

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**“MAGÍSTER EN SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS”**

**TEMA**

**FRUTI-AVENA**

**PROYECTO DE VALORACIÓN FINANCIERA DE LA  
ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE AVENA  
BIRCHER EN EL MERCADO GUAYAQUILEÑO MEDIANTE  
EL USO DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MÉTODO  
BLACK-SCHOLES.**

**AUTOR:**

**GLENDA ELIZABETH FLORES VÉLEZ**

Guayaquil-Ecuador

2016

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

A **Dios**, por guiarme y darme la fortaleza en todo tiempo, por sus bendiciones infinitas y su amor incondicional, porque me ha demostrado que aun en medio de la batalla el siempre estará conmigo; porque Dios no falla y no abandona; porque de Dios he recibido la sabiduría y perseverancia para continuar en mis momentos de aflicción más grandes, he recibido sus fuerzas y he aprendido a continuar y no abandonar, gracias Padre Celestial por estar siempre conmigo.

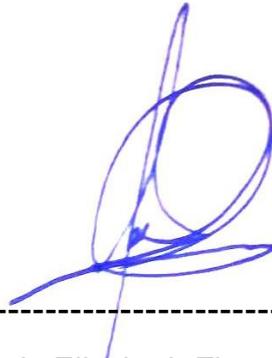
A **mis Padres**, por ser de gran bendición en mi vida, ellos quienes me ayudaron a creer en mí aun cuando yo no lo hice, por sus oraciones constantes y por su esfuerzo en darme siempre lo mejor con rectitud, amor y ejemplo. Papá, nos quedó mucho por vivir pero aún sigo cumpliendo las promesas que un día te hice, aún falta pero con la bendición de Dios, lo lograré; Mamá, te amo mucho y me alegra tanto saber que puedo encontrar una verdadera amiga en ti, que tengo palabras de aliento aun cuando creo que ya no puedo más, son tus oraciones que llegan al cielo y las que nos han permitido no perecer en las más duras pruebas, te amo mucho mi mamita linda, este título se los dedico a los dos con todo el amor del mundo por cuanto todo lo que he recibido de uds dos es darme lo mejor, que Dios te de largos días y te bendiga todo un siempre.

A **mi hijo**, por darme la fuerza para salir adelante, por darme amor y por ser mi inspiración para darle un buen ejemplo. Misaelitio tu amor es un pilar fundamental para mi vida desde que estuviste en mi vientre, y pese a todos los obstáculos que hemos tenido que atravesar y tiempo que hemos tenido que sacrificar, mi amor pequeño quiero que recuerdes siempre que tu existencia me ha dado valor para salir adelante por darte todo cuanto te mereces y ser un ejemplo reflejado en tu vida, te amo mi pequeño travieso, siempre te cuidare, como el bebito de mis ojos, que Dios te bendiga grandemente.

**Mi familia y mis amigos**, por estar siempre conmigo en las buenas, en las malas y en las peores, porque en sus palabras encuentro siempre ánimo para levantarme y continuar la lucha.

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me (nos) corresponde(n) exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom, positioned above a dashed line.

Glenda Elizabeth Flores Vélez

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



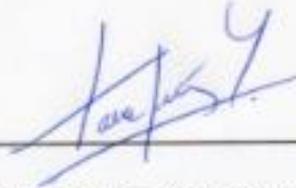
---

Máster Dalton Noboa Macías  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



---

Máster Marion Manyá Orellana  
DIRECTOR DE PROYECTO



---

Máster Tania Jiménez Yance  
VOCAL DEL TRIBUNAL

# ÍNDICE

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO.....	ii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iii
ÍNDICE.....	v
CONTENIDO DE FIGURAS.....	viii
CONTENIDO DE TABLA.....	ix
CAPÍTULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
1.6 MARCO TEÓRICO.....	6
2. METODOLOGÍA.....	8
2.1 OPCIONES REALES.....	8
2.2 MÉTODOS TRADICIONALES FRENTE A MÉTODOS BASADOS EN OPCIONES REALES.....	11
2.3 LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN ANALIZADOS COMO OPCIONES REALES.....	12
2.4 INFLUENCIA DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	14
2.5 TIPOS DE OPCIONES.....	18
2.5.1 OPCIÓN DE EXPANSIÓN, AMPLIACIÓN O CRECIMIENTO.....	18
2.5.2 OPCIÓN DE ABANDONAR.....	19
2.5.3 OPCIÓN DE DIFERIR, PRORROGAR O POSPONER.....	19
2.5.4 OPCIÓN DE REDUCCIÓN.....	20
2.6 MÉTODO DEL ÁRBOL BINOMIAL.....	21
2.7 LAS OPCIONES REALES Y LA SIMULACION DE MONTECARLO.....	24
CAPÍTULO III.....	27
3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO.....	27
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	27
3.2 ESTUDIO TÉCNICO.....	29

3.2.1 MATERIA PRIMA, MATERIALES Y MAQUINARIAS .....	29
3.2.2 PLANIFICACIÓN DEL LOCAL Y CARRITOS .....	30
3.2.3 REQUISITOS DEL LOCAL .....	32
3.2.4 PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA AVENA BIRCHER .....	33
3.2.5 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS .....	37
3.2.6 ASPECTOS LEGALES .....	38
3.2.7 RESTRICCIONES LEGALES .....	39
3.3 VALORACIÓN DEL PROYECTO .....	41
3.3.1 INVERSIÓN FIJA .....	41
3.3.2 INGRESOS MENSUALES .....	42
3.3.3 Programa de Producción .....	44
3.3.4 COSTO DE VENTAS .....	45
3.3.5 EGRESOS MENSUALES .....	47
3.3.6 CAPITAL DE TRABAJO .....	47
3.3.7 INVERSIÓN INICIAL TOTAL .....	48
3.3.8 CÁLCULO DE T <sub>MAR</sub> (TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO) .....	48
3.3.9 FLUJO DE CAJA .....	51
3.3.10 PAYBACK .....	52
3.3.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	53
CAPÍTULO IV .....	59
4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BLACK SCHOLES EN OPCIONES REALES .....	59
4.1 MÉTODO DE VALORACIÓN DE OPCIONES .....	59
4.2 AVENA BIRCHER: OPCION DE DIFERIR EL PROYECTO .....	60
4.3 MODELO BLACK-SCHOLES .....	61
4.3.1 SUPUESTOS DEL MODELO BLACK-SCHOLES .....	63
4.3.2 CÁLCULO DE LA FÓRMULA DEL MODELO BLACK-SCHOLES DEL PROYECTO .....	63
4.4 SIMULACIÓN EN C PRIMA (DIFERIR EL PROYECTO) .....	67
4.4.1 PRIMER ESCENARIO: SIMULACIÓN DE C PRIMA EN PRECIO Y COSTO DE LA AVENA .....	67
4.4.2 SEGUNDO ESCENARIO: SIMULACIÓN DE C PRIMA EN LA DEMANDA .....	71
4.4.3 TERCER ESCENARIO: SIMULACIÓN DE C PRIMA EN PRECIO SPOT, VARIABILIDAD, TIEMPO (CORRIDAS) EN @RISK. ....	73
4.5 Método del Árbol Binomial en Avena Bircher .....	78
4.5.1 CÁLCULO DE FACTORES Y PROBABILIDADES DEL ARBOL BINOMIAL. ....	78

4.5.2 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA EL VALOR ACTUAL DEL FLUJO DE CAJA. ....	79
4.5.3 ÁRBOL DE DECISIÓN INTRODUCIENDO LA OPCIÓN DE DIFERIR. ....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	82
BIBLIOGRAFÍA .....	84
ANEXOS .....	85

## CONTENIDO DE FIGURAS

Imagen 1: Incremento en el valor de los activos.....	10
Imagen 2: Opción de diferir o posponer una inversión .....	16
Imagen 3: Opción de Crecimiento.....	20
Imagen 4: Movimiento del activo subyacente (S) en $\Delta t$ .....	22
Imagen 5: Movimiento del activo subyacente (S) en $2\Delta t$ .....	23
Imagen 6: Movimiento del activo subyacente (S) en $3\Delta t$ .....	23
Imagen 7: Plano del local.....	32
Imagen 8: Diagrama de flujo del proceso de la leche .....	33
Imagen 9: Diagrama de flujo del proceso de la avena.....	35
Imagen 10: Diagrama de flujo del proceso de la avena Bircher.....	36
Imagen 11: Valor Actual Neto Proyectado de la Simulación .....	55
Imagen 12: Tasa Interna de Retorno Proyectada de la Simulación .....	57
Imagen 13: Primer C Prima Simulada con B&S.....	74
Imagen 14: C prima Simulada.....	77
Imagen 15: Árbol de decisión para el valor actual del flujo de caja.....	79
Imagen 16: Árbol de decisión introduciendo la opción de diferir.....	80

## CONTENIDO DE TABLA

Tabla 1: Flexibilidad de un proyecto.....	12
Tabla 2: Función de las variables de las opciones en proyecto de inversión..	13
Tabla 3: Influencia de las opciones reales en proyectos de inversión.....	15
Tabla 4: Composición de la avena.....	28
Tabla 5: Método cualitativo por puntos.....	31
Tabla 6: Inversión Fija.....	41
Tabla 7: Ingresos Mensuales vaso de 08 onzas.....	42
Tabla 8: Ingresos Mensuales vaso de 16 onzas.....	43
Tabla 9: Programa de Producción para 08 onzas.....	44
Tabla 10: Programa de Producción para 16 onzas.....	45
Tabla 11: Costo de Ventas.....	46
Tabla 12: Egresos Mensuales.....	47
Tabla 13: Inversión total del Proyecto.....	48
Tabla 14: Posición actual del proyecto de inversión.....	48
Tabla 15: Estructura de financiamiento porcentual.....	49
Tabla 16: Costo de Deuda.....	50
Tabla 17: Costo Promedio Ponderado.....	50
Tabla 18: Valoración Financiera.....	51
Tabla 19: Recuperación de la Inversión.....	52
Tabla 20: Resultados del Análisis de Sensibilidad.....	54
Tabla 21: Estadísticos resumen VAN PROYECTADO.....	56
Tabla 22: Estadísticos resumen TIR PROYECTADO.....	57
Tabla 23: Datos para el cálculo del Modelo Black-Scholes.....	65
Tabla 24: Resultado obtenido de la fórmula de Black-Scholes.....	66
Tabla 25: Precio Mercado (SPOT) a diferentes precios de venta y costo.....	68
Tabla 26: C Prima Calculada en diferentes Precios de Mercado.....	70
Tabla 27: Opción de Diferir bajo demanda simulada.....	72
Tabla 28: Primer Modelo Black Scholes Simulado.....	73
Tabla 29: Resumen estadístico de Primera C Prima Simulada con B&S.....	75
Tabla 30: Segundo Modelo Black Scholes Simulado.....	76
Tabla 31: Estadísticos de C prima Simulada.....	77
Tabla 32: Datos para calcular árbol Binomial.....	78
Tabla 33: Factores y probabilidades de árbol binomial.....	78
Tabla 34: Resultado del Valor de la opción con el método binomial.....	81
Tabla 35: Conclusiones y Recomendaciones.....	83

# **CAPÍTULO I**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

La alimentación adecuada es una de las mayores preocupaciones del ser humano, ésta debe ser equilibrada tomando en cuenta la aportación nutricional que brinda cada uno de los hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y fibras dentro de la cadena de alimentos.

La salud es muy importante para todas las personas sin importar el sexo, la edad ni la clase social. Sin embargo, hoy en día sabiendo que es un tema que requiere mucha atención dentro de la sociedad, se ha notado que se han perdido los buenos hábitos alimenticios, debido a que las personas están consumiendo con mayor frecuencia comidas rápidas o las que comúnmente conocemos como “comida chatarra”.

El objetivo del proyecto es hacer énfasis en la importancia de una buena nutrición, afirmando así que el consumo de bebidas y alimentos nutritivos son de vital importancia para el organismo del ser humano, puesto que al tener estos en una dieta diaria se podrá gozar de la energía y vitalidad necesarias para la realización de las actividades cotidianas de todo ser humano.

Para poder realizarlo, se deberá evaluar su rentabilidad, para esto, se analizarán diferentes opciones de inversión: las opciones financieras y las opciones reales. Las Opciones financieras, implican una inversión en los mercados financieros quienes son afectados por los cambios de los precios, de la tasa de interés y en general del mercado. Las opciones reales, son inversiones en las cuales los activos son proyectos para generar productos/servicios, y tienen asociados riesgos operativos, tecnológicos y del negocio mismo.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una de las actividades de mayor importancia que surgen dentro del ámbito personal y a su vez dentro de las diferentes organizaciones, es en el momento de tomar decisiones. Cuando se toman acciones de forma continua, se lo realiza a través de un conjunto de alternativas diferentes que se pueden tomar, todas estas orientadas a cumplir un objetivo predeterminado. Para poder comparar todas estas alternativas que al final del camino llevarán a cumplir una función específica, hacia un resultado esperado, el único método de comparar las diferentes alternativas a un mismo nivel es convirtiéndolas a una sola medida en común.

Dentro de las organizaciones, la mayoría de alternativas dentro de un proyecto se realizan en términos monetarios, esto es, en términos cuantitativos. Sin embargo, una entidad debe realizar evaluaciones tanto en forma cuantitativa como cualitativa.

En este proyecto realizará un enfoque en la parte cuantitativa, este enfoque puede realizarse mediante el uso de diferentes herramientas financieras, tales como: el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el valor económico añadido (EVA), los flujos de efectivos, plazo de recuperación (PayBack), entre otros. Actualmente, el método más conocido y utilizado es el VAN, el cual calcula el valor en el presente los flujos de dinero generados en un proyecto, tomando en cuenta la tasa de interés y la de inflación durante el periodo de vida del proyecto que generalmente son 5 años, en el cual solo se observan los riesgos asociados a la ejecución del proyecto.

El otro método generalmente usado es la TIR, la cual equivale a la tasa en la cual el valor presente de los ingresos es igual al valor en el presente de los egresos del proyecto.

Los parámetros comúnmente usados, no toman en cuenta los cambios que se pueden presentar durante la ejecución de la vida del proyecto que se lleva en marcha, tales como: cambios en el comportamiento del mercado o a sucesos que pueden generar una flexibilidad en la gerencia del proyecto que a su vez representa un posible aumento o por el contrario una disminución de la rentabilidad para la entidad.

El proyecto de avena Bircher, se evaluó a través del uso de las herramientas financieras normalmente aplicadas (VAN, TIR, PAYBACK). Bajo este supuesto, el proyecto no fue viable. No obstante, existe una técnica en la cual se basa el presente proyecto, el uso de la técnica de opciones reales donde se pueden visualizar otras alternativas tales como aplazar o extender (pagando un prima a cambio) la toma de decisiones que por factores diversos no se podrían ejecutar actualmente pero que si serian rentables en un futuro y por último, el abandono definitivo del mismo.

Uno de los métodos para valorar estas opciones reales, es el método de Black-Sholes, el mismo fue utilizado en el presente estudio como evidencia empírica para el cálculo de la prima de riesgo, entendida ésta como la posibilidad de diferir el proyecto en el corto plazo o a su vez tomando otras alternativas viables para la ejecución del mismo.

### **1.3 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad económica a través de la aplicación y uso opciones reales de la elaboración y comercialización de avena Bircher en la ciudad de Guayaquil, a través del Método de Black-Scholes.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para lograr la meta general es imprescindible tener que alcanzar una serie de objetivos específicos que ayuden a cumplir el objetivo general, tales como:

- Demostrar la importancia de valoración de opciones reales frente a entornos de alta volatilidad en contraste al uso de las técnicas generalmente utilizadas.
- Identificar los diferentes métodos para valorar opciones reales y desarrollarlos aplicándolos exclusivamente a la elaboración y comercialización de la avena Bircher en la ciudad de Guayaquil.
- Utilizar la metodología de Opciones Reales al proceso de planificación e inversión en la elaboración y comercialización de avena Bircher, lo cual también resultará útil para el estudio de modelos de explotación a través del método de Black-Scholes.
- Analizar la valoración de riesgo financiero para poder invertir en el momento adecuado, posibilidad de aumentar o disminuir ganancias a lo largo de vida del proyecto así como la posibilidad de abandonar la inversión para reducir pérdidas.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Acorde se va obteniendo una mayor cantidad de información y de incertidumbre en la realización del flujo de efectivo observando las condiciones del mercado, los altos directivos podrían tener la flexibilidad de alterar su estrategia operativa en vez de mitigar o capitalizar las posibles pérdidas en las que se puedan incurrir. En otros términos, se

puede retrasar, contraer, expandir o abandonar el presente proyecto, es decir, se lo altera durante su periodo de ejecución.

El uso de opciones reales permite contraer una flexibilidad que expande la oportunidad de poder invertir para poder limitar ya sean las pérdidas o aún mejor poder aumentar las ganancias, generándose así una asimetría en la información denominada “valor presente neto expandido” (Trigeoris 1999), debido a que presenta el VAN tomado como un componente estático más el valor agregado que brinda la flexibilidad. Es decir, la existencia de Opciones Reales aumenta el valor de un proyecto de inversión. De esta forma, el valor del total del proyecto puede calcularse como el valor del proyecto sin la opción (VAN) más el valor de la opción. Es decir:

$$\text{Valor del proyecto} = \text{VAN} + \text{Valor de la opción}$$

La flexibilidad, es un valor tomado como una colección de opciones reales que se incorpora acompañado a su vez de un subyacente igual a los flujos de efectivo esperado, que resultan al realizar la inversión en el presente proyecto y un precio de ejercicio igual a la inversión inicial que requiere el proyecto.

Muchas de las opciones reales que ya se han mencionado anteriormente surgen de forma natural, tales como: el diferir, suspender, o abandonar; otras opciones reales surgen de forma planeada, tales como; realizar una expansión acorde al - nivel productivo de la organización, modificaciones, etc.

El desarrollo del proyecto para la elaboración y comercialización de la avena Bircher se puede medir a través de la aplicación de opciones reales, porque este método determinara la opción más factible y rentable para llevar a cabo su funcionamiento, determinando que tipo de opción es más conveniente para aumentar la rentabilidad.

## 1.6 MARCO TEÓRICO

Existen una gran serie de métodos de valoración (una gran parte ya fue mencionada anteriormente), en el pasado una gran cantidad de proyectos fueron ejecutados a lo largo de muchos años con los métodos tradicionalmente conocidos o, a su vez estos métodos evitaron ser puesto en marcha puesto que, en términos económicos, no serían rentables. Como actualmente, vivimos en un mundo acelerado que a su vez minimiza y usa lo más óptimo y lo que genere mayor rentabilidad, hemos tomado el uso de las opciones reales puesto que lo que el día de hoy no puede resultar económicamente viable, el día de mañana lo podría ser.

En el trabajo que se muestra en este proyecto de tesis se procederá a demostrar la factibilidad y aplicabilidad de los modelos de opciones reales, a continuación se mostrará algunos conceptos básicos:

- Opciones Reales.- son las posibilidades que tienen algunos proyectos para introducir, en el futuro, modificaciones en las inversiones productivas incrementando así el valor del mismo. En la práctica, los directivos suelen referirse a estas opciones como intangibles.
- Valor Presente Neto (VPN).- es la diferencia entre el valor presente de los flujos futuros de efectivo de una inversión y el monto de la inversión.
- Tasa Interna de Retorno (TIR).- es una tasa de rendimiento utilizada en el presupuesto de capital para medir y comparar la rentabilidad de las inversiones.
- Flujo de Efectivo.- es la variación de entrada y salida de efectivo en un periodo determinado.
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).- es un indicador que permite medir dos parámetros a la vez: la liquidez que
-

presenta el proyecto y el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

- Volatilidad.- es una medida de frecuencia de los cambios en el precio de un activo, esta también es llamada o conocida como desviación estándar.
- Simulación Montecarlo.- es un método estadístico pero no determinante (puesto que es aleatorio) que generalmente se utiliza para aproximar expresiones costosas de evaluar.
- Valoración de Opciones Reales.- sirve para poder determinar el valor de la elasticidad en las actividades futuras.
- Método Binomial.- es un modelo discreto que permite observar el comportamiento que tienen las acciones a través del tiempo.
- Método Black-Scholes.- permite poder determinar el precio de determinados activos financieros.
- Activo Subyacente.- es el activo financiero que es objeto de un contrato normalizado de los negociados en el mercado, sirve como base para un contrato de derivados entre otros productos financieros.
- Arbitraje.- Provecho que se saca de la diferencia de precios de un mercado determinado para ser vendido en otro en un momento determinado.

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1 OPCIONES REALES**

Cuando a opciones reales se refiere, se observan las diferentes posibilidades que muestran algunos proyectos en poder sufrir modificaciones a lo largo del tiempo de ejecución ya sea en la parte de producción o de su valor en sí.

La aplicación de los métodos financieros clásicos más conocidos de valoración de proyectos, resultan adecuados cuando se trata de realizar toma de decisiones en la inversión de proyectos que no reflejan demora en la obtención de resultados económicos generalmente esperados para cada caso. En el mundo acelerado que hoy en día se atraviesa, resulta complicado que en un proyecto de inversión durante su periodo de vida, no se valoren una serie de procesos que no se tomaron en cuenta desde un inicio, razón por la cual, resulta infravalorado si estos poseen una flexibilidad que muestra una desviación de lo planificado.

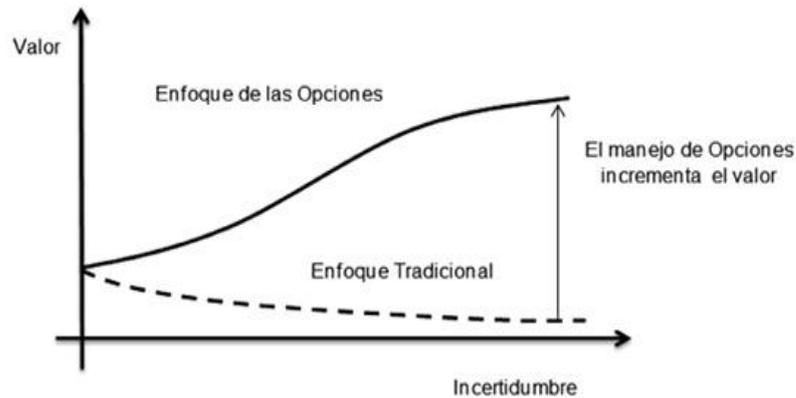
Los métodos clásicos presentan muchas deficiencias en la valoración de proyectos; estos proyectos, no muestran el nivel de incertidumbre, ni la volatilidad de los flujos de caja en el tiempo puestos que sus parámetros se basan en condiciones estáticas sin tomar en cuenta la flexibilidad operativa que existe en una organización. Es importante tomar en cuenta el gran papel que pueden desempeñar los altos directivos de una empresa al momento de la toma de decisiones, pues estas decisiones pueden alterar totalmente el rumbo de la inversión en caso de que el proyecto no esté dando los resultados esperados en un inicio. Con el método de opciones reales, se les permitirá a los altos directivos ampliar

su visión y se les brindará herramientas que lo lleven a realizar tomas decisiones cuya rentabilidad supere los costos de llevarlos a cabo de la forma más eficiente. Como se mencionó ya en un inicio al aumentar el valor del proyecto, se calcula el valor de la opción (VAN) más el de la opción, así:

$$\text{Valor del proyecto} = \text{VAN} + \text{Valor de la opción}$$

Por su parte, Trigeorgis y Mason (1987) se refieren a las opciones reales como la flexibilidad que muestra un proyecto y como la base de decisión para poderse observar continuamente respecto al desarrollo que se va generando. Dicho de otra manera, el proyecto debe adaptarse a los eventos futuros por los que tenga que atravesar en su ejecución.

Amram y Kulatilaka (2000) definen el método de opciones reales como una extensión de la teoría de opciones financieras a las opciones sobre activos reales (no financieros). Se encuentran parámetros distintos tanto en las opciones financieras y en las opciones reales; las opciones financieras se detallan en el contrato y las reales son el objeto de inversiones que se dan de forma estratégica, las cuales deben ser respectivamente identificadas y especificadas. Tradicionalmente, cuando el mercado observa un mayor grado de incertidumbre el activo tiende a infravalorarse pero con el efecto de las opciones reales, se puede demostrar que ese mayor grado de incertidumbre puede provocar un valor superior al del activo, si los ejecutivos logran identificar y utilizar sus opciones para responder con flexibilidad al desarrollo de los acontecimientos. Es decir, se puede tomar la incertidumbre como una oportunidad para aumentar su valor.



**Imagen 1: Incremento en el valor de los activos**  
**Fuente: Macareñas**  
**Elaborado por: Autor**

En la figura, se observa que a medida que la incertidumbre aumenta, el incremento en el valor de los activos también es posible, siempre y cuando el manejo de los altos ejecutivos de la organización pueda dar uso eficiente de sus diferentes opciones con el propósito de responder flexiblemente en sus actividades. A través de esta figura, se puede visualizar claramente el enfoque que nos brinda el uso de las opciones reales: La incertidumbre crea oportunidades (Amram y Kulatilaka, 2000).

La opción real puede ser realizada en el presente proyecto de inversión, en caso de existir alguna posibilidad futura de actuación al conocerse la resolución de alguna incertidumbre actual que, en el caso de todo proyecto de inversión existe. Para poder manejar esta incertidumbre, se trabajara con la simulación de Montecarlo que es quien permite ver las incertidumbres que afectan al valor de una opción real proporcionando soluciones aproximadas para posteriormente realizar la respectiva toma de decisiones que favorezcan a beneficio de la ejecución del presente proyecto.

Para poder evaluar la flexibilidad que presenta un proyecto se visualizará diferentes métodos que ayudarán a determinar qué tipo de opciones reales será el más indicado para ejecutar en el proyecto de Avena Bircher.

## **2.2 MÉTODOS TRADICIONALES FRENTE A MÉTODOS BASADOS EN OPCIONES REALES**

Las técnicas generalmente usadas provocaba una incertidumbre por cuanto estas -como se ha mencionado- no muestran la flexibilidad que existe ya sea administrativamente o también como estrategia, es decir, el VAN no refleja oportunidades de inversión, por ende esto conduce a pérdidas de oportunidades valiosas en proyectos, falta de valiosa inversión y provocando a su vez que una organización en la marcha de un proyecto se muestre menos competente en el mercado.

En un comienzo los grandes investigadores comenzaron a querer ir más allá de lo tradicionalmente utilizado obteniendo así a través de un largo proceso el uso de los diferentes métodos que nos ofrecen las opciones reales, los cuales pueden usarse acorde a cada uno.

La metodología de opciones reales, se puede decir que, forma parte complementaria de las técnicas tradicionales generalmente utilizadas (Sánchez y Andalaft 2010).

Las opciones reales principalmente agregan tres ventajas en la evaluación de un proyecto, las cuales son:

- Lograr generar el valor del proyecto, sin necesidad de que la tasa de descuento varíe, es decir, se basa en una única tasa, la cual es dada por el inversionista.
- Añade flexibilidad en la gestión operativa de la ejecución a lo largo de la vida del proyecto, buscando alternativas que generen

que los inversionistas obtengan un mayor margen de ganancia o que a su vez eviten pérdidas monetarias en gran magnitud.

- Busca maximizar el valor que posee el proyecto a través del tiempo.

## 2.3 LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN ANALIZADOS COMO OPCIONES REALES

La realización de un proyecto de inversión puede ser comparado con la opción de poder comprar una acción, puesto que ambos implican el derecho mas no la obligación de adquirirlo, todo esto a cambio de una cierta cantidad monetaria a un determinado periodo de tiempo.

		Incertidumbre	
		Probabilidad de recibir nueva información	
		BAJA	ALTA
Espacio para la flexibilidad operativa Posibilidad para responder	ALTA	Valor de la flexibilidad "moderado"	Valor de la flexibilidad "alto"
	BAJA	Valor de la flexibilidad "bajo"	Valor de la flexibilidad "moderado"

**Tabla 1: Flexibilidad de un proyecto**  
 Fuente: Macareñas  
 Elaborado por: Autora

La flexibilidad afecta las decisiones relacionadas con la producción, inversión, en capacidad de producción, investigación y desarrollo, etc. Sin existir flexibilidad en los distintos proyectos que se ejecuten en una entidad, el uso de las opciones reales se mostraría inútil.

Al trabajar con opciones reales, se está abriendo la oportunidad a que un proyecto presumiblemente rechazado por los métodos generalmente utilizados se transforme en una decisión de aceptación para los altos directivos de la organización.

Los proyectos de inversión tienen implícitamente la obligación de realizar un desembolso para poder ejercer una opción, donde el valor de las opciones está en función de las siguientes variables:

<b>Opción de Compra Real</b>	<b>Variable</b>	<b>Opción de Compra Financiera</b>
Desembolsos requeridos para poder adquirir el activo.	E	Precio del Ejercicio
Valor de los activos operativos que se van a adquirir:	S	Precio del activo financiero
Longitud del tiempo que se puede demorar la decisión de realizar el proyecto de inversión.	T	Tiempo hasta el vencimiento de la opción de compra.
Riesgo del activo operativo subyacente..	$S^2$	Varianza de los rendimientos del activo financiero.
Valor temporal del dinero	$r_f$	Tasa de interés sin riesgo
Flujos de caja a los que se renuncia por no ejercer la inversión del proyecto inversión.	D	Dividendos del activo subyacente.

**Tabla 2: Función de las variables de las opciones en proyecto de inversión**

**Elaborado por: Autora**

**Fuente: Macareñas**

A continuación se explica cada una de ellas:

- Precio del Ejercicio: Es la cantidad invertida por los inversionistas, es un indicador del valor al que el propietario de la opción puede ejercerla.

- Precio del Activo Subyacente: como opción financiera nos refleja el precio actual del activo financiero subyacente; como opción real, refleja el valor actual del activo real subyacente, dicho de otras palabras, refleja el valor actual de los flujos de caja que se espera que genere ese activo.

-Tiempo de Vencimiento: Tiempo de expiración de la opción, es decir, el propietario posee una fecha máxima para poder ejercer la opción.

-Volatilidad: en los rendimientos del activo subyacente es la varianza o desviación típica. Al hablar de volatilidad nos referimos a un oscilamiento en el precio del activo subyacente, donde la media es la desviación típica.

-Tipo de Interés sin riesgo: Nos muestra el valor que tiene el dinero temporalmente.

-Los dividendos: Es el dinero líquido que se obtiene mediante el activo subyacente a causa de obtener pero no ejercer la opción. En las opciones de comprar, el propietario de esta opción es quien pierde el dinero y en el caso de ser opción real de compra, es el dinero generado cuando el propietario no ejerce la opción.

## **2.4 INFLUENCIA DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

Cada una de las variables mencionadas en la tabla 2, nos muestra en opciones reales de forma individual un impacto diferente, viéndose afectadas de la siguiente manera:

	Opción de Compra	Opción de Venta
Precio del activo subyacente	+	-
Precio del ejercicio	-	+
Tiempo	+	+
Riesgo	+	+
Tipo de interés	+	-
Dividendos	-	+

Tabla 3: Influencia de las opciones reales en proyectos de inversión

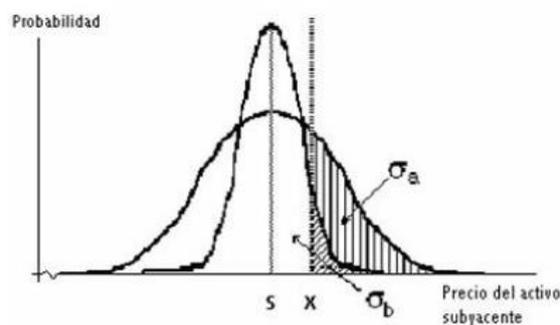
Elaborado por: Autora

Fuente: Macareñas

- Precio del Activo Subyacente: si este precio aumenta secuencialmente ocurrirá con la opción de la compra mas no tendrá el mismo efecto con la opción de venta.
- Precio del Ejercicio: Si este precio toma un aumento el valor de la opción de compra tomará un efecto descendente y por el contrario si el precio toma un comportamiento descendente el valor de la opción de compra tomará un alza. En cuanto con la opción de venta, se mueve acorde lo hacer el precio del ejercicio, es decir, si la una aumenta la otra tomará el mismo rumbo y viceversa.
- Opción de Diferir o posponer una inversión: genera para la organización un tiempo limitado para poder analizar la tendencia probable de los acontecimientos futuros, de esta forma de mitiga la posibilidad de incurrir en grandes costos al cometer un error imprevisto. Entre mayor sea el margen de tiempo que se obtiene para poder tomar una decisión final, mayor es la probabilidad de que los acontecimientos se desarrollen favorablemente y de esta forma la rentabilidad del proyecto podría aumentar. En otro caso, si los acontecimientos no son favorables para el inversionista, la

decisión estaría en no ejecutar el proyecto, donde el beneficio es no incurrir en pérdidas innecesarias.

- Riesgo: Entre mayor sea el riesgo mayor será la opción de diferir el proyecto. Sin Riesgo no hay rentabilidad, es decir, al aumentar las operaciones el VAN aumentara respectivamente pero si las operaciones descienden no necesariamente provocaran obtener un VAN negativo, porque para esta situación simplemente no se ejercería la inversión en el proyecto, como se muestra a continuación:



**Imagen 2: Opción de diferir o posponer una inversión**

**Elaborado por: Autora**

**Fuente: Macareñas**

Hay que tener claro que al aumentar el riesgo de un proyecto, el valor de la opción se ve aumentado también, el presupuesto de capital quizás podría aumentar la volatilidad del coeficiente beta del activo y a su vez el VAN podría verse reducido por consecuencia del incremento de la tasa de descuento.

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^{j=n} \frac{FC_j}{(1+k)^j}$$

Habrán casos que, al verse aumentado el valor de la opción, se supere la baja del VAN básico, pero, en otros casos tendrá un efecto

contrario. No hay que mal interpretar el hecho de poder diferir como resultado de tener un aumento de deseo para invertir, el efecto que ocurre es que, el deseo disminuye puesto que el riesgo aumenta, por el simple hecho, de tener que esperar. Pero, el hecho de diferir muestra el tiempo a esperar para poder valorizar correctamente el proyecto antes de ejecutarlo.

- Tipo de Interés: cuando el interés sin riesgo se ve aumentado provoca un efecto contrario en el valor del activo, es decir, disminuye y el mismo efecto provoca en el valor del precio del ejercicios, es decir, este aumenta también.

-Dividendos: Entre más grande sea su valor, el valor de la opción de compra menor será. En opciones reales, los dividendos se muestran como flujos de caja a los que se puede renunciar por no haber llevado a cabo el proyecto de inversión.

Normalmente, cuando una empresa tiene los derechos exclusivos de un proyecto que se va a llevar a cabo, incluso en uno con un VAN negativo (como el que presenta el flujo de Avena Bircher), se puede optar por aplazar la inversión hasta que el proyecto se convierta en un proyecto atractivo o así mismo tiene la opción de no llevarlo a cabo nunca si el proyecto no representa rentabilidad que lo haga atractivo para la compañía.

En contexto, el valor de los proyectos de inversión suelen verse influenciado por dos tipos de opciones reales: la opción de ampliar o reducir y la opción de abandono, información que se corroborará más adelante con las respectivas simulaciones realizadas en el proyecto de

Avena Bircher, que indicaran la mejor opción real para el proyecto y bajo que costo se ejecutará.

Las opciones reales deben de tener un valor importante en los proyectos y así mismo deben ser usados con precaución para justificar las grandes primas sobre las valoraciones derivadas de las metodologías tradicionales usadas ya que no todos los proyectos poseen opciones reales valiosas.

Para poder realizar una evaluación mediante opciones reales en el presente proyecto, se debe identificar la variabilidad del mismo de acuerdo a sus componentes, para poder lograrlo se acudirá como se mencionó anteriormente al uso de la simulación de Monte Carlo, proceso en el cual se asignan valores aleatorios a las componentes variables del proyecto, con el objetivo de poder obtener un acercamiento al comportamiento de las condiciones de la vida real. Adicionalmente, se hará uso del método binomial para que en conjunto con la variabilidad del proyecto poder realizar una evaluación del valor de las opciones presentes del proyecto. Finalmente, mediante un árbol de decisión se evaluará la decisión más conveniente para el presente proyecto durante sus diferentes etapas.

## **2.5 TIPOS DE OPCIONES**

### **2.5.1 OPCIÓN DE EXPANSIÓN, AMPLIACIÓN O CRECIMIENTO**

#### **2.5.1.1 Opción de Expansión**

En la opción de expansión se encuentra la posibilidad de ejercer inversiones adicionales que estén relacionadas al proyecto, para de esta manera poder aumentar su productividad o su capacidad de producción. Cuando esto ocurre, el proyecto se transforma aún más valioso a uno que

no tenga esta opción, pese a que el mismo no se encuentra en el balance de la organización pero esta opción si es valorada por los inversores, es decir, si una empresa posee opciones reales valiosas, las cuales dan la seguridad a los inversionistas de poder invertir sin restricciones algunas en

proyectos que se muestran rentables, automáticamente su valor de mercado aumenta.

### **2.5.1.2 Opción de Ampliación o Crecimiento**

Cuando nos referimos a la opción de ampliar un proyecto de inversión, nos encontramos en una situación compleja, puesto a que es muy difícil poder valorarlo, pero aun cuando el proyecto posea un VAN negativo, al valorar el proyecto mediante esta opción podría ser aceptado, cuando esto ocurre, se dice que, la compañía posee un valor estratégico, puesto que se generan grandes oportunidades en el futuro.

### **2.5.2 OPCIÓN DE ABANDONAR**

La opción de abandonar un proyecto genera para los inversionistas una garantía contra cualquier falla en la ejecución del proyecto.

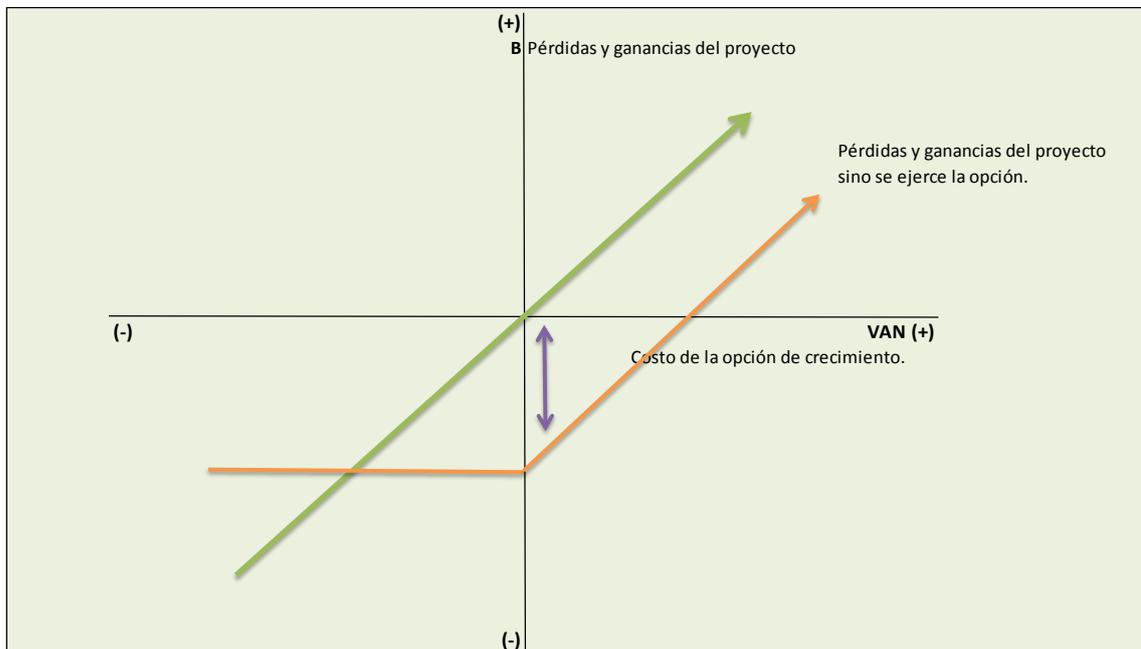
La opción de abandono debe tomarse en cuenta desde el inicio de la ejecución de proyecto puesto que, en ciertas ocasiones es mucho más rentable que los inversionistas liquiden un proyecto por un valor superior al que de continuar operando. En muchas instancias esto ocurre debido a que los inversionista escogen proyectos menos rentables pero a su vez mas proyecto que representa mayor flexibilidad.

### **2.5.3 OPCIÓN DE DIFERIR, PRORROGAR O POSPONER**

Cuando la incertidumbre se torna muy extensa no debe realizarse de forma inmediata la ejecución del proyecto en cuestión. Dado que, al

esperar cierto periodo de tiempo los inversionistas podrán obtener nueva información del mercado, precios e incluso de su competencia pero de ese mismo modo se perderán los flujos de caja que fueron realizados en un

inicio como también otras posibles ventajas que tenga el proyecto a la actualidad.



**Imagen 3: Opción de Crecimiento**  
Elaborado por: Autora  
Fuente: Macareñas

Mediante la opción de esperar, se podrá obtener un nuevo margen del mercado al cual nos enfrentamos realizando una evaluación futura, de ese modo se observa si la rentabilidad del proyecto ya puede ser aceptada, para continuar con el o abandonarlo completamente, y como plus nos permite sacar el mayor provecho posible del proyecto en caso de ser rentable.

## 2.5.4 OPCIÓN DE REDUCCIÓN

Las opciones reales son derivados quienes proporcionan la información antes mencionada para cualquier inversión bajo un respectivo costo y en un periodo determinado de tiempo (vida de la opción).

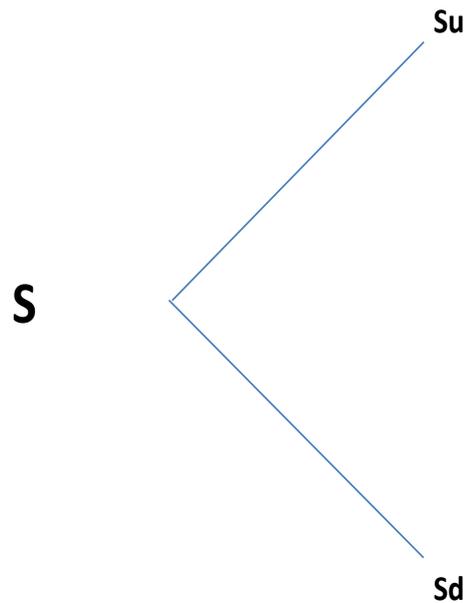
La empresa puede tomar la decisión de reducir el tamaño de operaciones en cuanto al proyecto en mención si en la actualidad las condiciones de

llevarlo a cabo tal cual es no resulta favorable, es por esto, que un proyecto que presente la posibilidad de ser reducido es más beneficioso a que uno que no la presente.

## **2.6 MÉTODO DEL ÁRBOL BINOMIAL**

Este método consiste en formar un árbol que muestra las diferentes alternativas de variación del precio del subyacente (sea este para la baja o alza), es decir, es un método discreto.

El modelo binomial supone que el precio que tiene la acción en un momento "t" se denota por "S", el modelo binomial establece que la reacción tiene a comportarse de dos formas. Es decir, una vez que transcurre el intervalo del tiempo " $\Delta t$ " (árbol binomial a 1 paso), "S" puede subir hacia "u" y por el contrario cuando el precio baja es "d", obteniendo un intervalo  $0 < d < 1 < u$



**Imagen 4: Movimiento del activo subyacente (S) en  $\Delta t$**   
**Fuente: Trigeorgis**  
**Elaborado: Autora**

El árbol muestra la formación de dos nuevas opciones para cada paso que muestra la evolución que tiene el precio. En conclusión, mientras mayor sea el número de pasos intermedios que muestre el árbol binomial su aproximación algorítmica será mucho mayor ya que toma en cuenta más posibilidades pero así mismo el modelo se convierte en un modelo más complicado de realizar cuando el número de sus periodos aumentan.

Si aumenta a 2 pasos, es decir,  $2\Delta t$  (árbol binomial a 2 pasos), las posibilidades para S aumentan a tres diferentes alternativas, como se observa a continuación:

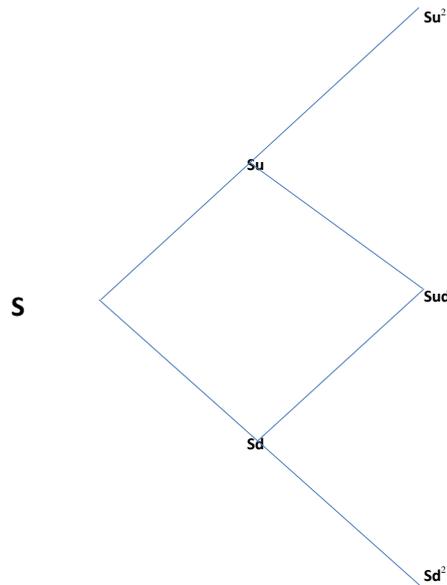


Imagen 5: Movimiento del activo subyacente (S) en  $2\Delta t$   
Fuente: Trigeorgis  
Elaborado: Autora

Cuando se llega a 3 pasos, es decir,  $3\Delta t$  (árbol binomial a 3 pasos), las posibilidades para S aumentan a cuatro diferentes alternativas, como se observa a continuación:

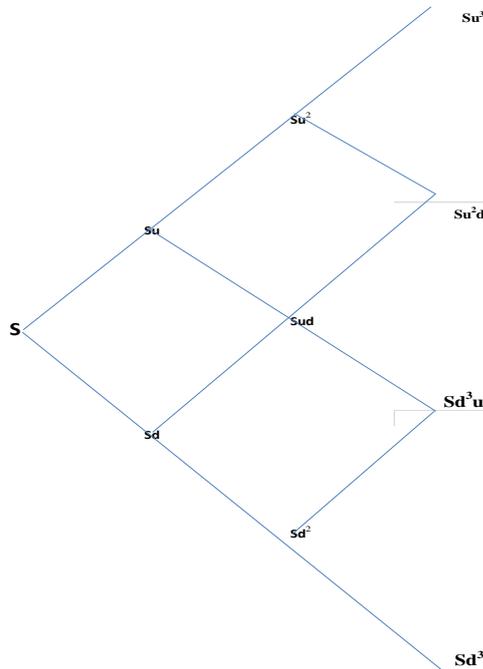


Imagen 6: Movimiento del activo subyacente (S) en  $3\Delta t$   
Fuente: Trigeorgis  
Elaborado: Autora

Si el número de pasos aumenta a  $n$  veces, la reacción que se generara, es una reacción de  $n+1$  salidas para  $S$ .

Con el uso de este algoritmo:

-No hay posibilidad de arbitraje

-Riesgo Neutral

-El beneficio que otorga la opción puede ser replicado mediante una determinada cartera de un determinado tamaño, la cual es conformada por el activo subyacente y bonos al tipo de intereses libre de riesgo.

## **2.7 LAS OPCIONES REALES Y LA SIMULACION DE MONTECARLO**

Se usará un método de la simulación numérica conocida como simulación de Montecarlo, este método es usado para la valoración de opciones en donde no existen modelos matemáticos que valore el caso específico que en ese momento se está evaluando.

La simulación de Montecarlo simula un rango extremadamente grande de procesos estocásticos.

Se debe recordar que la valoración de opciones es realizada considerando un riesgo neutral, es decir, la tasa libre de riesgo tiene descontando el valor de la opción.

$$S + dS = S \text{Exp} \left[ \left( u - \frac{1\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \varepsilon_i \sqrt{\Delta t} \right]$$

Dónde:

S: nivel del activo subyacente

U: tasa de retorno esperada del activo subyacente

$\sigma$ : la volatilidad del activo subyacente

dz: es un proceso de Wiener (proceso estocástico de tiempo continuo), con desviación típica 1 y media 0

Para poder simular el proceso, la ecuación anterior debe de ser transformada a un tiempo discreto, es decir, el tiempo será dividido en  $\Delta t$ , obteniéndose la siguiente ecuación:

$$S + \Delta S = S \text{Exp} \left[ \left( u - \frac{1}{2}\sigma^2 \right) \Delta t + \sigma \varepsilon_i \sqrt{\Delta t} \right]$$

Dónde:

$\Delta S$ : variación del tiempo discreto para S en  $\Delta t$  .

S: nivel del activo subyacente

$\Delta t$ : intervalo de tiempo escogido

u: tasa de retorno esperada del activo subyacente

$\sigma$ : la volatilidad del activo subyacente}

$\varepsilon_i$ : número aleatorio distribuido de forma normal estándar N (0,1)

Si se realizan miles de simulaciones, se puede obtener un conjunto de valores para  $S_t$  que se distribuyan de la siguiente manera:

De la ecuación anterior para un activo que no pague dividendos y para un salto temporal  $\Delta t$ , se da de la manera que se representa a continuación:

$$S_{t+1} = S_t \text{Exp} \left[ \left( r - \frac{1\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \varepsilon_t \right]$$

Dónde:

$S_t$ : precio del activo subyacente

$r$ : tipo de interés libre de riesgo

$\sigma$ : la volatilidad del activo subyacente

$\Delta t$ : vencimiento de la opción en años partido del número de periodos

$\varepsilon_i$ : número aleatorio distribuido de forma normal estándar  $N(0,1)$

En caso de que el activo subyacente pague dividendos, la ecuación se representaría por:

$$S_{t+1} = S_t \text{Exp} \left[ \left( r - q - \frac{1\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \varepsilon_t \right]$$

Dónde:

$q$ : dividendo del activo subyacente.

El número de simulaciones que se tenga que realizar va a ser dependiendo de la exactitud con la que queramos medir el modelo. Por lo general, a partir de 5000 simulaciones los resultados tienden a ser fiables, el problema es que, existe un elevado tiempo en la ocupación del computador al realizar la simulación.

## **CAPÍTULO III**

### **3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO**

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**

La avena Bircher es una bebida con un gran contenido nutritivo y proteico, que contiene sus componentes habituales que son copos de avena, agua, miel, manzana, leche y zumo de limón, pero que además en su nueva presentación puede ser personalizada según los gustos del consumidor, el mismo que podrá agregarle al producto bananas, frutillas, almendras y nueces.

La avena es un cereal utilizado para diferentes fines, pero sobre todo las personas lo eligen como un integrante fundamental en su dieta alimenticia, generalmente es consumido por quienes quieren lucir un mejor aspecto físico integrándolo a regímenes alimenticios de alta calidad. El cuadro 4.1 muestra la composición de la avena y sus propiedades nutritivas.

Además es necesario mencionar que la avena es excelente para reducir la ansiedad alimenticia que suelen sentir las personas a lo largo del día, mientras realizan sus actividades cotidianas, esto resulta favorable para aquellos que luchan contra la obesidad, pues permite controlar los niveles de azúcar que se consumen a diario. Fibra, calcio, grasas y magnesio son solo algunas de los componentes de la avena, por ello es capaz de contribuir al crecimiento de huesos y tejidos corporales.

La ventaja de la avena Bircher es que es un producto atemporal, pues puede ser consumida en cualquier momento del día, sin ocasionar ninguna reacción contraria en el consumidor, además es tan nutritiva que puede reemplazar una comida completa.

Avena Bircher estará en el mercado en dos tamaños:

- 8 onzas
- 16 onzas

**Composición de la avena por cada 100gr**

Agua	8,2 gr
Energía	389 Kcal
Grasa	6,9 gr
Proteína	16,8 gr
Hidratos de carbono	66,27 gr
Fibra	10,6 gr
Potasio	429 mg
Sodio	2 mg
Fosforo	523 mg
Calcio	54 mg
Magnesio	11 mg
Hierro	4,7 mg
Zinc	3,9 mg
Vitamina C	0 mg
Vitamina B1	0,76 mg
Vitamina B2	0,13 mg
Vitamina B6	0,11 mg
Vitamina A	0 UI
Vitamina E	0,70 mg
Folato	56 mcg
Niacina	0,323 mg

**Tabla 4: Composición de la avena**  
**Fuente: Botanical**  
**Elaborado por: Autor del proyecto**

Buscando satisfacer el paladar de todos los consumidores, la avena Bircher podrá ser combinada con ingredientes de sal y de dulce, para así abarcar de todos los gustos.

A continuación se detallan las combinaciones que estarán a la disposición del consumidor:

- **Avena con tres frutas.** Contiene frutas como manzana, banano, y frutilla.
- **Avena con frutos secos.** Además de la manzana, el banano y la frutilla; contiene pasas, nueces, y almendras.
- **Avena de dieta.** Compuesta de manzana, banano, frutilla, nueces y splenda.

La avena Bircher será ofrecida especialmente para consumirla durante el desayuno, debido a que las frutas contienen azúcar que se transforma en energía, que será de beneficio para un mejor desenvolvimiento físico durante el día.

## **3.2 ESTUDIO TÉCNICO**

### **3.2.1 MATERIA PRIMA, MATERIALES Y MAQUINARIAS**

La materia prima principal para la elaboración de la Avena Bircher es: leche, copos de avena, manzana, frutilla, durazno, azúcar y frutos secos como nueces.

Los materiales que se utilizarán en esta empresa para la venta de la Avena Bircher son:

- Carritos en cada centro comercial

Las maquinarias que se utilizarán son:

- Tanque de almacenamiento de la leche
- Tanque de pasteurización de la leche
- Tanque de lavado de la fruta
- Cocina
- Refrigeradora y congelador para almacenamiento de la leche y fruta.

## **3.2.2 PLANIFICACIÓN DEL LOCAL Y CARRITOS**

### **3.2.2.1 Estudio de Localización**

Los principales factores que se evaluaron dentro del estudio de localización de las oficinas de NUTRI-AVENA, mediante la aplicación del método cualitativo por puntos, fueron la disponibilidad del espacio físico, la seguridad, la cercanía al mercasado, la disponibilidad de la materia prima y el costo del alquiler del local, lo que permitió determinar el lugar idóneo para las iniciar las operaciones.

Las opciones de localización fueron la ciudadela “La Alborada” y la avenida “9 de Octubre”, ambos, lugares icónicos de la ciudad de Guayaquil.

Según los resultados que arrojó el estudio mencionado en líneas anteriores, el lugar que apropiado para la instauración de la empresa es la avenida “9 de Octubre, puesto a que en este sector se observan mayor nivel de rentabilidad de acuerdo a la experiencia del evaluador, como se muestra a continuación:

Factor	Peso	La Alborada		9 de Octubre	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Disponibilidad de espacio	10%	6	0.60	8	0.80
Seguridad	20%	5	1.00	7	1.40
Cercanía al Mercado	30%	7	2.10	9	2.70
Disponibilidad de materia Prima	10%	3	0.30	6	0.60
Costo de alquiler del local	30%	5	1.50	7	2.10
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>5.50</b>		<b>7.60</b>

**Tabla 5: Método cualitativo por puntos**

Fuente: Autora  
 Elaboración: Autora

### 3.2.2.2 Localización

FRUTI-AVENA tendrá una matriz, la misma que estará dividida en dos espacios; uno, para las oficinas de la empresa, y la otra área, para la fabricación del producto, que luego de su elaboración será distribuida hacia los diferentes puntos de venta en vehículos.

Además se dispondrá de la planta baja y el garaje de un edificio ubicado en las calles Carchi y 9 de Octubre, este espacio también se aprovechará para el funcionamiento de la central administrativa, de contabilidad y logística a que abarcará toda la ciudad, asimismo en este local se capacitarán a los vendedores de la avena Bircher.

### 3.2.2.3 Carritos Comerciales

Otra forma de expandir el producto, y que la marca esté presente en diferentes lugares de Guayaquil es a través de Carritos Comerciales, que serán ubicados en diversos centros comerciales de la localidad, que son:

- Policentro
- City Mall
- Mall del Sur

### 3.2.3 REQUISITOS DEL LOCAL

Para el correcto funcionamiento de la maquinaria que producirá la avena, se debe disponer de un espacio específico, por ello se muestran las dimensiones del mismo en el siguiente gráfico.

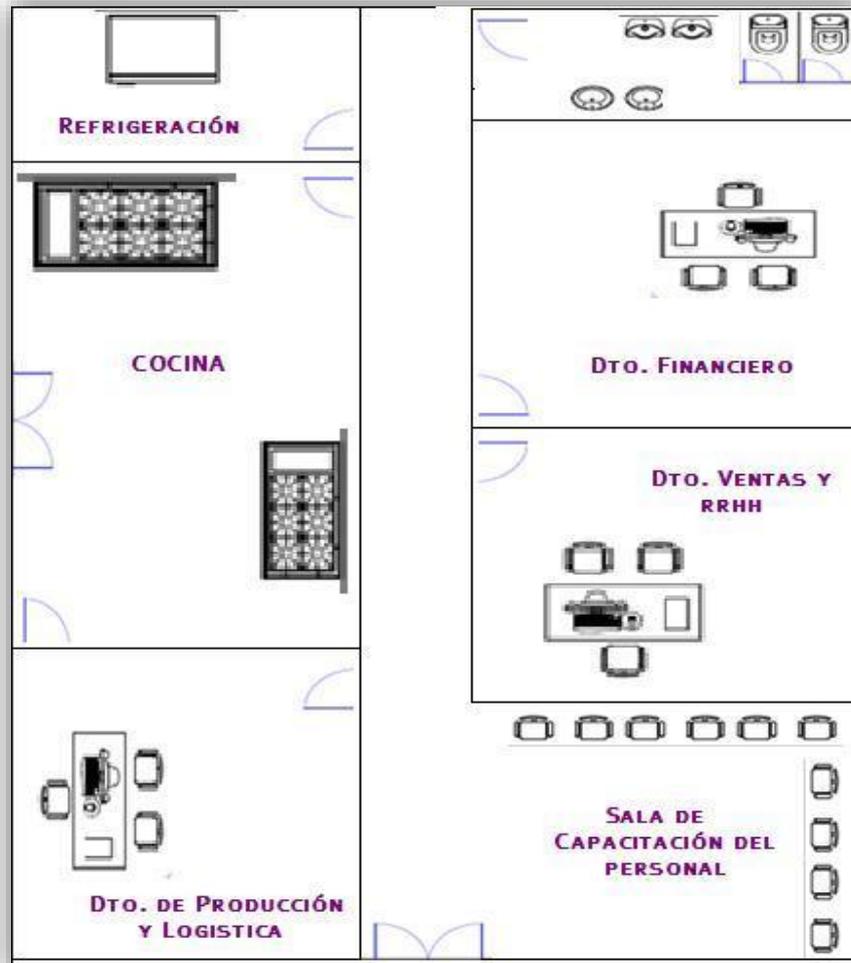


Imagen 7: Plano del local  
Fuente: Autor  
Elaboración: Autor

### 3.2.4 PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA AVENA BIRCHER

#### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA LECHE



Imagen 8: Diagrama de flujo del proceso de la leche

Fuente: Autor

Elaboración: Autor

La avena Bircher tiene como componente principal la leche, puesto que el tratamiento del lácteo es paso inicial de proceso de elaboración.

#### **3.2.4.1 Recepción de la leche**

La inspección de la leche es fundamental, por esta razón se procederá a ejecutarla una vez que el lácteo haya sido recibido en las oficinas de FRUTI-AVENA, para luego ser colocada en un tanque de acero inoxidable.

#### **3.2.4.2 Pasteurización**

La pasteurización es una etapa vital de la leche, debido a que este permite que la destrucción de la mayor cantidad de formas vegetativas de los microorganismos que pueden modificar el sabor de los alimentos o impedir el

desarrollo de fermentaciones deseables. En este proceso la leche será sometida al calor, sin llegar a los 100 grados centígrados (sólo a la temperatura necesaria para eliminar el bacilo transmisor de la Tuberculosis, el cual se destruye en 6 minutos a una temperatura de 63°C y en 6 segundos a 72° C).

De esta forma, la pasteurización será alta, es decir, con una duración de 15 segundos a una temperatura de 72°C. Es necesario mencionar que con el proceso de pasteurización no es posible mejorar la calidad de la leche, solamente se la puede conservar.

#### **3.2.4.3 Enfriamiento**

Posteriormente a la etapa de pasteurización, se tiene que continuar el enfriamiento de la leche, debido a que si este paso no se efectúa, es probable que se produzca una alteración microbiana como consecuencia de la multiplicación de microorganismo termófilos que sobrevivieron al tratamiento térmico. 40°C es la temperatura que alcanzará la leche luego del enfriamiento.

#### **3.2.4.4 Esterilización**

La ausencia de gérmenes patógenos y toxinas se produce luego de la esterilización del lácteo, el proceso térmico al que se somete la leche mantendrá su estabilidad y alta calidad durante un lapso considerable.

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA AVENA



Imagen 9: Diagrama de flujo del proceso de la avena  
Fuente: Autor  
Elaboración: Autor

#### **3.2.4.5 Recepción de los copos de avena**

Los copos de avenas serán recibidos en las oficinas de NUTRI-AVENA, a los que se le dará el mismo tratamiento y control de calidad que se le dio a la leche.

#### **3.2.4.6 Remojar los copos de avena**

El proceso de suavidad que se le da a los copos de avena, consiste en sumergirlos en un recipiente con agua durante 6 minutos.

#### **3.2.4.7 Secado**

Después de remojar los copos de avena, se procede al secado, para esto se tiene que colocar el cereal en un recipiente y dejar reposar.

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA AVENA BIRCHER

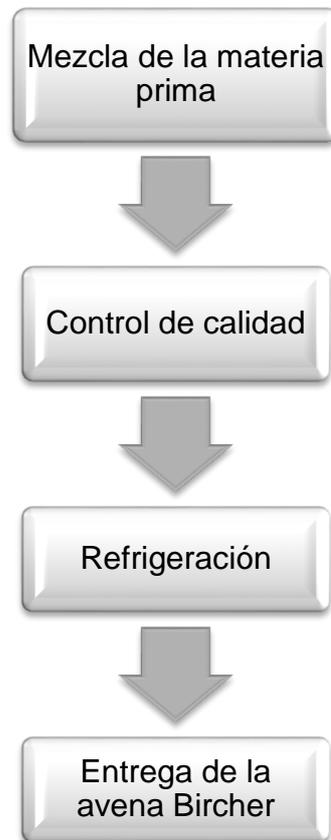


Imagen 10: Diagrama de flujo del proceso de la avena Bircher  
Fuente: Autor  
Elaboración: Autor

#### **3.2.4.8 Mezclado de la leche con los copos de avena y la azúcar/splenda**

1. En el momento que la leche comience su etapa de estilización, se agregan al lácteo los copos de avena junto con la canela, clavo y pimienta de olor por 10 minutos.
2. Dejar enfriar el producto.
3. Colar 2 veces, la primera vez comprimir bien y la segunda sacando todo el afrecho.

4. Poner al fuego por segunda vez, con las frutas cortadas en fragmentos, por un minuto y agregarle azúcar o splenda al gusto.

**Opcional:** Se puede agregar esencia de vainilla.

### **3.2.4.9 Control de calidad**

Inmediatamente después que se haya concluido el proceso de fabricación de la avena Bircher, se debe iniciar con el riguroso control de calidad de la bebida para su aprobación y posterior obtención del visto bueno del registro sanitario para la respectiva comercialización del producto en el mercado objetivo.

### **3.2.4.10 Refrigeración**

La avena Bircher debe mantenerse a una temperatura de entre 4°C a 6°C.

### **3.2.4.11 Entrega de la avena Bircher**

El producto será entregado en horario matutino a los diferentes puntos de venta que FRUTI-AVENA ha escogido para su comercialización. La presentación del producto para su entrega será en galones evitar la manipulación del mismo.

## **3.2.5 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

En la planta la persona encargada del área de producción deberá inspeccionar la fruta al momento en el que llega y debe tomar en cuenta puntos importantes para la aprobación de la misma.

- La fruta en excelente estado
- Absentismo de bichitos en la fruta
- Que cada fruta conserve su aroma característicoLa lactosa debe ser inspeccionada tanto en temperatura como en calidad.

Una vez aprobada la lactosa, se procede a la pasteurización para luego ser utilizada en nuestro proceso.

Dejamos reposar la lactosa durante 3 o 4 horas para su posterior enfriamiento  
Una vez utilizados los tanques donde enfriamos la lactosa debemos lavarlos con detergente esterilizarlos para su posterior secado.

### **3.2.6 ASPECTOS LEGALES**

#### **3.2.6.1 Permiso de funcionamiento**

Se realiza un trámite regido por las leyes para que estos cumplan un lineamiento y total funcionamiento, ya que gracias a ello podemos acceder a diversos beneficios, tales como:

- 1) Acceder a préstamos como en bancos, BIESS, cooperativas, etc. Para la expansión de nuestro negocio.
- 2) Contar con la oportunidad de expansión y en lo posterior en la venta de franquicias.
- 3) Poder solicitar a las autoridades respectivas su intervención inmediata en el caso de que se presente algún inconveniente.
- 4) Promover y extender la legalidad en la apertura de nuevos negocios en nuestro país.

#### **3.2.6.2 Registro de Patente**

El registro del producto ante el órgano regulador, le atribuye a FRUTI-AVENA el derecho único y exclusivo de comercialización por 20 años y la exclusión de terceros ante la venta libre del producto, se le otorga a FRUTI-AVENA el total derecho de tomar acciones legales contra todo ente que fabrique, distribuya, o venda la avena bajo el nombre de ya registrado. Caso contrario se tomaran acciones legales, gracias al registro de la patente Fruti-avena puede demandar y reclamar por sus derechos.

#### **Patente de la Avena Bircher**

El desarrollo que la avena Bircher tendrá dentro de la figura legal en Guayaquil será determinado por la patente que se registre en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI).

Pese a que se trata de una bebida existente en el mercado, pero que es muy poco comercial y conocida en el mismo, se puede pensar en la figura de un modelo de utilidad por el factor diferenciador que FRUTI-AVENA ofrecerá. No obstante, será una patente por motivo de ser la primera línea de producción de nuestra empresa y que proporciona soluciones diferentes a las preestablecidas hasta la actualidad mejorando así las características en función de una mejor calidad de los productos, obtenidos para el beneficio del ser humano.

### **3.2.6.3 Registro Sanitario**

Contar con el registro sanitario es de vital importancia ya que es la garantía que se otorga al producto ante nuestros consumidores, indicando que el mismo ha sido sometido ante los más altos estándares establecidos.

Para producir FRUTI-AVENA se debe constituir la planta de producción esto nos lleva a nombrar un representante legal, gerente general, y demás autoridades para culminar con la creación de nuestra empresa.

### **3.2.7 RESTRICCIONES LEGALES**

Para comercializar FRUTI-AVENA no existe restricción legal pero se debe cumplir con requisitos indispensables, además de las buenas prácticas de alimentos procesados.

.

Las BPM son indispensables para la producción de un alimento, son normas a cumplir para que puedan ser aptos para el consumo humano y se basan en la higiene y manipulación del producto y de esta manera obtener un producto de calidad.

Se garantiza que el producto sea seguro para el consumo humano si se cumple con la aplicación de las BPM como la limpieza de los utensilios, equipos e instalaciones de la planta de producción, almacenamiento correcto del producto para su venta posterior.

En cuanto a nuestro producto deben cumplir con el diseño y funcionamiento de procesadoras de alimentos.

Garantizar la elaboración del producto para que sea apto para el consumo humano y

- Son útiles para el diseño y funcionamiento de procesadoras de alimentos productos y procesos relacionados con la alimentación
- Garantizar la elaboración Garantizan la producción de alimentos seguros saludables para el consumo humano
- Son indispensables para la aplicación del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad.
- Se controlan a través de inspecciones del establecimiento

Para el empleo de las BPM FRUTI-AVENA ha agregado aspectos como:

### **Instalaciones**

Para evitar el riesgo de contaminación de acuerdo al artículo 5 es imprescindible ejecutar una distribución conveniente para la realización de las diversas actividades que se efectúen en la cocina.

### **Equipos y utensilios**

Para evitar los daños a los alimentos que se elaboren en las fábricas de FRUTI-AVENA se debe cumplir con el artículo 6 implementando un programa de limpieza de utensilios y equipos. Con respecto a lo establecido en el artículo 13 se utilizará de carácter obligatorio utilizar mascarillas, guantes para la manipulación de alimentos, además de desinfectar las manos cada vez que se toquen los alimentos sensibles a la contaminación.

### **Operaciones de Producción**

Como plan se debe disponer de registros que especifiquen los procesos requeridos para la producción además del total detalle de refrigeración y

congelación del producto en tiempos previamente establecidos que se requieren para la culminación y la conservación del mismo.

### **Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización**

En concordancia con las buenas prácticas de manufactura se realizarán procesos donde se incorpore el uso de conservantes como el sorbato de potasio lo cual ayuda a que la avena tenga una larga duración.

## **3.3 VALORACIÓN DEL PROYECTO**

A continuación se procede a explicar cada uno de los procesos por el cual ha sido valorado el presente proyecto.

### **3.3.1 INVERSIÓN FIJA**

El proyecto necesita adquirir diferentes activos para poder llevar a cabo el funcionamiento del mismo, a continuación se presenta los rubros de los mismos, para ver los respectivos desgloses de cada uno revisar los anexos 1,2,3,4,5.

<b>Rubro</b>	<b>Valor en USD</b>
Inversión en Adecuación del Local	2.500,00
Inversión en Maquinarias y Equipos	13.701,00
Inversión Herramientas	48,72
Inversión Equipos de Computo	1.499,00
Inversión Vehiculo	8.000,00
<b>TOTAL EN INVERSIÓN FIJA</b>	<b>25.748,72</b>

**Tabla 6: Inversión Fija**  
**Fuente: Autor**  
**Elaborado por: Autor**

Como se puede visualizar en la tabla 6, se necesita una inversión fija inicial de 27.748,72.

### 3.3.2 INGRESOS MENSUALES

#### 3.3.2.1 Vaso de 08 onzas

Supuesto:

- Para la avena de tres frutas y frutos secos, se procedió a estimar un incremento mensual del 1% para el primer año, para el segundo año este incremento será del 2% mensual.
- Para la avena de dieta, se procedió a estimar un incremento mensual del 1% durante su primer año, para el segundo año se planteó dos escenarios el primero un incremento del 2% hasta el mes 18 y luego retornando al 1%.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
8 O N Z A S	Avena de tres frutas	Precio	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	
		Ventas (q)	1455	1470	1484	1499	1514	1529	1545	1560	1576	1591	1607	1623	1639	1656	1689	1723	1757	1792	1828	1865	1902
		Ventas (\$)	\$ 2.182,50	\$ 2.204,33	\$ 2.226,37	\$ 2.248,63	\$ 2.271,12	\$ 2.293,83	\$ 2.316,77	\$ 2.339,94	\$ 2.363,33	\$ 2.386,97	\$ 2.410,84	\$ 2.434,95	\$ 2.568,09	\$ 2.619,45	\$ 2.671,84	\$ 2.725,28	\$ 2.779,78	\$ 2.835,38	\$ 2.892,09	\$ 2.949,93	
	Avena con frutos secos	Precio	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
		Ventas (q)	1483	1498	1513	1528	1543	1559	1574	1590	1606	1622	1638	1655	1688	1721	1756	1791	1827	1863	1901	1939	
		Ventas (\$)	\$ 2.669,40	\$ 2.696,09	\$ 2.723,05	\$ 2.750,29	\$ 2.777,79	\$ 2.805,57	\$ 2.833,62	\$ 2.861,96	\$ 2.890,58	\$ 2.919,48	\$ 2.948,68	\$ 2.978,17	\$ 3.141,01	\$ 3.203,83	\$ 3.267,91	\$ 3.333,27	\$ 3.399,93	\$ 3.467,93	\$ 3.537,29	\$ 3.608,03	
	Avena de dieta	Precio	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
		Ventas (q)	1510	1525	1540	1556	1571	1587	1603	1619	1635	1651	1668	1685	1718	1753	1788	1824	1860	1897	1916	1935	
		Ventas (\$)	\$ 3.020,00	\$ 3.050,20	\$ 3.080,70	\$ 3.111,51	\$ 3.142,62	\$ 3.174,05	\$ 3.205,79	\$ 3.237,85	\$ 3.270,23	\$ 3.302,93	\$ 3.335,96	\$ 3.369,32	\$ 3.553,55	\$ 3.624,62	\$ 3.697,12	\$ 3.771,06	\$ 3.846,48	\$ 3.923,41	\$ 3.962,64	\$ 4.002,27	
<b>Total dólares</b>		\$ 7.871,90	\$ 7.950,62	\$ 8.030,13	\$ 8.110,43	\$ 8.191,53	\$ 8.273,45	\$ 8.356,18	\$ 8.439,74	\$ 8.524,14	\$ 8.609,38	\$ 8.695,47	\$ 8.782,43	\$ 9.262,65	\$ 9.447,91	\$ 9.636,86	\$ 9.829,60	\$ 10.026,19	\$ 10.226,72	\$ 10.392,02	\$ 10.560,23		

Tabla 7: Ingresos Mensuales vaso de 08 onzas

Fuente: Autor

Elaborado por: Autora

El precio de las avenas se establece en un margen de crecimiento acorde a la inflación, esto es, 3,4% anual.

**3.3.2.2 Vaso de 16 onzas**

Supuesto:

- Para la avena de tres frutas y frutos secos, se procedió a estimar un incremento mensual del 1% para el primer año, para el segundo año este incremento será del 2% mensual.
- Para la avena de dieta, se procedió a estimar un incremento mensual del 1% durante su primer año, para el segundo año se planteó dos escenarios el primero un incremento del 2% hasta el mes 18 y luego retornando al 1%.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Avena de tres frutas	Precio	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33		
	Ventas (q)	650	657	663	670	676	683	690	697	704	711	718	725	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	
	Ventas (\$)	\$ 1.462,50	\$ 1.477,13	\$ 1.491,90	\$ 1.506,82	\$ 1.521,88	\$ 1.537,10	\$ 1.552,47	\$ 1.568,00	\$ 1.583,68	\$ 1.599,51	\$ 1.615,51	\$ 1.631,66	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	\$ 1.704,01	
Avena con frutos secos	Precio	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	
	Ventas (q)	620	626	632	639	645	652	658	665	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
	Ventas (\$)	\$ 1.550,00	\$ 1.565,50	\$ 1.581,16	\$ 1.596,97	\$ 1.612,94	\$ 1.629,07	\$ 1.645,36	\$ 1.661,81	\$ 1.678,43	\$ 1.678,43	\$ 1.678,43	\$ 1.678,43	\$ 1.678,43	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49	\$ 1.735,49
Avena de dieta	Precio	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	
	Ventas (q)	600	606	612	618	624	631	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637
	Ventas (\$)	\$ 1.794,00	\$ 1.811,94	\$ 1.830,06	\$ 1.848,36	\$ 1.866,84	\$ 1.885,51	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37	\$ 1.904,37
<b>Total dólares</b>		\$ 4.806,50	\$ 4.854,57	\$ 4.903,11	\$ 4.952,14	\$ 5.001,66	\$ 5.051,68	\$ 5.102,20	\$ 5.134,17	\$ 5.166,47	\$ 5.182,31	\$ 5.198,30	\$ 5.214,46	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	\$ 5.343,87	

**Tabla 8: Ingresos Mensuales vaso de 16 onzas**

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

### 3.3.3 Programa de Producción

Aquí se va a mantener un 25% de las ventas proyectadas al principio de cada mes para tener un inventario seguro.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
O N Z A S	Avena de tres frutas	Ventas (q)	1455	1470	1484	1499	1514	1529	1545	1560	1576	1591	1607	1623	1656	1689	1723	1757	1792	1828	1865	1902
		Inventario Final	367	371	375	379	382	386	390	394	398	402	406	414	422	431	439	448	457	466	475	485
		Inventario Inicial	364	367	371	375	379	382	386	390	394	398	402	406	414	422	431	439	448	457	466	475
		<b>Programa de Producción</b>	1459	1473	1488	1503	1518	1533	1548	1564	1579	1595	1611	1631	1664	1697	1731	1766	1801	1837	1874	1911
	Avena con frutos secos	Ventas	1483	1498	1513	1528	1543	1559	1574	1590	1606	1622	1638	1655	1688	1721	1756	1791	1827	1863	1901	1939
		Inventario Final	374	378	382	386	390	394	397	401	405	410	414	422	430	439	448	457	466	475	485	494
		Inventario Inicial	371	374	378	382	386	390	394	397	401	405	410	414	422	430	439	448	457	466	475	485
		<b>Programa de Producción</b>	1487	1502	1517	1532	1547	1563	1578	1594	1610	1626	1642	1663	1696	1730	1765	1800	1836	1873	1910	1948
	Avena de dieta	Ventas	1510	1525	1540	1556	1571	1587	1603	1619	1635	1651	1668	1685	1718	1753	1788	1824	1860	1897	1916	1935
		Inventario Final	381	385	389	393	397	401	405	409	413	417	421	430	438	447	456	465	474	479	484	489
		Inventario Inicial	378	381	385	389	393	397	401	405	409	413	417	421	430	438	447	456	465	474	479	484
		<b>Programa de Producción</b>	1514	1529	1544	1560	1575	1591	1607	1623	1639	1656	1672	1693	1727	1761	1797	1833	1869	1902	1921	1940
	<b>Programa de Producción General (8 onz)</b>	4459	4504	4549	4594	4640	4687	4733	4781	4829	4877	4926	4987	5087	5189	5293	5398	5506	5612	5705	5800	

Tabla 9: Programa de Producción para 08 onzas

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1 6  O N Z A S	Avena de tres frutas	Ventas	650	657	663	670	676	683	690	697	704	711	718	725	732	732	732	732	732	732	732	732		
		Inventario Final	164	166	167	169	171	172	174	176	178	180	181	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	
		Inventario Inicial	163	164	166	167	169	171	172	174	176	178	180	181	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183
		<b>Programa de Producción</b>	652	658	665	671	678	685	692	699	706	713	720	727	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732
	Avena con frutos secos	Ventas	620	626	632	639	645	652	658	665	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	
		Inventario Final	157	158	160	161	163	165	166	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	
		Inventario Inicial	155	157	158	160	161	163	165	166	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168
		<b>Programa de Producción</b>	622	628	634	640	647	653	660	666	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
	Avena de dieta	Ventas	600	606	612	618	624	631	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	
		Inventario Final	152	153	155	156	158	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	
		Inventario Inicial	150	152	153	155	156	158	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
		<b>Programa de Producción</b>	602	608	614	620	626	632	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637
	<b>Programa de Producción General (16 onz)</b>	1875	1893	1912	1931	1951	1970	1988	2002	2014	2021	2028	2035	2041	2041	2041	2041	2041	2041	2041	2041	2041		
	<b>Programa de Producción ambos tamaños</b>	6334	6397	6461	6526	6591	6657	6722	6783	6842	6898	6954	7023	7128	7230	7333	7439	7547	7652	7746	7841			

Tabla 10: Programa de Producción para 16 onzas

Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

### 3.3.4 COSTO DE VENTAS

A continuación se presenta el costo de venta mensual que tendrá avena Bircher al inicio de su producción, teniendo como resultado lo siguiente:

**VALORACIÓN FINANCIERA DE LA AVENA BIRCHER MEDIANTE EL USO DE RIESGOS DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MÉTODO BLACK-SCHOLES.**

**MAESTRÍA EN SEGUROS Y FINANCIEROS.**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
8 ONZ AS	Materia prima	2594,98	2620,93	2647,14	2673,61	2700,35	2727,35	2754,62	2782,17	2809,99	2838,09	2866,47	2902,36	2960,40	3019,61	3080,00	3141,60	3204,44	3265,76	3320,01	3375,23			
	Mano de Obra	445,91	450,37	454,87	459,42	464,02	468,66	473,34	478,08	482,86	487,69	492,56	498,73	508,71	518,88	529,26	539,84	550,64	561,18	570,50	579,99			
	GIF	59,45	60,05	60,65	61,26	61,87	62,49	63,11	63,74	64,38	65,02	65,68	66,50	67,83	69,18	70,57	71,98	73,42	74,82	76,07	77,33			
	<b>Costo de Producción</b>	<b>\$ 3.100,35</b>	<b>\$ 3.131,35</b>	<b>\$ 3.162,66</b>	<b>\$ 3.194,29</b>	<b>\$ 3.226,23</b>	<b>\$ 3.258,50</b>	<b>\$ 3.291,08</b>	<b>\$ 3.323,99</b>	<b>\$ 3.357,23</b>	<b>\$ 3.390,80</b>	<b>\$ 3.424,71</b>	<b>\$ 3.467,58</b>	<b>\$ 3.536,94</b>	<b>\$ 3.607,68</b>	<b>\$ 3.679,83</b>	<b>\$ 3.753,43</b>	<b>\$ 3.828,49</b>	<b>\$ 3.901,77</b>	<b>\$ 3.966,58</b>	<b>\$ 4.032,55</b>			
16 ONZ AS	Materia prima	2181,93	2203,75	2225,79	2248,04	2270,53	2293,23	2314,31	2330,04	2343,97	2352,19	2360,48	2368,86	2375,19	2375,19	2375,19	2375,19	2375,19	2375,19	2375,19	2375,19	2375,19		
	Mano de Obra	374,94	378,68	382,47	386,30	390,16	394,06	397,68	400,39	402,78	404,19	405,62	407,06	408,14	408,14	408,14	408,14	408,14	408,14	408,14	408,14	408,14		
	GIF	74,99	75,74	76,49	77,26	78,03	78,81	79,54	80,08	80,56	80,84	81,12	81,41	81,63	81,63	81,63	81,63	81,63	81,63	81,63	81,63	81,63		
	<b>Costo de Producción</b>	<b>\$ 2.631,85</b>	<b>\$ 2.658,17</b>	<b>\$ 2.684,75</b>	<b>\$ 2.711,60</b>	<b>\$ 2.738,72</b>	<b>\$ 2.766,10</b>	<b>\$ 2.791,53</b>	<b>\$ 2.810,50</b>	<b>\$ 2.827,31</b>	<b>\$ 2.837,22</b>	<b>\$ 2.847,22</b>	<b>\$ 2.857,33</b>	<b>\$ 2.864,96</b>										
<b>COSTO DE VENTA TOTAL</b>		<b>\$5.732,20</b>	<b>\$5.789,52</b>	<b>\$5.847,42</b>	<b>\$5.905,89</b>	<b>\$5.964,95</b>	<b>\$6.024,60</b>	<b>\$6.082,61</b>	<b>\$6.134,49</b>	<b>\$6.184,54</b>	<b>\$6.228,02</b>	<b>\$6.271,93</b>	<b>\$6.324,91</b>	<b>\$6.401,90</b>	<b>\$6.472,64</b>	<b>\$6.544,79</b>	<b>\$6.618,39</b>	<b>\$6.693,46</b>	<b>\$6.766,73</b>	<b>\$6.831,54</b>	<b>\$6.897,51</b>			
													<b>\$72.491,08</b>											

**Tabla 11: Costo de Ventas**  
**Fuente: Autora**  
**Elaborado por: Autora**

Se puede observar que el primer año los costos de venta ascienden a 72.491,08, datos que sirven para respectivamente poder calcular el flujo de caja a 5 años para poder realizar el análisis respectivo de la compañía y ver su respectiva factibilidad

### 3.3.5 EGRESOS MENSUALES

A continuación se detalla cada uno de los egresos que enfrenta la compañía de forma general en la tabla:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costo de Venta	5732,20	5789,52	5847,42	5905,89	5964,95	6024,60	6082,61	6134,49	6184,54	6228,02	6271,93	6324,91	6401,90	6472,64	6544,79	6618,39	6693,46	6766,73	6831,54	6897,51
Gastos de Venta	3810,31	3810,31	3810,31	3810,31	3810,31	3810,31	3810,31	3810,31	3610,31	3610,31	3610,31	3610,31	3793,48	3793,48	3793,48	3593,48	3593,48	3593,48	3593,48	3593,48
Gastos Administrativos	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6084,15	6192,48	6192,48	6192,48	6192,48	6192,48	6192,48	6192,48	6192,48
Depreciación de Activos Fijos	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15
Amortización																				
Gastos de Constitución	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Otros Gastos Operacionales	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00	349,00	349,00	349,00	349,00	349,00	349,00	349,00	349,00
<b>Egreso Mensual</b>	<b>\$ 16.233,31</b>	<b>\$ 16.290,63</b>	<b>\$ 16.348,52</b>	<b>\$ 16.407,00</b>	<b>\$ 16.466,06</b>	<b>\$ 16.525,71</b>	<b>\$ 16.583,72</b>	<b>\$ 16.635,60</b>	<b>\$ 16.485,65</b>	<b>\$ 16.529,13</b>	<b>\$ 16.573,04</b>	<b>\$ 16.626,02</b>	<b>\$ 17.063,51</b>	<b>\$ 17.134,24</b>	<b>\$ 17.206,40</b>	<b>\$ 17.079,99</b>	<b>\$ 17.155,06</b>	<b>\$ 17.228,34</b>	<b>\$ 17.293,15</b>	<b>\$ 17.359,12</b>

**Tabla 12: Egresos Mensuales**

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

Para observar el desglose de cada uno, desplazarse hacia los anexos 6,7,8,9,10,11,12

### 3.3.6 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo requerido para que durante el proceso de ejecución del proyecto funciones sin interrupciones de **\$59.833,25**, con este valor se puedan cubrir todos los gastos que la empresa no pueda cubrir, por lo tanto, forma parte de la inversión inicial que el proyecto requiere.

### 3.3.7 INVERSIÓN INICIAL TOTAL

A continuación se presenta la inversión requerida del proyecto en la siguiente tabla:

RUBRO	VALOR US\$
Inversión fija	25.748,72
Capital de Trabajo	59.533,96
Gastos de Constitución	2.250,00
<b>TOTAL</b>	<b>87.532,68</b>

Tabla 13: Inversión total del Proyecto

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

El proyecto necesita un total de **\$87.532.68** los cuales serán obtenidos a través de un préstamo bancario y por otra parte una inversión propia.

### 3.3.8 CÁLCULO DE TMAR (TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO)

Para el respectivo cálculo de la TMAR, se decidió obtenerla a través del método WAAC (Promedio ponderado del Costo del Capital), esta es una tasa de descuento la cual nos permite valorar la rentabilidad que presenta el proyecto.

Los datos que presenta el proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Deuda a largo plazo	\$ 60.269
Acciones preferentes	\$ 32.452
Acciones ordinarias	\$ 0
<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>\$ 92.721</b>

Tabla 14: Posición actual del proyecto de inversión

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

Si analizamos la estructura de financiación en términos porcentuales se podrá notar la combinación de las diferentes fuentes de financiación de la siguiente manera:

FUENTE	ABSOLUTO	RELATIVO
Deuda a corto y largo plazo	0,65	65%
Acciones preferentes	0,35	35%
Acciones ordinarias	0,00	0%
Total financiación		100%

Tabla 15: Estructura de financiamiento porcentual  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

La estructura de capital estaría conformada por:

- 65% de deuda
- 35% de acciones preferentes
- No se tiene acciones ordinarias.

La deuda a corto y largo plazo tiene un costo antes de impuestos del 8,77% (KD)

Las acciones preferentes tendrán un costo del 35% (Kp).

La compañía paga un impuesto de renta del 22% (T).

### Costo acciones preferentes

De acuerdo a promedios sectoriales la mayoría de inversionistas están alrededor del 20% y 35% efectivo anual como tasa de interés de oportunidad, por lo cual se escogió el mayor extremo.

**Costo Deuda:**

COSTO DEUDA	
FORMULA	KD(1-T)
TOTAL	0,068406
PORCENTAJE	6,841%

**Tabla 16: Costo de Deuda**  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Por lo cual, la tasa de descuento de los flujos de caja, al calcularse se obtendría:

FUENTE	% RELATIVO (1)	COSTO (2)	(1 * 2)
Deuda a corto y largo plazo	65%	6,841%	4,45%
Acciones preferentes	35%	35%	12,25%
Acciones ordinarias	0%	0	
Total PROMEDIO PONDERADO			16,70%

**Tabla 17: Costo Promedio Ponderado**  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Se debe obtener una tasa de retorno igual o mayor a 16,70% si desea cubrir las diferentes expectativas de rentabilidad que esperan su agente de financiación y sus inversionistas.

### 3.3.9 FLUJO DE CAJA

	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
<b>Ventas</b>		160.402,97	187.491,94	223.115,41	265.507,34	315.953,73
(-) Costo de Ventas		72.491,08	81.500,82	91.630,35	103.018,86	115.822,82
<b>(=) Utilidad Bruta</b>		<b>87.911,89</b>	<b>105.991,12</b>	<b>131.485,06</b>	<b>162.488,48</b>	<b>200.130,91</b>
<b>(-) Gastos Operacionales</b>		<b>125.213,29</b>	<b>126.139,29</b>	<b>127.324,65</b>	<b>128.819,18</b>	<b>130.685,17</b>
Gastos de Venta		44.923,77	43.721,77	42.551,93	41.413,39	40.305,32
Gastos Administrativos		73.009,76	74.309,76	75.632,91	76.979,61	78.350,30
Depreciación Activos Fijos		3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77
Amortización de Gastos de Constitución		450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Otros Gastos Operacionales		3.360,00	4.188,00	5.220,04	6.506,41	8.109,78
<b>(=) Utilidad Operacional</b>		<b>-37.301,40</b>	<b>-20.148,17</b>	<b>4.160,41</b>	<b>33.669,30</b>	<b>69.445,74</b>
<b>(-) Gastos No Operacionales</b>		<b>4.614,67</b>	<b>3.748,84</b>	<b>2.803,94</b>	<b>1.772,76</b>	<b>647,43</b>
Gastos Financieros (intereses)		4.614,67	3.748,84	2.803,94	1.772,76	647,43
<b>(=) Utilidad antes de Impuestos</b>		<b>-41.916,07</b>	<b>-23.897,01</b>	<b>1.356,47</b>	<b>31.896,54</b>	<b>68.798,31</b>
<b>(-) 15% Participación de Trabajadores</b>		0,00	0,00	203,47	4.784,48	10.319,75
<b>(=) Utilidad antes de Impuestos</b>		<b>-41.916,07</b>	<b>-23.897,01</b>	<b>1.153,00</b>	<b>27.112,06</b>	<b>58.478,57</b>
<b>(-) 22% Impuesto a la Renta</b>		0,00	0,00	253,66	5.964,65	12.865,28
<b>(=) UTILIDAD NETA</b>		<b>-41.916,07</b>	<b>-23.897,01</b>	<b>899,34</b>	<b>21.147,41</b>	<b>45.613,28</b>
(+) Amortización (gros de constitución)		450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
(+) Depreciación (de activos fijos)		3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77
(-) Activos Fijos	-25.748,72			-1.499,00		
(-) Capital de Trabajo	-67.891,60					
(-) Inversión en Gtos de Constitución	-2.250,00					
(+) Préstamo	62.328,71					
(-) Amortización Capital del Préstamo		-9.482,11	-10.347,94	-11.292,84	-12.324,01	-13.449,35
(+) Recuperación Capital de Trabj.						59.533,96
(+) Valor de Desecho						7.350,17
<b>(=) Flujo Neto Efectivo</b>	<b>(33.561,61)</b>	<b>(47.478,41)</b>	<b>(30.325,18)</b>	<b>(7.972,73)</b>	12.743,16	102.967,83

<b>TMAR</b>	16,70%
<b>VAN</b>	<b>(47.087,07)</b>
<b>TIR</b>	-0,81%
<b>B/C</b>	-0,40

Tabla 18: Valoración Financiera  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Se puede observar que a través del flujo de caja se procedió a obtener el VAN (Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno), con lo cual se puede decir que:

- La TIR arrojó un valor de -0.81% y comparándola con la TMAR se visualiza que  $TIR < TMAR$ , es decir,  $-0,81\% < 16,60\%$ , con lo cual se puede decir que el proyecto presumiblemente no es viable, bajo los parámetros establecidos.
- Se confirma que siendo la TIR menor que la TMAR y que, además el proyecto muestra un VAN negativo de **\$47.087,07**, mediante el siguiente escenario se convierte en un proyecto no rentable para los inversionistas y aparentemente no viable.
- El beneficio costo por cada dólar invertido es del -0,40 por lo tanto no es rentable invertir bajo ese retorno.

### 3.3.10 PAYBACK

Payback				
Periodo (años)	Saldo inversión	Flujo de caja	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión
1	\$ 33.561,61	(\$ 47.478,41)	\$ 5.604,79	(\$ 53.083,20)
2	\$ 86.644,82	(\$ 30.325,18)	\$ 14.469,68	(\$ 44.794,87)
3	\$ 131.439,68	(\$ 7.972,73)	\$ 21.950,43	(\$ 29.923,16)
4	\$ 161.362,84	\$ 12.743,16	\$ 26.947,59	(\$ 14.204,43)
5	\$ 175.567,27	\$ 102.967,83	\$ 29.319,73	\$ 73.648,09

Tabla 19: Recuperación de la Inversión  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

A través del payback (periodo de recuperación de la inversión) se puede visualizar que la inversión no se recupera en el horizonte de tiempo planificado (5 años), puesto que la recuperación de la inversión es menor que el saldo de inversión en el último año, esto es,  $\$73.648,09 < \$175.567,27$ , por lo tanto se corrobora que el proyecto no es viable presumiblemente.

### **3.3.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad, es usado para poder tomar nuevas vías de decisión en un proyecto, influyendo en el cálculo de nuevos flujos caja, los cuales tendrán como consecuencia una nueva TIR y un nuevo VAN, que en todo caso se espera que mediante ciertos cambios el proyecto muestre una mejor rentabilidad y pueda ser aceptado.

Para poder realizar el análisis de sensibilidad de Avena Bircher se usó la simulación de Monte Carlo a través del programa @Risk, con 5000 simulaciones, donde las variables de entrada (sensibles), bajo ciertos parámetros fueron las siguientes:

- El precio del producto.- se utilizó una distribución triangular, la cual es una distribución continua que muestra tres parámetros: un precio mínimo, un precio medio y un precio máximo para el caso de Avena Bircher los precios son \$2.25, \$2.75, \$3.25 respectivamente. Valores promedios al precio de las seis diferentes presentaciones que se ofrecerán para el consumidor con su inflación del 3,5%.
- El costo del producto: Se utilizó la misma distribución triangular obteniendo así un precio mínimo de \$0.90, un precio medio de \$1.10 y uno máximo \$1.25.
- La demanda del producto: aquí se hizo la respectiva simulación bajo una distribución uniforme, esta distribución muestra dos valores: uno mínimo y uno máximo, esta probabilidad muestra que existe una probabilidad igualitaria de ocurrencia entre ambos parámetros, que van desde 75,000 a 115,000 unidades de producción.

Y las variables de salida (simuladas) fueron la VAN y la TIR, donde los resultados obtenidos se muestran a continuación en el siguiente flujo de caja simulado:

### 3.3.10.1 FLUJO DE CAJA

	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Precio de venta		3,20	3,07	2,89	2,61	3,16
Costo de cada unidad		0,91	0,93	0,95	0,97	1,01
Cantidad		76.033	87.206	97.007	106.203	114.892
<b>Ventas</b>		243.475,44	267.456,86	280.463,24	276.953,96	363.084,89
(-) Costo de Ventas		69.190,12	81.101,58	92.156,65	108.016,91	116.040,92
(=) Utilidad Bruta		174.285,31	186.355,28	188.306,59	173.937,05	247.043,97
(-) Gastos Operacionales		125.213,29	126.139,29	127.324,65	128.819,18	130.685,16
Gastos de Venta		44.923,77	43.721,77	42.551,93	41.413,39	40.305,32
Gastos Administrativos		73.009,76	74.309,76	75.632,91	76.979,61	78.350,30
Depreciación Activos Fijos		3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77
Amortización de Gastos de Constitución		450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Otros Gastos Operacionales		3.360,00	4.188,00	5.220,04	6.506,41	8.109,78
(=) Utilidad Operacional		49.072,02	60.215,98	60.981,94	45.117,86	116.358,81
(-) Gastos No Operacionales		4.614,67	3.748,84	2.803,94	1.772,76	647,43
Gastos Financieros (intereses)		4.614,67	3.748,84	2.803,94	1.772,76	647,43
(=) Utilidad antes de Impuestos		44.457,35	56.467,14	58.178,00	43.345,10	115.711,38
(-) 15% Participación de Trabajadores		6.668,60	8.470,07	8.726,70	6.501,76	17.356,71
(=) Utilidad antes de Impuestos		37.788,74	47.997,07	49.451,30	36.843,33	98.354,68
(-) 22% Impuesto a la Renta		8.313,52	10.559,36	10.879,29	8.105,53	21.638,03
(=) UTILIDAD NETA		29.475,22	37.437,72	38.572,01	28.737,80	76.716,65
(+) Amortización (gts de constitución)		450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
(+) Depreciación (de activos fijos)		3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77	3.469,77
(-) Activos Fijos	-25.748,72			-1.499,00		
(-) Capital de Trabajo	-59.533,96					
(-) Inversión en Gtos de Constitución	-2.250,00					
(+) Préstamo	56.896,24					
(-) Amortización Capital del Préstamo		-9.482,11	-10.347,94	-11.292,84	-12.324,01	-13.449,35
(+) Recuperación Capital de Trbj.						59.533,96
(+) Valor de Desecho						7.350,17
(=) Flujo Neto Efectivo	(30.635,44)	23.912,88	31.009,54	29.699,94	20.333,55	134.071,19

<b>TMAR</b>	16,70%
<b>VAN</b>	<b>104.230,27</b>
<b>TIR</b>	94,86%
<b>B/C</b>	4,40

Tabla 20: Resultados del Análisis de Sensibilidad

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

Se puede visualizar que a través de las 5000 simulaciones realizadas la fluctuación de la demanda, precio, y costo del producto logran mostrar como un proyecto que aparentemente no es rentable toma un giro a poder ser aceptado pues el valor de su  $TIR > TMAR$ , esto es,  $94,86\% > 16,70\%$  y el VAN de igual manera se muestra muy rentable y atractivo para el inversionista.

### 3.3.10.2 VALOR ACTUAL NETO PROYECTADO

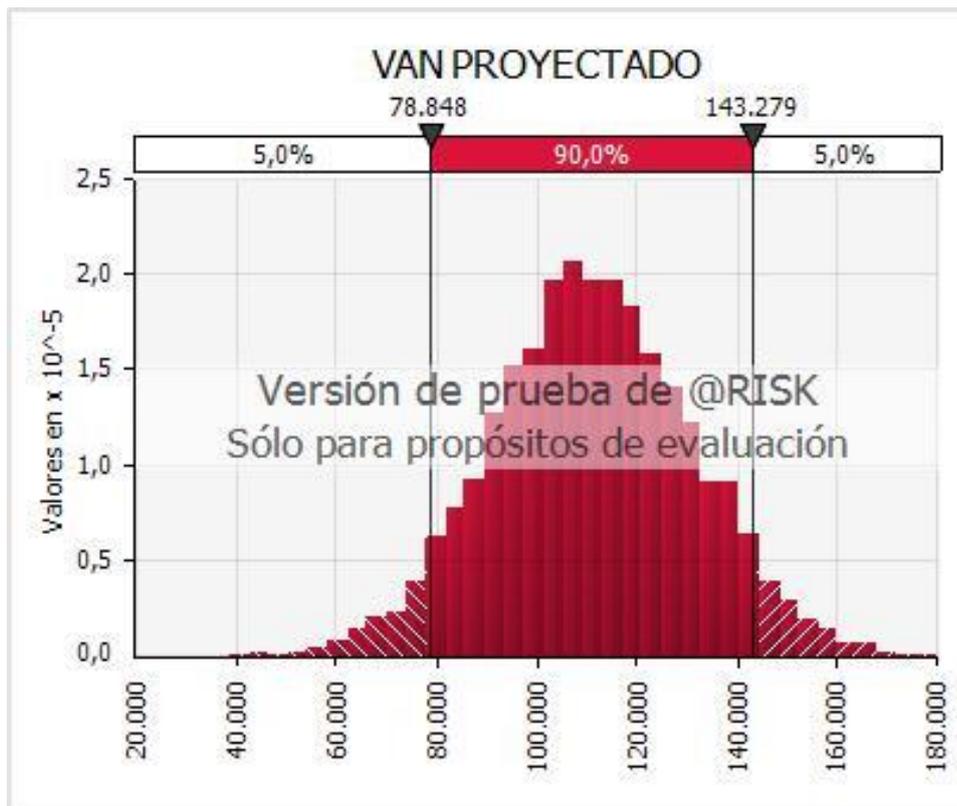


Imagen 11: Valor Actual Neto Proyectado de la Simulación  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

Estadísticos resumen para VAN PROYECTADO			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	38.516,33	1,0%	65.037,26
Máximo	179.551,48	2,5%	72.626,53
Media	111.011,44	5,0%	78.847,72
Desv Est	19.706,43	10,0%	85.717,54
Varianza	388343270,2	20,0%	94.428,48
Indice de sesgo	0,014576364	25,0%	97.620,46
Curtosis	2,902645322	50,0%	110.721,08
Mediana	110.721,08	75,0%	124.362,85
Moda	107.976,05	80,0%	127.866,84
X izquierda	78.847,72	90,0%	136.966,53
P izquierda	5%	95,0%	143.278,66
X derecha	143.278,66	97,5%	149.688,56
P derecha	95%	99,0%	156.469,81
#Errores	0		

Tabla 21: Estadísticos resumen VAN PROYECTADO

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

Se observa que:

- Existe un mínimo de **\$38.516,33** y un valor máximo de **\$179.551,48**.
- El VAN medio esperado es de **\$111.011,44**
- La probabilidad de obtener un VAN entre \$78848 y \$143.279 es del 90%.

### 3.3.10.2 Tasa Interna de Retorno Proyectada

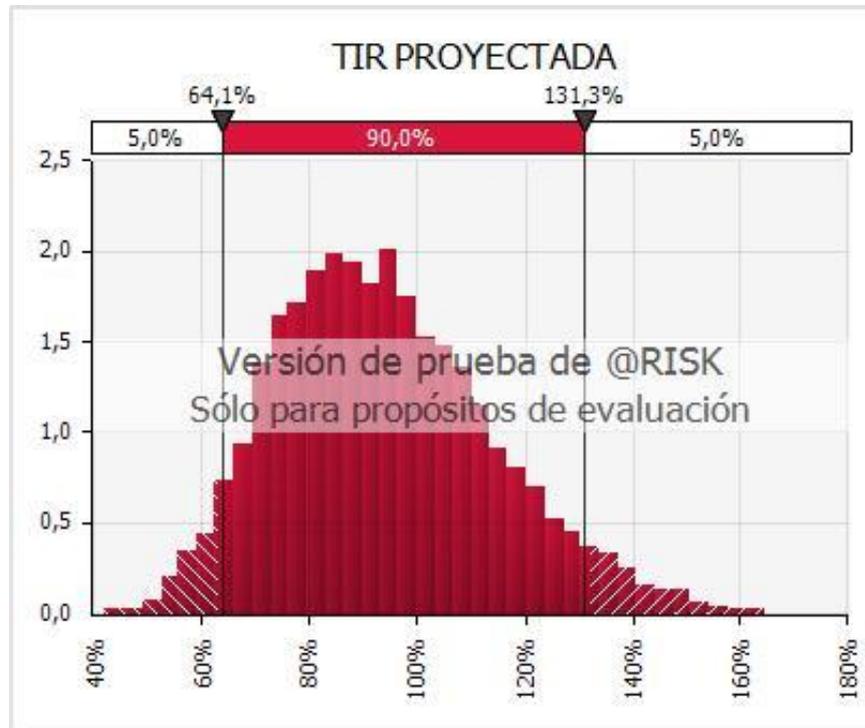


Imagen 12: Tasa Interna de Retorno Proyectada de la Simulación  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Estadísticos resumen para TIR PROYECTADA		
Estadísticos	Percentil	
Mínimo	42,08%	1,0% 55,30%
Máximo	164,35%	2,5% 59,38%
Media	93,94%	5,0% 64,07%
Desv Est	20,28%	10,0% 69,64%
Varianza	0,041113235	20,0% 76,22%
Indice de sesgo	0,465593789	25,0% 79,07%
Curtosis	2,98002795	50,0% 92,07%
Mediana	92,07%	75,0% 106,92%
Moda	93,95%	80,0% 110,71%
X izquierda	64,07%	90,0% 121,44%
P izquierda	5%	95,0% 131,25%
X derecha	131,25%	97,5% 138,73%
P derecha	95%	99,0% 147,37%
#Errores	0	

Tabla 22: Estadísticos resumen TIR PROYECTADO  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Se observa que:

- Existe un mínimo de **42.08%** y un valor máximo de **164,35%**.
- La TIR medio esperado es de **93,94%**.
- La probabilidad de obtener entre 64,1% y 131,3% es del **90%**

Entonces, bajo esta simulación obtenida a través de @risk en la simulación de Monte Carlos se aplicará el uso de opciones reales, puesto que al realizar esta simulación se comienza a obtener un parámetro definido anteriormente como "flexibilidad", flexibilidad que no es tomada en cuenta pero que es importante para los inversionista, puesto que ellos quieren sacar el mejor provecho posible de todo sin olvidar que la aun la incertidumbre permanece, y permanecerá a lo largo del periodo de vida del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

# **4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BLACK SCHOLES EN OPCIONES REALES**

## **4.1 MÉTODO DE VALORACIÓN DE OPCIONES**

Una vez que se ha logrado visualizar como se ha realizado en los últimos años la valoración financiera de un proyecto y como consecuentemente el uso de las opciones reales ha logrado que el método tradicional genere un enfoque que permite obtener una mayor valoración de los proyectos acorde a la incertidumbre que en el tiempo estos presentan. De esta forma, una organización puede tomar decisiones visualizando un futuro flexible, teniendo como resultado proyectos que han generado rentabilidades mucho más grandes o a su vez evitando que una empresa incurra en gastos innecesarios en el futuro pudiendo dejarlo abandonado en circunstancias que representarían menos pérdidas para una compañía.

Ahora, ¿mediante que métodos podemos valorar estas diferentes opciones?

Actualmente existen muchos métodos que permiten valorar el uso de las diferentes opciones, los cuales han sido nombrados anteriormente en el capítulo II, a continuación se procederá a explicar el uso de opciones reales que ha sido planteado para el presente proyecto.

## **4.2 AVENA BIRCHER: OPCION DE DIFERIR EL PROYECTO**

Los desastres naturales es un medio que afecta directamente al desempeño social y económico de todo el mundo. Actualmente, nuestro país afronta un futuro incierto, el cual esta modulado solo por la solidaridad de la sociedad lo que en ningún caso confiere ningún tipo de certidumbre a largo plazo.

El país se encuentra en una desaceleración económica, situación que viene desde el año 2014 (3,8%), debido principalmente a la caída del petróleo que ha generado consecutivamente una reducción en el gasto público y como el país últimamente ha estado anclado al gobierno se ha visto afectado directamente.

Se dice que, la economía es cuestión de ciclos que se ve reflejada a través de periodos buenos y malos, cuando la economía de un país se encuentra decreciendo, se aplica el término de recesión económica. En la actualidad, el país muestra un marcado deterioro que se ve reflejada en las expectativas de crecimiento económico que hizo el Fondo Monetario internacional (FMI) a mayo del presente año, diciendo que la economía caerá un 4,5% al año actual y un 4,3% para el 2017 que visualiza un panorama complicado porque en estos momentos el país depende de la disponibilidad de financiamiento externo y sufrirá pérdida de competitividad a causa de la revaluación del dólar, con lo que se puede concluir que actualmente el país entra en un periodo de recesión.

El país a más de despidos en el sector público también se ha incrementado despidos en el sector privado, la crisis económica se ha visto afectada en gran sobremanera en los últimos 2 años, la situación del país se ha agravado a tal punto que negocios se han visto forzados a cerrar y los que se están manteniendo en el mercado han tenido que ofrecer un sin número de ofertas para que las marcas puedan sobrevivir, o han cerrados sucursales donde las ventas prácticamente no generan para cubrir los gastos, esta posición se ha afrontado sobretodo en el año actual.

Como la tendencia de la economía actual hasta el próximo año es incierta ante tantos factores -mencionados en gran parte- que se encuentra atravesando el país, se espera que la recesión dure un periodo aproximadamente de dos años, es decir, que para un horizonte de tiempo de 2 años el mercado se estabilice y se pueda emprender el proyecto.

Si las condiciones no mejoran hasta ese periodo de tiempo se volverá a rediseñar el proyecto para tomar nuevas alternativas de decisión acorde a la información que se obtenga del mercado a ese lapso de tiempo puesto que las opciones reales me permiten medir la flexibilidad acorde la situación que se vayan presentando a lo largo del tiempo.

Para finalizar, se debe de recordar que, cuando las recesiones terminan traen consigo expansiones económicas que dan lugar a convertirse en excelentes tiempos de poder realizar inversiones.

### **4.3 MODELO BLACK-SCHOLES**

Este modelo considera una acción en la cuales los dividendos no son pagados. Además, asume que en un periodo corto el rendimiento sobre la acción es distribuido de forma normal.

Se forma una distribución logarítmica normal, donde una de sus propiedades es que su logaritmo natural tiene una distribución normal, es decir, el logaritmo neperiano del precio de las acciones “ $\ln S_t$ ” en un tiempo futuro “ $t$ ” en el modelo black-scholes es normal.

La media de  $S_t$  viene dada por:  $\ln S_o + \left(u - \frac{\sigma^2}{2}\right)T$

La desviación estándar viene dada por:  $\sigma\sqrt{t}$

Entonces, el valor esperado o media de  $S_t$  sería:

$$E(S_t) = S_o e^{ut}$$

La varianza vendría dada por:

$$\text{var}(S_t) = S_0^2 e^{2ut} (e^{\delta^2 t} - 1)$$

Dónde:

*u*: Rendimiento esperado sobre la acción

$\sigma$  = Volatilidad del precio de la acción

El modelo de Black-Scholes, se basa en el supuesto de darle un precio a una acción en el futuro en base a su precio el día de hoy, donde como se ha mencionado, tiene una distribución logarítmica normal. Como consecuencia, el rendimiento continuamente compuesto de la acción se distribuye de manera normal en el periodo.

El rendimiento esperado "*u*" , será mayor cuanto mayor sea el riesgo que tiene la acción.

La Volatilidad de una acción " $\sigma$ ", es una medida de la incertidumbre sobre los rendimientos proporcionados por la acción, donde:

- Las volatilidades toman un rango que se encuentra entre 15% a 50%
- Es calculada observando el precio de la acción en intervalos fijos (por días, semanas o meses).
- Su logaritmo natural es calculado para cada periodo donde se mide la relación entre el precio de la acción final del periodo y el precio de la acción inicial del periodo.
- la volatilidad se determina como la desviación estándar dividida entre la raíz cuadrada de la duración del periodo en años.

### **4.3.1 SUPUESTOS DEL MODELO BLACK-SCHOLES**

- El precio de la acción toma un comportamiento, el cual corresponde al modelo logarítmico normal, y en este supuesto las variables  $u$  y  $\sigma$  permanecen constantes.
- No existen costos de transacción ni de impuestos, en este caso también todos los títulos son divisibles a la perfección.
- No existirán dividendos a lo largo de vida de la ejecución del proyecto.
- No hay oportunidades de arbitraje libre de riesgo.
- La negociación de valores se hace continua.
- Los inversionistas pueden optar por dar préstamos teniendo como base una tasa igual a la tasa de interés libre de riesgo.
- La tasa de interés libre de riesgo a corto plazo "r" es constante.

Al no haber oportunidades de arbitraje, se logra comprender que, el rendimiento de la cartera debe de ser la tasa de interés libre de riesgo, dando como resultado una ecuación diferencial que la opción debe resolver.

### **4.3.2 CÁLCULO DE LA FÓRMULA DEL MODELO BLACK-SCHOLES DEL PROYECTO**

El modelo Black- Scholes, es usado para poder estimar una acción europea en su valor presente ya sea para la compra (call) o para la venta (put) de las acciones hacia una fecha en el futuro. Se procede calcular la

fórmula de Black-Scholes para los precios de las opciones de compras y ventas europeas sobre acciones que no pagan dividendo:

$$\text{Valor actual de la opción} = PN(d_1) - Ee^{-Rft}N(d_2)$$

Dónde:

- P= Precio de la acción al momento actual, es decir, para el caso del proyecto la inversión inicial que se requiere, la cual es **\$87.532,68**
- E= Precio del ejercicio de la opción, es decir, todos los flujos de caja llevados al presente descontados a una tasa del 16,7%. Para este caso, el valor del flujo será de **\$ 134.866,71**
- Rf= Tipo de interés libre de riesgo, la cual es el bono de tesoro de Estados Unidos a un año, esto es **2,27%**.
- t= Tiempo restante de vida de la opción, se ha escogido un periodo de **2 años** hasta que las condiciones actuales del mercado mejoren.
- N(d)= Función de la distribución de la variable aleatoria normal con media nula y desviación típica unitaria. La variable de que sea menor o igual a *d*.
- ln= operador del logaritmo neperiano.
- $\sigma$  = varianza por periodo de la tasa o tipo de rendimiento de la opción, para el caso de avena Bircher, se escogió la variabilidad obtenida de la simulación (observe la tabla 22), esto es, el cociente entre la desviación estándar y la media (19,706.43/111.011,44) obteniendo una varianza de **17,75%**.

Los datos obtenidos serían los siguientes:

<b>Inversión</b>	\$ 87.532,68
<b>Tiempo</b>	2,00
<b>Tasa libre de riesgo</b>	2,27%
<b>Variabilidad</b>	17,75%
<b>VA</b>	\$ 134.866,71

**Tabla 23: Datos para el cálculo del Modelo Black-Scholes**  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Los valores del d1 y d2, se calculan de la siguiente manera:

$$d1 = \frac{\ln \frac{P}{E} + \left( Rf + \frac{\sigma^2}{2} \right) T}{\sigma \sqrt{t}}$$

$$d2 = d1 - \sigma \sqrt{T - t}$$

Remplazando los valores del análisis de sensibilidad simulado tenemos lo siguiente:

$$d1 = \frac{\ln \frac{87532,68}{88580,01} + \left( 8,82 + \frac{61,36^2}{2} \right) 2}{61,36 \sqrt{2}} = -1,42$$

$$d2 = 0,62 - 61,36\% \sqrt{61,36 - 2} = -1,67$$

Cuando se valoran las acciones por medio de la valoración de opciones se debe establecer una posición libre de riesgo entre la acción y la opción. Se debe de recordar que, tanto el precio de la acción como el de la opción dependen de la misma fuente de incertidumbre. La posición se queda permanente libre de riesgo solo durante un periodo muy corto.

Una vez obtenidos estos valores, se procede a calcular el valor presente de las opciones, teniendo el siguiente resultado:

MODELO BLACK SCHOOL	
d1	-1,42
d2	-1,67
N(d1)	0,08
N(d2)	0,05
Opción de Diferir	\$ 703,68

Tabla 24: Resultado obtenido de la fórmula de Black-Scholes  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

Para poder realizar los respectivos análisis de los resultados obtenidos en Black-Scholes, bajo el escenario de opción de diferir que se tomó para la avena Bircher (razones explicadas en el punto 4.2). Ahora bien, ¿Dónde se puede visualizar esta opción?

Al realizar el cálculo del modelo de Black-Scholes, se obtuvieron un valor mostrados en la tabla 26, esta es: C prima (opción de compra), que en el presente proyecto de inversión refleja la opción de poder diferir el presente proyecto.

La opción de comprar muestra la opción de aplazar o diferir el proyecto en el caso de avena Bircher, a un periodo de 2 años, plazo escogido para ver cómo cambian las condiciones del mercado a un futuro, puesto que la economía ecuatoriana atraviesa un momento crítico, siendo así la flexibilidad y la incertidumbre mayor aun.

La prima representa el costo de la opción de compra, esto es un valor de **\$703,63**, valor que muestra el costo de no ejercer el proyecto el día de hoy sino a un futuro (2 años máximo), para visualizar cuan factible es tomar la opción, se compara este resultado con el precio de mercado spot, y este

precio es de \$ **134.866,71**, si se compara la opción de compra con el precio del mercado spot se obtiene que el costo de la prima el día de hoy es atractivo, por lo tanto se puede deducir que el proyecto es viable, pues su valor recompensa la espera si se ejerce la opción de espera.

## **4.4 SIMULACIÓN EN C PRIMA (DIFERIR EL PROYECTO)**

Como se trabajó bajo un escenario optimista en la simulación del análisis de sensibilidad, utilizado para obtener la C prima del método de Black-Scholes, donde se muestra que la opción de diferir el proyecto es viable. Ahora, se puede optar por comenzar a simular a través del @Risk la C prima para visualizar la flexibilidad que presenta ante los siguientes cambios como variables de entrada:

- Precio del Mercado (SPOT)
- Variabilidad (Volatilidad)
- Corridas (Plazo de tiempo de la opción de esperar)

Se realizó este análisis con el fin de poder hallar un valor de diferimiento dentro de un intervalo que será proporcionado por el @Risk a través del uso de la herramienta Montecarlo, es decir, una C prima simulada.

### **4.4.1 PRIMER ESCENARIO: SIMULACIÓN DE C PRIMA EN PRECIO Y COSTO DE LA AVENA**

Se realizó el primer escenario bajo los siguientes supuestos:

- La variabilidad permanece constante, es decir, 17,75%
- Las corridas tienen una fluctuación de 6 a 24 meses, con el fin de observar cuan viable es realizar mi proyecto antes del tiempo que se
- espera de recuperación de la recesión económica que atraviesa el país.

- El precio de mercado (SPOT) fluctúa acorde los valores pronosticados para el precio y costo que van desde \$2 a \$3,5 y 0,9 a 1,25 respectivamente.
- La demanda de la avena permanecerá constante con ventas de 90.000 para cada año.

Bajo este escenario, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Precio de Mercado Spot.-

Precio/Costo	Precio SPOT					
	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10	\$ 1,15	\$ 1,20	\$ 1,25
\$ 2,00	\$ (59.838,30)	\$ (79.062,79)	\$ (98.287,28)	\$ (107.899,53)	\$ (117.511,77)	\$ (127.124,02)
\$ 2,10	\$ (40.613,81)	\$ (59.838,30)	\$ (79.062,79)	\$ (88.675,04)	\$ (98.287,28)	\$ (107.899,53)
\$ 2,25	\$ (11.777,08)	\$ (31.001,57)	\$ (50.226,06)	\$ (59.838,30)	\$ (69.450,55)	\$ (79.062,79)
\$ 2,50	\$ 36.284,15	\$ 17.059,66	\$ (2.164,83)	\$ (11.777,08)	\$ (21.389,32)	\$ (31.001,57)
\$ 2,65	\$ 65.120,88	\$ 45.896,39	\$ 26.671,90	\$ 17.059,66	\$ 7.447,41	\$ (2.164,83)
\$ 2,75	\$ 84.345,37	\$ 65.120,88	\$ 45.896,39	\$ 36.284,15	\$ 26.671,90	\$ 17.059,66
\$ 3,00	\$ 132.406,59	\$ 113.182,10	\$ 93.957,61	\$ 84.345,37	\$ 74.733,12	\$ 65.120,88
\$ 3,15	\$ 161.243,33	\$ 142.018,84	\$ 122.794,35	\$ 113.182,10	\$ 103.569,86	\$ 93.957,61
\$ 3,25	\$ 180.467,82	\$ 161.243,33	\$ 142.018,84	\$ 132.406,59	\$ 122.794,35	\$ 113.182,10
\$ 3,50	\$ 228.529,04	\$ 209.304,55	\$ 190.080,06	\$ 180.467,82	\$ 170.855,57	\$ 161.243,33

**Tabla 25: Precio Mercado (SPOT) a diferentes precios de venta y costo  
Elaborado por: Autor**

Como se puede observar en la tabla 27 mientras mayor sea el precio de venta mayor será mi precio spot y por el contrario mientras mayor sea el precio de mi costo de venta menor será mi precio de mercado spot.

A partir de un precio de \$2,50 se puede visualizar como el precio spot a un costo de \$0,90 y \$1,00 comienza a reflejar un valor

positivo mas no viable, puesto que la importancia radica en que el precio spot sea mayor al precio del ejercicio para que la opción de diferir cada vez sea más pequeña y por ende viable.

Con un precio de venta de \$3,00 a un costo igual o menor de \$1,00 el proyecto comienza a superar el precio del ejercicio, es decir, una cantidad superior a **\$87.532,68**, lo que provocará un efecto positivo al valor de la prima, es decir, baja acorde el precio spot aumente.

Con el precio de Mercado se procedió a calcular el valor de la opción de diferir el proyecto a diferentes corridas o intervalos de tiempo, donde se obtuvo el siguiente resultado:

Precio Spot	C Prima Calculada (Opción de Diferir)			
	0,5 Años	1 Año	1,5 Años	2 Años
\$ 7.447,41	\$ 80.168,39	\$ 80.250,57	\$ 80.331,84	\$ 80.412,21
\$ 17.059,66	\$ 70.663,42	\$ 70.851,68	\$ 71.037,85	\$ 71.221,94
\$ 26.671,90	\$ 61.158,45	\$ 61.452,79	\$ 61.743,85	\$ 62.031,67
\$ 36.284,15	\$ 51.653,48	\$ 52.053,90	\$ 52.449,89	\$ 52.841,77
\$ 45.896,39	\$ 42.148,51	\$ 42.655,23	\$ 43.159,16	\$ 43.664,98
\$ 65.120,88	\$ 23.160,84	\$ 24.049,31	\$ 25.022,55	\$ 26.012,82
\$ 74.733,12	\$ 14.046,79	\$ 15.600,20	\$ 17.061,57	\$ 18.419,72
\$ 84.345,37	\$ 6.653,60	\$ 8.875,12	\$ 10.690,23	\$ 12.285,18
\$ 93.957,61	\$ 2.325,33	\$ 4.407,55	\$ 6.174,96	\$ 7.754,64
\$ 103.569,86	\$ 599,13	\$ 1.929,90	\$ 3.317,56	\$ 4.666,55
\$ 113.182,10	\$ 117,75	\$ 757,88	\$ 1.676,24	\$ 2.698,55
\$ 122.794,35	\$ 18,46	\$ 271,93	\$ 805,31	\$ 1.510,88
\$ 132.406,59	\$ 2,41	\$ 90,70	\$ 371,56	\$ 824,49
\$ 142.018,84	\$ 0,27	\$ 28,55	\$ 166,06	\$ 441,01
\$ 161.243,33	\$ -	\$ 2,50	\$ 30,98	\$ 121,00
\$ 170.855,57	\$ -	\$ 0,71	\$ 13,07	\$ 62,51
\$ 180.467,82	\$ -	\$ 0,20	\$ 5,46	\$ 32,11
\$ 190.080,06	\$ -	\$ 0,05	\$ 2,27	\$ 16,44
\$ 209.304,55	\$ -	\$ -	\$ 0,39	\$ 4,29
\$ 228.529,04	\$ -	\$ -	\$ 0,07	\$ 1,13

Tabla 26: C Prima Calculada en diferentes Precios de Mercado  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

En la tabla 28, se puede observar que entre más sea mi periodo de diferimiento de proyecto mayor será mi prima a pagar. Además, se puede visualizar que entre mayor es el precio spot la C Prima calculada menor puesto que al ser mucho mayor que mi precio de ejercicio, se muestra mucho más rentable para el inversionista la opción de esperar el horizonte de tiempo pronosticado para llevar a cabo el proyecto.

#### **4.4.2 SEGUNDO ESCENARIO: SIMULACIÓN DE C PRIMA EN LA DEMANDA**

Ahora, se procede a simular la demanda puesto que este indicador es de gran importancia porque toda empresa que brinda un producto para poder mantenerse en el mercado depende del número de unidades que venda., es decir, los ingresos de avena Bircher estarán en función de su demanda.

Se tienen los siguientes supuestos:

- La demanda influenciará directamente al precio de mercado spot para poder obtener la viabilidad de la c prima (opción de diferir). Se establecerá una fluctuación entre 70.000 a 120.000 unidades.
- Precio del Mercado Spot tendrá su valor presente en función de la demanda.
- El precio de venta y el costo permanecerá constantes a un precio promedio de 2,50 y un costo de venta 0,95.
- Las corridas permanecerán constantes a un periodo de 2 años (tiempo pronosticado de recuperación de la recesión económica que atraviesa el país).
- Variabilidad se tomará una tasa del 30%.

<b>Demanda</b>	<b>Precio Spot</b>	<b>Opción de Diferir</b>
70.000	\$ (39.545,79)	\$ -
72.000	\$ (32.924,02)	\$ -
74.000	\$ (26.302,25)	\$ -
76.000	\$ (19.680,48)	\$ -
78.000	\$ (13.058,71)	\$ -
80.000	\$ (6.436,94)	\$ -
82.000	\$ 184,83	\$ 87.355,97
84.000	\$ 6.806,59	\$ 81.024,89
86.000	\$ 13.428,36	\$ 74.693,83
88.000	\$ 20.050,13	\$ 68.363,47
90.000	\$ 26.671,90	\$ 62.042,07
92.000	\$ 33.293,67	\$ 55.763,30
94.000	\$ 39.915,44	\$ 49.599,10
96.000	\$ 46.537,21	\$ 43.651,05
98.000	\$ 53.158,98	\$ 38.027,18
100.000	\$ 59.780,74	\$ 32.819,47
102.000	\$ 66.402,51	\$ 28.090,70
104.000	\$ 73.024,28	\$ 23.871,26
106.000	\$ 79.646,05	\$ 20.162,73
108.000	\$ 86.267,82	\$ 16.944,60
110.000	\$ 92.889,59	\$ 14.181,56
112.000	\$ 99.511,36	\$ 11.829,97
116.000	\$ 112.754,89	\$ 8.173,32
118.000	\$ 119.376,66	\$ 6.777,20
120.000	\$ 125.998,43	\$ 5.613,96

**Tabla 27: Opción de Diferir bajo demanda simulada**  
**Fuente: Autora**  
**Elaborado por: Autor**

Se puede observar que bajo los parámetros anteriormente establecidos el proyecto toma una prima alta, incluso en el escenario más optimista de producir la mayor capacidad de avenas (120.000 unidades) anual.

En parte, los precios de la opción de diferir se muestran altos debido a la variabilidad establecida, con lo que se puede visualizar que mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será mi prima a pagar.

### 4.4.3 TERCER ESCENARIO: SIMULACIÓN DE C PRIMA EN PRECIO SPOT, VARIABILIDAD, TIEMPO (CORRIDAS) EN @RISK.

A continuación se procedió a realizar a través de la simulación de Montecarlo, al mismo tiempo las siguientes variables:

- Precio de Mercado (SPOT): con un precio actual que como precio mínimo se tiene \$80.000, precio probable \$110.000 y precio optimista \$140.000.
- La variabilidad con un mínimo de 15% , medio de 30% y un máximo de 50%
- Tiempo de diferimiento (corridas): con un mínimo de 0,5 (6meses), probable 1,5 (1 año y medio), y un máximo de 2 corridas (2años).

Al correr el programa de @risk con 5000 iteraciones se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.4.3.1 Primee Ejemplo de C Prima Simulada en @Risk

<b>PRECIO DEL EJERCICIO</b>	\$ 87.532,68
<b>TIEMPO</b>	1,11
<b>INTERES ANUAL</b>	2,27%
<b>N.A. CAP.CONTINUAMENTE</b>	2,24%
<b>DES. ESTANDAR</b>	21,21%
<b>PRECIO MERCADO (SPOT)</b>	\$ 128.200,18
<b>MODELO BLACK SCHOOL</b>	
<b>d1</b>	-1,49
<b>d2</b>	-1,71
<b>N(d1)</b>	0,07
<b>N(d2)</b>	0,04
<b>C prima (opción compra)</b>	\$ 541,17

Tabla 28: Primer Modelo Black Scholes Simulado  
 Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Se puede observar los datos obtenidos en la simulación y se tiene que a un precio de mercado de \$128.200,18, una variabilidad de 21,21% y un periodo de 1,11 años el precio de la C prima (opción de diferir) es de **\$541,17**, el cual comparándolo con el precio del ejercicio (\$87.532,68) muestra que la opción de esperar para realizar el proyecto es viable.

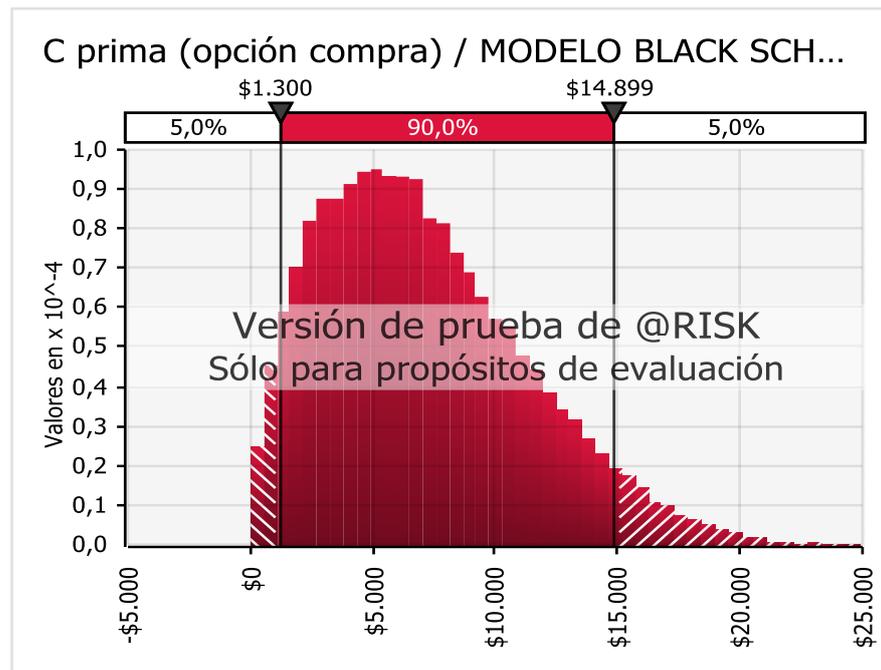


Imagen 13: Primer C Prima Simulada con B&S

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

- A través del gráfico mostrado de la opción de compra (opción de diferir) se tiene una probabilidad del 90% de tener un promedio entre \$1.300 y \$14.899.
- La probabilidad de obtener un valor menor \$1300 es del 5%.
- La probabilidad de obtener un valor de diferimiento mayor a \$14.899 es del 5%, que en todo caso no sería viable debido a su alto costo.

Estadísticos resumen para C prima (opción compra) / MOD			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	\$ 3,50	1,0%	\$ 440,64
Máximo	\$ 24.928,49	2,5%	\$ 827,82
Media	\$ 7.082,95	5,0%	\$ 1.299,55
Desv Est	\$ 4.189,64	10,0%	\$ 2.061,26
Varianza	17553125,15	20,0%	\$ 3.254,50
Indice de sesgo	0,65236551	25,0%	\$ 3.825,58
Curtosis	3,012335136	50,0%	\$ 6.501,51
Mediana	\$ 6.501,51	75,0%	\$ 9.750,23
Moda	\$ 5.692,41	80,0%	\$ 10.629,63
X izquierda	\$ 1.299,55	90,0%	\$ 12.985,74
P izquierda	5%	95,0%	\$ 14.899,02
X derecha	\$ 14.899,02	97,5%	\$ 16.512,36
P derecha	95%	99,0%	\$ 18.324,62
#Errores	0		

Tabla 29: Resumen estadístico de Primera C Prima Simulada con B&S

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

- Se puede observar que se tiene una opción de diferir mínima de \$3,50.
- La opción de diferir media es de \$7.082,95
- La máxima es de \$24.928,49 que en todo caso no es conveniente.

#### 4.4.3.1 Segundo Ejemplo de C Prima Simulada en @Risk

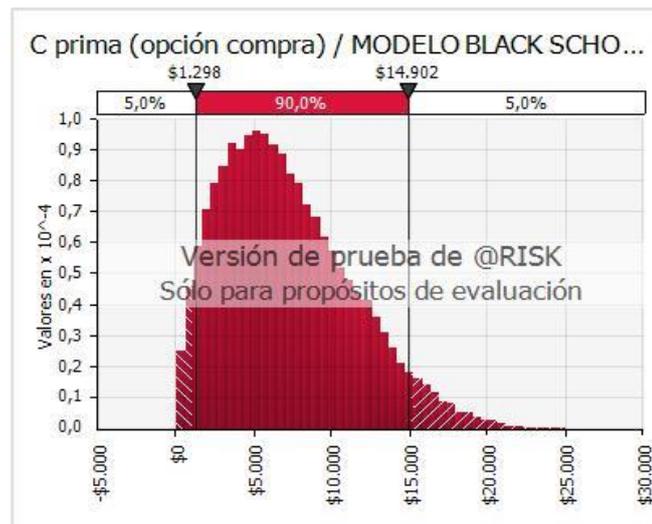
PRECIO DEL EJERCICIO	\$ 87.532,68
TIEMPO	1,31
INTERES ANUAL	2,27%
N.A. CAP.CONTINUAMENTE	2,24%
DES. ESTANDAR	29,80%
PRECIO MERCADO (SPOT)	\$ 105.466,62

MODELO BLACK SCHOOL	
d1	-0,29
d2	-0,63
N(d1)	0,39
N(d2)	0,26
<b>C prima (opción compra)</b>	<b>\$ 6.740,80</b>
<b>P prima (opción venta)</b>	<b>\$ 21.619,14</b>

Tabla 30: Segundo Modelo Black Scholes Simulado

Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Se puede observar los datos obtenidos en la simulación y se tiene un precio de mercado de \$105.466,62, una variabilidad de 29,80% y un periodo de 1,31 años. Estos datos obtenidos en la simulación, toman un dirección contraria a la primera iteración y por ende llevara un efecto contrario en la C prima, el cual se ve reflejado en el resultado de **\$6.740,80** valor mucho mayor al anteriormente calculado. Si se compara el valor obtenido en la opción de diferir con el precio del ejercicio (\$87.532,68) muestra que la opción de esperar para realizar el proyecto es un poco alta pero en todo caso se puede asumir la opción de espera.



**Imagen 14: C prima Simulada**  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

- Se tiene una probabilidad del 90% de tener un promedio entre \$1.298 y \$14.902.
- La probabilidad de obtener un valor menor \$1298 es del 5%.
- La probabilidad de obtener un valor de diferimiento mayor a \$14.902 es del 5%, que en todo caso no sería viable debido a su alto costo.

Estadísticos resumen para C prima (opción compra) / MOD			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	\$ 1,49	1,0%	\$ 435,86
Máximo	\$ 25.023,20	2,5%	\$ 809,13
Media	\$ 7.084,72	5,0%	\$ 1.297,83
Desv Est	\$ 4.194,07	10,0%	\$ 2.052,40
Varianza	17590244,42	20,0%	\$ 3.279,25
Indice de sesgo	0,652286584	25,0%	\$ 3.820,99
Curtosis	3,010274346	50,0%	\$ 6.474,32
Mediana	\$ 6.474,32	75,0%	\$ 9.768,46
Moda	\$ 5.048,52	80,0%	\$ 10.656,66
X izquierda	\$ 1.297,83	90,0%	\$ 12.954,50
P izquierda	5%	95,0%	\$ 14.901,89
X derecha	\$ 14.901,89	97,5%	\$ 16.523,76
P derecha	95%	99,0%	\$ 18.355,76
#Errores	0		

**Tabla 31: Estadísticos de C prima Simulada**  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

- Se puede observar que se tiene una opción de diferir mínima de \$1,49.
- La opción de diferir media es de \$7.084,72 y la máxima \$25.023,20.

## 4.5 Método del Árbol Binomial en Avena Bircher

Como ya se explicó anteriormente en el punto 2.6, este método muestra diferentes alternativas de variación para este caso como proyecto de inversión para el Precio Spot (Valor presente del flujo de caja sin la inversión) tanto para la baja como para la alza.

Como se ha escogido un periodo de tiempo 2 años, se procede a calcular el respectivo árbol de decisión a 2 pasos en base a la información obtenida en el análisis de sensibilidad (pág. 63), para los cuales los datos obtenidos son los siguientes:

DATOS OBTENIDOS	
Inversión	\$ 87.532,68
VA	\$ 134.866,71
Volatilidad	17,75%
Tasa libre de Riesgo	2,24%
TMAR	16,70%
Periodos	2,00

Tabla 32: Datos para calcular árbol Binomial

Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

### 4.5.1 CÁLCULO DE FACTORES Y PROBABILIDADES DEL ARBOL BINOMIAL.

Factor de Incremento (U)	1,19
Factor de descenso (D)	0,84
Probabilidad de ascenso (P)	0,52
Probabilidad de descenso (1-P)	0,48

Tabla 33: Factores y probabilidades de árbol binomial

Fuente: Autora  
 Elaborado por: Autora

Estos factores son necesarios para calcular el respectivo árbol binomial tomando en cuenta el parámetro de crecimiento y decrecimiento posible que podría tomar el proyecto en el periodo de 2 años, puesto que el árbol binomial analiza ambos parámetros uno detrás de otro.

#### 4.5.2 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA EL VALOR ACTUAL DEL FLUJO DE CAJA.

En el punto de partida es el valor esperado de los flujos de caja futuros proyectados, se procede a visualizar como va evolucionando los flujos de caja futuros en base a las probabilidades y los factores de ascenso y descenso, donde se observa hacia arriba un escenario optimista y hacia abajo un escenario pesimista, respectivamente.

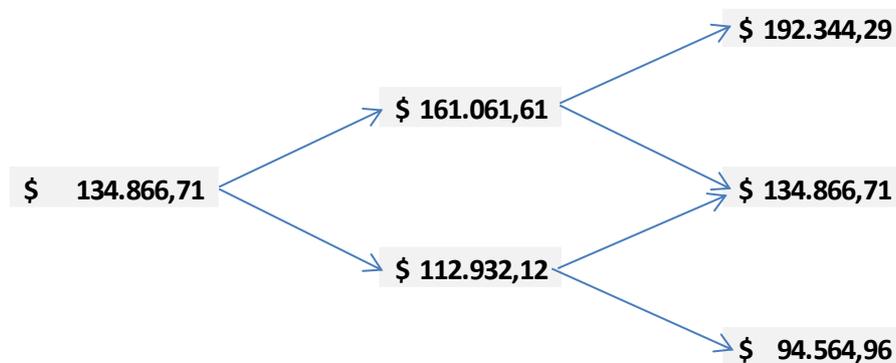


Imagen 15: Árbol de decisión para el valor actual del flujo de caja  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

Se puede observar en la imagen 15 que para el primer paso se realiza el escenario alto (optimista) y bajo (pesimista); en el segundo paso, se arrojará dos escenarios: para el optimista tenemos un alto-alto y un alto-bajo y para el pesimista se tiene un escenario bajo-alto y bajo-bajo donde el escenario bajo-alto será igual con el alto-bajo.

En los valores obtenidos en el árbol binomial, se puede observar que para los escenarios optimistas el valor presente del flujo de caja al paso dos aumenta aproximadamente un 42% su valor original eso se debe en gran parte al factor de incremento que se obtuvo a través de la exponencial de la volatilidad del análisis de sensibilidad.

Para el escenario pesimista al periodo dos se representa un valor disminuido un 30% aproximadamente, valor calculado a través del factor de descenso obtenido como la inversa del factor de ascenso, el valor de \$94.564,96 si se compara con el precio spot se visualizará que aun en un escenario bajo-bajo sigue siendo el precio calculado mayor al del mercado spot y entre mayor sea este precio menor será la c prima.

Una vez obtenido el árbol binomial para el Precio Spot, se procede a calcular el árbol de decisión pero incluyendo la opción de diferir que se muestra en el siguiente punto.

### 4.5.3 ÁRBOL DE DECISIÓN INTRODUCIENDO LA OPCIÓN DE DIFERIR.

En el punto anterior se avanzó desde el tiempo 0 hasta el año 2 y se formó el árbol binomial para el valor actual del presente proyecto, un efecto contrario tendrá el árbol de decisión para la opción de diferir, es decir, se procedió a trabajar con ayuda del árbol binomial obtenido en el punto 4.5.2 desde el año 2 al 0 con el objetivo de poder calcular el precio de la opción de diferir el proyecto al precio actual.

El resultado obtenido fue el siguiente:

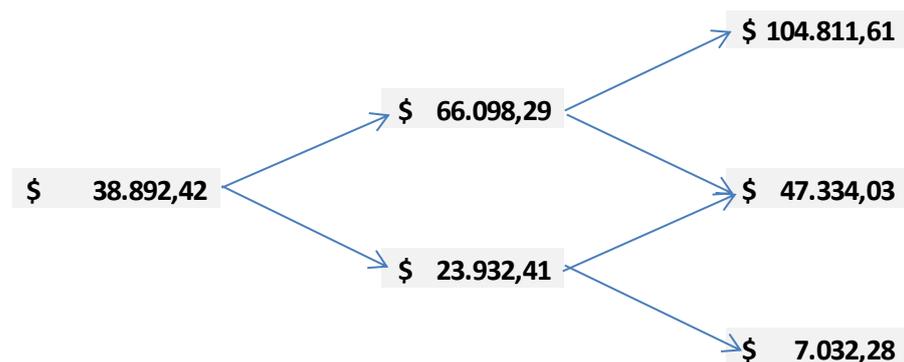


Imagen 16: Árbol de decisión introduciendo la opción de diferir.

Fuente: Autora

Elaborado por: Autora

Se puede observar que el valor obtenido del proyecto es de \$38.892,42. Si se calcula el Van Básico, se obtiene lo siguiente:

$$VAN \text{ Básico} = \text{Precio Spot} - \text{Precio del Ejercicio}$$

$$VAN \text{ Básico} = \$134.866,71 - \$87.532,68$$

$$VAN \text{ Básico} = \$47.334,03$$

Con este valor obtenido se procede a calcular el valor de la opción de compra de la siguiente manera:

<b>VAN BÁSICO</b>	\$ 47.334,03
<b>VAN OPCIÓN DE DIFERIR</b>	\$ 38.892,42
<b>VALOR DE LA OPCIÓN</b>	-

Tabla 34: Resultado del Valor de la opción con el método binomial  
Fuente: Autora  
Elaborado por: Autora

El valor de la opción fue el calculado en el punto 4.5.3 al tiempo cero (día de hoy) y junto con el VAN básico se realiza una diferencia entre ambos (VAN básico menos Opción de diferir) obteniendo como resultado el valor de la opción de diferir el proyecto a un periodo de 2 años, este valor, arroja un resultado negativo de **\$8.441,61** que para el uso del método de opciones reales se representa como **\$0**, es decir, la opción de diferir merece la pena esperarse por ser viable el resultado obtenido.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso de las opciones reales, representan en la actualidad una herramienta útil para lograr valorar un proyecto de inversión de una forma más óptima puesto que mide la flexibilidad y la incertidumbre que mediante los métodos tradicionales aplicados (TIR, VAN, PAYBACK, ETC) no se encuentran presentes, de esta manera el uso de opciones reales genera así importantes aportaciones de tipo cuantitativo a un proyecto pues al agregar incertidumbre se podrán tomar decisiones estratégicas mucho más eficientes.

Las opciones reales pueden variar a lo largo de vida de un proyecto de inversión, puesto que este toma en cuenta la existencia de la flexibilidad operativa, un proyecto al tomar en cuenta los diferentes tipo de opciones reales aplicables en la ejecución de un proyecto se encuentra mejor valorado en el mercado a uno que no lo haga, es por eso que su uso es importante y los inversionistas lo aprueban, ya que permite la toma de decisiones constantes, puesto que actualmente vivimos en un mundo muy cambiante y las organizaciones deben adaptarse si quieren permanecer operando.

Al iniciar un proyecto de inversión que aparentemente no es rentable como en el que se presenta en este proyecto, se presentan dos opciones: la opción de aplazar el proyecto y la opción de abandonar el proyecto, presentando así riesgo e incertidumbre que con el uso de las opciones reales se le ha dado un plus que permite visualizar como un proyecto puede recurrir a la opción de ser aplazado o abandonado si las condiciones del mercado no le permiten continuar, también se pudo observar como el proyecto puede funcionar el día de hoy a través de valorar el precio y la demanda del mismo, donde podría llegar a ser

rentable, que para esto el proyecto deberá poseer estrategias que deben ser impuestas por los altos directivos de la empresa, como por ejemplo para poder aumentar su demanda es necesario invertir en publicidad y marketing; o para poder aumentar su precio de venta, es necesario darle un valor agregado para que el consumidor final prefiera la marca, es importante tener en cuenta que si una empresa no innova en el mundo actual en el que vivimos simplemente se pierde con el pasar de los años, así la idea de negocio se muestre lo más rentable posible.

		<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>Determinar la factibilidad económica a través de la aplicación y uso opciones reales de la elaboración y comercialización de avena Bircher en la ciudad de Guayaquil, a través del Método de Black-Scholes.</b>	Se obtuvo como resultado que al valorar el proyecto con el método tradicional no fue viable puesto que se estaba inhibiendo la posibilidad de tomar otras alternativas, es decir, medir su flexibilidad a través del tiempo, oportunidades que son de provecho y hacen que un proyecto no rentable, sea uno atractivo para los inversionistas pues ellos valoran el uso de las opciones reales en cualquier proyecto de inversión, un proyecto que presenta el uso diferentes de opciones reales es un proyecto mejor valorado y aceptado.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>Demostrar la importancia de valoración de opciones reales frente a entornos de alta volatilidad en contraste al uso de las técnicas generalmente utilizadas.</b>	Con el uso de opciones reales se le dió un plus, es decir, un valor agregado al las técnicas generalmente utilizadas puesto que se mide el nivel de incertidumbre a través de diferentes escenarios que se pueden presentar a lo largo de vida de un proyecto.
	<b>Identificar los diferentes métodos para valorar opciones reales y desarrollarlos aplicándolos exclusivamente a la elaboración y comercialización de la avena Bircher en la ciudad de Guayaquil.</b>	Mediante la opción de diferir el proyecto a un tiempo de 2 años, periodo de recuperación de la situación económica del país, se puede reestructurar el proyecto y tomarlo en marcha puesto que aunque no es rentable el día de hoy por ser nuevo en el mercado ecuatoriano, en un futuro será atraible debido a que sus beneficios y precios son atractivos para el consumidor.
	<b>Analizar la valoración de riesgo financiero para poder invertir en el momento adecuado, posibilidad de aumentar o disminuir ganancias a lo largo de vida del proyecto así como la posibilidad de abandonar la inversión para reducir pérdidas.</b>	

**Tabla 35: Conclusiones y Recomendaciones**

**Fuente: Autora**

**Elaborado por: Autora**

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Hull, J. (2000). *Futures, options and other derivatives*.
- [2] Mena, R. D. J. B., & Areiza, M. A. C. (2010). *Evaluación de proyectos mediante opciones reales: una introducción práctica*. Universidad de los Andes, Facultad de Administración.
- [3] Hull, J. C. J. C., Valdés, P., Valdés, R., Meneses, A. M., Bustamante, A., MIRO, E., ... & Bustamante, D. A. A. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Pearson Educación.
- [4] Trigeorgis, L. (Ed.). (1999). *Real options and business strategy: applications to decision-making*. Risk Books.
- [5] Pérez-Iñigo, J. M. M., González, J. R. A., García, M. S., & González, A. Á. (1997). *Futuros y opciones financieros*.
- [6] Pinos Luzuriaga, L. G. (2015). *Modelo de Valoración de Proyectos de Inversión Inmobiliarias Mediante Opciones Reales*. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- [7] Sandoval, K. V., & Espinosa, A. M. Z. (2016). *Evaluación de un proyecto de inversión usando opciones reales para diferenciar el aguacate Evaluation of an investment project using real options to differentiate the avocado*. Estudios Sociales. Revista de investigación científica, 24(47).
- [8] Milanesi, G., & Tohmé, F. (2015). *Un modelo consolidado de opciones reales, teoría de juegos y análisis de costos de transacción para el diseño de acuerdos contractuales*. Revista de Economía Política de Buenos Aires, 14, 59-81.
- [9] Vedovoto, G. L., & Prior, D. (2015). *Opciones reales: una propuesta para valorar proyectos de I+ D en centros públicos de investigación agraria*. Contaduría y administración, 60(1), 145-179.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### Inversiones en la adecuación del Local

Descripción	Costo en USD
Mejoramiento de la fachada	1.800,00
Adecuación de la oficina	700,00
<b>Total</b>	<b>2.500,00</b>

### ANEXO 2

#### Inversión en Maquinarias y Equipos

Descripción de los Activos a adquirir.	Costo Unitario	Valor Total (en USD)	Número
<i>Maquinarias y Equipo</i>		<b>13.701,00</b>	
Cocina industrial	800,00	800,00	1
Tanque para almacenamiento	4.000,00	4.000,00	1
Congelador	5.000,00	5.000,00	1
Mesa con tabla de picar	400,00	800,00	2
Escritorios	280,00	840,00	3
Sillas con apoyo y ruedas	45,00	135,00	3
Sillas sin ruedas	12,00	36,00	3
Percha para archivar	350,00	350,00	1
Carritos comerciales	380,00	1.140,00	3
Utensilios	600,00	600,00	-
<b>Total MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>		<b>13.701,00</b>	

### ANEXO 3

#### Inversión en Herramientas

Descripción de los Activos a adquirir.	Costo Unitario	Valor Total (en USD)		Número
<i>Herramientas</i>			<b>48,72</b>	
Camisetas FRUTIAVENA		\$ 30,00		-
Redecillas para cabeza	\$ 0,49	\$ 1,47		3
Delantales	\$ 1,25	\$ 3,75		3
Perforadora	\$ 2,00	\$ 6,00		3
Grapadora	\$ 2,00	\$ 6,00		3
Saca grapa	\$ 0,50	\$ 1,50		3
<b>Total HERRAMIENTAS</b>			<b>48,72</b>	

### ANEXO 4

#### Inversión en Equipo de Computo

Descripción de los Activos a adquirir.	Costo Unitario	Valor Total (en USD)		Número
<i>Equipos de cómputo</i>			<b>1.499,00</b>	
Computadoras	383,00	1.149,00		3
Impresora	350,00	350,00		1
<b>Total EQUIPOS DE COMPUTO</b>			<b>1.499,00</b>	

### ANEXO 5

#### Inversión en Vehículo

Descripción de los Activos a adquirir.	Costo Unitario	Valor Total (en USD)		Número
<i>Vehículos:</i>			<b>8.000,00</b>	
Camioneta	8.000,00	8.000,00		1
<b>Total VEHICULO</b>			<b>8.000,00</b>	

## ANEXO 6

### Costo de Ventas

### Rendimiento 1.5 LT (6 VASOS DE 8 ONZAS)

	Cantidad utilizada	Unidad	Precio Compra	Costo Unitario	Cantidad utilizada	Unidad	Precio Compra	Costo Unitario	Cantidad utilizada	Unidad	Precio Compra	Costo Unitario
	<u>Avena de tres frutas</u>				<u>Avena con frutos secos</u>				<u>Avena de dieta</u>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>2,63</b>				<b>3,57</b>				<b>4,27</b>			
<b>Materiales Directos</b>												
Leche	1	litro	0,72	0,72	1	litro	0,72	0,72	1	litro	0,72	0,72
Copos de Avena	1	libra	0,87	0,87	1	libra	0,87	0,87	1	libra	0,87	0,87
Azucar/Splenda	0,25	libra	0,42	0,11	0,25	libra	0,42	0,11	9	sobres	0,09	0,81
Manzana	2	unidad	0,20	0,40	2	unidad	0,20	0,40	2	unidades	0,20	0,40
Frutillas	8	unidad	0,03	0,24	8	unidad	0,03	0,24	8	unidades	0,03	0,24
Banana	2	unidad	0,04	0,08	2	unidad	0,04	0,08	2	unidades	0,04	0,08
Canela	0,05	libra	0,30	0,02	0,05	libra	0,30	0,02	0,05	libra	0,30	0,02
Durazno	1	unidad	0,12	0,12	1	unidad	0,12	0,12	1	unidades	0,12	0,12
Esencia de vainilla	0,02	kilogramo	4,00	0,08	0,02	kilogramo	4,00	0,08	0,02	kilogramo	4,00	0,08
Nueces	-	-	-		0,1	libra	4,85	0,49	0,1	libra	4,85	0,49
Pasas	-	-	-		0,5	libra	0,90	0,45	0,5	libra	0,90	0,45
Sorbato de potasio	0,0006	kilogramo	5,60	0,003360	0,0006	kilogramo	5,60	0,00336	0,0006	kilogramo	5,60	0,00336
<b>MANO DE OBRA</b>				<b>0,60</b>				<b>0,60</b>				<b>0,60</b>
<b>Mano de Obra Directa</b>												
Obreros				0,60				0,60				0,60
<b>GIF</b>				<b>0,08</b>				<b>0,08</b>				<b>0,08</b>
<b>Materiales Indirectos</b>												
Vaso etiquetado	1	unidad	0,06	0,06	1	unidad	0,06	0,06	1	unidades	0,06	0,06
Cuchara	1	unidad	0,02	0,02	1	unidad	0,02	0,02	1	unidades	0,02	0,02
<b>(=) COSTO DE PRODUCCIÓN</b>				<b>3,31</b>				<b>4,25</b>				<b>4,95</b>

**ANEXO 7**

**Costo Unitario de cada vaso**

	POR VASO DE 8 ONZAS				POR VASO DE 16 ONZAS			
	Avena de tres frutas	Avena con frutos secos	Avena de dieta	PROMEDIO	Avena de tres frutas	Avena con frutos secos	Avena de dieta	PROMEDIO
Leche	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72	0,72	
Copos de Avena	0,87	0,87	0,87		0,87	0,87	0,87	
Azucar/Splenda	0,11	0,11	0,81		0,11	0,11	0,81	
Manzana	0,40	0,40	0,40		0,40	0,40	0,40	
Frutillas	0,24	0,24	0,24		0,24	0,24	0,24	
Banana	0,08	0,08	0,08		0,08	0,08	0,08	
Canela	0,02	0,02	0,02		0,02	0,02	0,02	
Durazno	0,12	0,12	0,12		0,12	0,12	0,12	
Esencia de Vainilla	0,08	0,08	0,08		0,08	0,08	0,08	
Nueces		0,49	0,49			0,49	0,49	
Pasas		0,45	0,45			0,45	0,45	
Sorbato de potasio	0,00336	0,00336	0,00336		0,00336	0,00336	0,00336	
	<b>0,44</b>	<b>0,59</b>	<b>0,71</b>	<b>0,58</b>	<b>0,88</b>	<b>1,19</b>	<b>1,42</b>	<b>1,16</b>
Mano de Obra	0,60	0,60	0,60		0,60	0,60	0,60	
	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
Vaso etiquetado	0,06	0,06	0,06		0,10	0,10	0,10	
Cuchara	0,02	0,02	0,02		0,02	0,02	0,02	
	<b>0,013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,040</b>	<b>0,040</b>	<b>0,040</b>	<b>0,040</b>
<b>Total Costo Unitario</b>	<b>0,55</b>	<b>0,71</b>	<b>0,83</b>	<b>0,70</b>	<b>1,12</b>	<b>1,43</b>	<b>1,66</b>	<b>1,40</b>

**ANEXO 8**

**Gastos Operativos**

**Gasto de Venta**

Remuneraciones área ventas	Número	Sueldo mensual	Sueldo mensual total	Décimo Tercer	Décimo Cuarto	Vacaciones	Aporte IESS	Aporte Patronal	Sueldo + Beneficio (1er año)	Fondo de Reserva (2do año)	Sueldo + Beneficio (2do año)
Jefe de departamento ventas y rrhh	1	600	600	50,00	24,33	25,00	56,10	66,90	710,13	50,00	760,13
Vendedores	3	366	1098	91,50	24,33	45,75	102,66	122,43	1279,35	91,50	1370,85
Conductor y encargado de la limpie	1	500	500	41,67	24,33	20,83	46,75	55,75	595,83	41,67	637,50
<b>Total</b>			<b>\$ 2.198,00</b>						<b>2585,31</b>		<b>2768,48</b>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Remuneraciones área ventas	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31	2585,31
Promoción y publicidad	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Movilización	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
<b>Total</b>	<b>3810,31</b>	<b>3610,31</b>	<b>3610,31</b>	<b>3610,31</b>	<b>3610,31</b>							
												<b>44923,77</b>

**ANEXO 9**

**Gastos Administrativos**

Remuneraciones área administrativa	Número	Sueldo mensual	Sueldo mensual total	Décimo Tercer	Décimo Cuarto	Vacaciones	Aporte IESS	Aporte Patronal	Sueldo + Beneficio (1er año)	Fondo de Reserva (2do año)	Sueldo + Beneficio (2do año)
Jefe de departamento financiero	1	700	700	58,33	24,33	29,17	65,45	78,05	824,43	58,33	882,77
Jefe departamento de producción y logística	1	600	600	50,00	24,33	25,00	56,10	66,90	710,13	50,00	760,13
<b>Total</b>			<b>\$ 1.300,00</b>						<b>1534,57</b>		<b>1642,90</b>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Remuneraciones área administrativa	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57	1534,57
Alquiler del local	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Alquiler espacio centros comerciales	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00
Servicios básicos	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00
Útiles de oficina	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58	129,58
<b>Total Gastos Administrativos</b>	<b>6084,15</b>											
												<b>73009,76</b>

Amortización Gastos de Constitución	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Depreciacion Activos Fijos	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15	289,15
<b>Total Amortización y Depreciación</b>	<b>326,65</b>											
												<b>3919,77</b>

**ANEXO 10**

**Otros Gastos Operacionales**

<b>Otros Gastos Operacionales</b>																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Servicio de transporte con termo king	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00
Tanque de gas industrial	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00
<b>Total</b>	<b>280,00</b>	<b>349,00</b>																		

**ANEXO 11**

<b>Suministros de Limpieza y/o Mantenimiento</b>			
<b>Detalles</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Paños	1	\$ 3,25	\$ 3,25
Escoba	1	\$ 3,50	\$ 3,50
Desinfectante	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Detergente	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Jabon Clorado	2	\$ 1,53	\$ 3,06
Cloro	3	\$ 0,98	\$ 2,94
Acido Nitrico	1	\$ 1,12	\$ 1,12
Paquete Papel Higienico	2	\$ 4,75	\$ 9,50
			<b>\$ 41,37</b>
<b>Materiales y/o Suministros de Oficina</b>			
<b>Detalles</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Carpetas tamaño oficio	15	\$ 0,22	\$ 3,30
Caja de Rexma de hojas tamaño A4	2	\$ 3,50	\$ 7,00
Cartuchos de impresora de color	1	\$ 28,00	\$ 28,00
Cartuchos de impresora color negra	1	\$ 25,00	\$ 25,00
Cajas de Plumas Bic (negras y rojas)	1	\$ 1,85	\$ 1,85
Cajas Lápices Bic	1	\$ 1,60	\$ 1,60
Caja de Saca punta	1	\$ 1,74	\$ 1,74
Caja de Borrador	1	\$ 0,90	\$ 0,90
Cajas de grapa	3	\$ 0,54	\$ 1,62
Caja de vinchas para carpetas	1	\$ 1,20	\$ 1,20
Carpetas Folder	8	\$ 2,00	\$ 16,00
			<b>\$ 88,21</b>
<b>Total otros gastos</b>		<b>\$ 129,58</b>	

## ANEXO 12

### Gastos de Constitución

GASTOS DE CONSTITUCION	USD
Registro sanitario	400,00
Registro de la patente	750,00
Permiso de funcionamiento	350,00
Honorarios de abogados	750,00
<b>Total</b>	<b>2.250,00</b>

## ANEXO 13

### Depreciación

TABLA DE DEPRECIACIÓN							
Descripción de los Bienes	Valor Total de Compra	Vida Contable	Depreciación Anual	Depreciación Mensual	Años depreciándose	Depreciación Acumulada	Valor en Libros
<i>Maquinarias y Equipo</i>							
Cocina industrial	800,00	10	80,00	6,67	5	400,00	400,00
Tanque para almacenamiento	4.000,00	10	400,00	33,33	5	2.000,00	2.000,00
Congelador	5.000,00	10	500,00	41,67	5	2.500,00	2.500,00
Mesa con tabla de picar	800,00	10	80,00	6,67	5	400,00	400,00
Escritorios	840,00	10	84,00	7,00	5	420,00	420,00
Sillas con apoyo y ruedas	135,00	10	13,50	1,13	5	67,50	67,50
Sillas sin ruedas	36,00	10	3,60	0,30	5	18,00	18,00
Archivadores	350,00	10	35,00	2,92	5	175,00	175,00
Carritos comerciales	1.140,00	10	114,00	9,50	5	570,00	570,00
Utensilios	600,00	10	60,00	5,00	5	300,00	300,00
<i>Vehículos:</i>							
Camioneta	8.000,00	5	1.600,00	133,33	5	8.000,00	0,00
<i>Equipos de cómputo</i>							
Computadoras	1.149,00	3	383,00	31,92	2	766,00	383,00
Impresora multifuncional	350,00	3	116,67	9,72	2	233,33	116,67
<b>Depreciación Anual</b>			<b>\$ 3.469,77</b>	<b>\$ 289,15</b>	<b>Valor de Desecho</b>		<b>\$ 7.350,17</b>

## ANEXO 14

### Financiamiento

DETALLE	VALOR
Inversión Fija	25.748,72
(+) Capital de Trabajo	59.533,96
(+) Gastos de Constitución	2.250,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>87.532,68</b>
(-) Capital Propio	30.636,44
<b>TOTAL A FINANCIAR</b>	<b>56.896,24</b>

### Capital Propio

Inversionistas	Monto Apropriado	% Participacion
Primer Accionista	\$ 10.212,15	35%
Segundo Accionista	\$ 10.212,15	35%
Tercer Accionista	\$ 10.212,15	35%
<b>Total</b>	<b>\$ 30.636,44</b>	<b>105%</b>

### Amortización Anual

#### Préstamo

<b>AMORTIZACION ANUAL</b>	
<b>Opciones de Crédito: Préstamo Bancario</b>	
<b>Monto a financiar</b>	56.896,24
Tasa (%)	8,77%
# de periodos	5
Anualidad-Pagos	\$ 14.096,78

Periodo	Cuota	Intereses anual	Amortización	Capital vivo
0				\$ 56.896,24
1	\$ 14.096,78	\$ 4.614,67	\$ 9.482,11	\$ 47.414,14
2	\$ 14.096,78	\$ 3.748,84	\$ 10.347,94	\$ 37.066,20
3	\$ 14.096,78	\$ 2.803,94	\$ 11.292,84	\$ 25.773,36
4	\$ 14.096,78	\$ 1.772,76	\$ 12.324,01	\$ 13.449,35
5	\$ 14.096,78	\$ 647,43	\$ 13.449,35	\$ 0,00

### Amortización Mensual

Tasa mensual	<b>0,73%</b>
# de periodos	60
Pago Mensual	\$ 1.174,73

Periodo	Cuota	Intereses anual	Amortización	Capital vivo
0				\$ 56.896,24
1	\$ 1.174,73	415,82	\$ 758,91	\$ 56.137,33
2	\$ 1.174,73	410,27	\$ 764,46	\$ 55.372,87
3	\$ 1.174,73	404,68	\$ 770,05	\$ 54.602,82
4	\$ 1.174,73	399,06	\$ 775,68	\$ 53.827,14
5	\$ 1.174,73	393,39	\$ 781,34	\$ 53.045,80
6	\$ 1.174,73	387,68	\$ 787,06	\$ 52.258,74
7	\$ 1.174,73	381,92	\$ 792,81	\$ 51.465,93
8	\$ 1.174,73	376,13	\$ 798,60	\$ 50.667,33
9	\$ 1.174,73	370,29	\$ 804,44	\$ 49.862,90
10	\$ 1.174,73	364,41	\$ 810,32	\$ 49.052,58
11	\$ 1.174,73	358,49	\$ 816,24	\$ 48.236,34
12	\$ 1.174,73	352,53	\$ 822,20	\$ 47.414,14
13	\$ 1.174,73	346,52	\$ 828,21	\$ 46.585,92
14	\$ 1.174,73	340,47	\$ 834,27	\$ 45.751,66
15	\$ 1.174,73	334,37	\$ 840,36	\$ 44.911,29
16	\$ 1.174,73	328,23	\$ 846,50	\$ 44.064,79
17	\$ 1.174,73	322,04	\$ 852,69	\$ 43.212,10
18	\$ 1.174,73	315,81	\$ 858,92	\$ 42.353,18
19	\$ 1.174,73	309,53	\$ 865,20	\$ 41.487,97
20	\$ 1.174,73	303,21	\$ 871,52	\$ 40.616,45
21	\$ 1.174,73	296,84	\$ 877,89	\$ 39.738,56
22	\$ 1.174,73	290,42	\$ 884,31	\$ 38.854,25
23	\$ 1.174,73	283,96	\$ 890,77	\$ 37.963,48
24	\$ 1.174,73	277,45	\$ 897,28	\$ 37.066,20
25	\$ 1.174,73	270,89	\$ 903,84	\$ 36.162,36
26	\$ 1.174,73	264,29	\$ 910,44	\$ 35.251,91
27	\$ 1.174,73	257,63	\$ 917,10	\$ 34.334,81
28	\$ 1.174,73	250,93	\$ 923,80	\$ 33.411,01
29	\$ 1.174,73	244,18	\$ 930,55	\$ 32.480,46
30	\$ 1.174,73	237,38	\$ 937,35	\$ 31.543,11

**VALORACIÓN FINANCIERA DE LA AVENA BIRCHER  
MEDIANTE EL USO DE OPCIONES REALES UTILIZANDO  
EL MÉTODO BLACK-SCHOLES.**

**MAESTRÍA EN SEGUROS  
RIESGOS FINANCIEROS.**

31	\$ 1.174,73	230,53	\$ 944,20	\$ 30.598,90
32	\$ 1.174,73	223,63	\$ 951,10	\$ 29.647,80
33	\$ 1.174,73	216,68	\$ 958,06	\$ 28.689,74
34	\$ 1.174,73	209,67	\$ 965,06	\$ 27.724,69
35	\$ 1.174,73	202,62	\$ 972,11	\$ 26.752,58
36	\$ 1.174,73	195,52	\$ 979,21	\$ 25.773,36
37	\$ 1.174,73	188,36	\$ 986,37	\$ 24.786,99
38	\$ 1.174,73	181,15	\$ 993,58	\$ 23.793,41
39	\$ 1.174,73	173,89	\$ 1.000,84	\$ 22.792,57
40	\$ 1.174,73	166,58	\$ 1.008,16	\$ 21.784,41
41	\$ 1.174,73	159,21	\$ 1.015,52	\$ 20.768,89
42	\$ 1.174,73	151,79	\$ 1.022,95	\$ 19.745,94
43	\$ 1.174,73	144,31	\$ 1.030,42	\$ 18.715,52
44	\$ 1.174,73	136,78	\$ 1.037,95	\$ 17.677,57
45	\$ 1.174,73	129,19	\$ 1.045,54	\$ 16.632,03
46	\$ 1.174,73	121,55	\$ 1.053,18	\$ 15.578,85
47	\$ 1.174,73	113,86	\$ 1.060,88	\$ 14.517,98
48	\$ 1.174,73	106,10	\$ 1.068,63	\$ 13.449,35
49	\$ 1.174,73	98,29	\$ 1.076,44	\$ 12.372,91
50	\$ 1.174,73	90,43	\$ 1.084,31	\$ 11.288,60
51	\$ 1.174,73	82,50	\$ 1.092,23	\$ 10.196,37
52	\$ 1.174,73	74,52	\$ 1.100,21	\$ 9.096,16
53	\$ 1.174,73	66,48	\$ 1.108,25	\$ 7.987,91
54	\$ 1.174,73	58,38	\$ 1.116,35	\$ 6.871,55
55	\$ 1.174,73	50,22	\$ 1.124,51	\$ 5.747,04
56	\$ 1.174,73	42,00	\$ 1.132,73	\$ 4.614,31
57	\$ 1.174,73	33,72	\$ 1.141,01	\$ 3.473,30
58	\$ 1.174,73	25,38	\$ 1.149,35	\$ 2.323,96
59	\$ 1.174,73	16,98	\$ 1.157,75	\$ 1.166,21
60	\$ 1.174,73	8,52	\$ 1.166,21	\$ 0,00