

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA ELABORACIÓN
DE EXTENSOR DE QUESO Y HELADO, UTILIZANDO
COMO BASE EL SUERO DE LECHE**

IVAN NÍCOLAS LÓPEZ TAKS

Licenciado en Zootecnia

GUATEMALA, MAYO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA ELABORACIÓN DE
EXTENSOR DE QUESO Y HELADO, UTILIZANDO COMO BASE EL
SUERO DE LECHE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

IVAN NÍCOLAS LÓPEZ TAKS

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2019

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV	Br. Yasmin Adalí Sian Gamboa
VOCAL V	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.Sc. SERGIO ADOLFO REYES ALBUREZ

M.Sc. ASTRID JOHANA VALLADARES AREANO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA ELABORACIÓN DE EXTENSOR DE QUESO Y HELADO, UTILIZANDO COMO BASE EL SUERO DE LECHE

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo para optar al título de:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO A:

A mis padres:

Por darme los recursos y las herramientas para crecer como persona, y ser los mejores ejemplos a seguir, dotándome de valores para luchar día a día.

A mis hermanos:

Mishy, Carlos y Carol, por ser la compañía perfecta en el recorrido de la vida, y por compartir los momentos felices y dificultosos.

A mi compañera de vida:

Y esposa Maria Isabel, por ser mi mejor amiga, apoyarme en todo momento, y gozar junto a mí en este paso tan importante.

AGRADECIMIENTOS

- A la vida:** Por permitirme recorrer el laberinto profesional y brindarme el tiempo justo para culminarlo.
- A la Universidad San Carlos de Guatemala:** Mi alma mater, por prepararme como profesional y brindarme las herramientas para enfrentar la vida, y servir a mi pueblo.
- A mi amigo y familia de la vida:** Doña Ileana, Carla y Meme, por brindarme su cariño y amistad sincera.
- A mis amigos de la facultad:** Luis Diego barragán, Ricardo Galindo, Diego Alvares, Ronald Morales, Ricky Gómez, Carlos de León, por los momentos vividos en donde se compartieron bromas y momentos de desafío que exigieron lo mejor de todos.
- A mis asesores de tesis:** Lic. Sergio Reyes y Licda. Astrid Valladares, por compartir su conocimiento, y dedicar su tiempo para lograr este trabajo de investigación.
- A mis catedráticos:** Porque a lo largo de la carrera, siempre mostraron la mejor voluntad y actitud para brindar su conocimiento.

A mi segunda familia: Don Maco, Doña Sonia, José, Maquito y mafer,
por estar siempre al pendiente de nuestro
bienestar y superación.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
3.1 Suero.....	5
3.2 Componentes del suero lácteo.....	5
3.3 Usos del suero.....	6
3.4 Extensor de queso.....	6
3.5 Utilización del suero de queso en la elaboración de otros productos..	7
3.6 Definición de helado artesanal.....	7
3.7 Definición de suero de queso.....	8
3.8 Análisis de pre factibilidad.....	8
3.9 Análisis financiero.....	8
3.10 Determinación de los índices de rentabilidad.....	9
3.11 Análisis de sensibilidad.....	11
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
4.1 Materiales.....	12
4.2 Metodología.....	12
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
5.1 Extensor de queso.....	14
5.1.1 Gastos administrativos.....	14
5.1.2 Inmobiliario de oficina.....	14

5.1.3	Implementos y equipo de producción.....	15
5.1.4	Gastos indirectos de fabricación.....	15
5.1.5	Inversión diferida.....	16
5.1.6	Costos de producción.....	16
5.1.7	Producción anual de extensor de queso.....	18
5.1.8	Costo unitario.....	20
5.1.9	Ingresos anuales.....	21
5.1.10	Financiamiento bancario.....	22
5.1.11	Impuestos que incurre la empresa.....	23
5.1.12	Flujo de caja.....	24
5.1.13	TREMA.....	26
5.1.14	Beneficio/Costo.....	27
5.1.15	VAN (Valor neto actualizado).....	29
5.1.15.1	Interpretación del VAN.....	29
5.1.16	TIR (Tasa Interna de Retorno).....	30
5.2	Helado artesanal a base de suero de queso.....	31
5.2.1	Gastos administrativos.....	31
5.2.2	Inmobiliarios de oficina.....	32
5.2.3	Equipo de producción.....	32
5.2.4	Gastos indirectos de fabricación.....	32
5.2.5	Transporte.....	33
5.2.6	Costos de producción temporada baja.....	33
5.2.7	Producción anual de helados artesanales.....	35
5.2.8	Costo unitario de helados.....	36
5.2.9	Costos anuales.....	37
5.2.10	Ingresos anuales.....	38
5.2.11	Financiamiento bancario.....	38
5.2.12	Impuestos que incurre la empresa.....	39
5.2.13	Flujo de caja.....	40
5.2.14	TREMA.....	41

5.2.15	Relación beneficio/costo.....	41
5.2.15.1	Toma de decisión.....	42
5.2.16	Valor actual neto (VAN).....	42
5.2.17	Tasa interna de retorno (TIR).....	43
5.3	Análisis de sensibilidad extensor de queso.....	44
5.3.1	Caso 1. Incremento en costos de producción.....	44
5.3.1.1	Relación beneficio/costo.....	45
5.3.1.2	Valor actual neto (VAN).....	46
5.3.1.3	Tasa interna de retorno (TIR).....	47
5.3.2	Caso 2. Producción anual sin incremento.....	47
5.3.2.1	Relación beneficio/costo.....	47
5.3.2.2	Valor actual neto (VAN).....	48
5.3.2.3	Tasa interna de retorno (TIR).....	49
5.4	Análisis de sensibilidad helado artesanal.....	50
5.4.1	Caso 1. Incremento de inflación.....	50
5.4.1.1	Relación beneficio/costo.....	51
5.4.1.2	Valor actual neto (VAN).....	52
5.4.1.3	Tasa interna de retorno (TIR).....	52
5.4.2	Caso 2. Producción sin incremento anual.....	54
5.4.2.1	Producciones anuales.....	54
5.4.2.2	Ingresos obtenidos sin crecimiento.....	55
5.4.2.3	Relación beneficio/costo.....	55
5.4.2.4	Valor actual neto (VAN).....	56
5.4.2.5	Tasa interna de retorno (TIR).....	56
5.5	Discusión.....	58
5.5.1	Análisis de extenso de queso.....	58
5.5.2	Análisis de helados artesanales a base de suero de queso	60
VI.	CONCLUSIONES.....	64
VII.	RECOMENDACIONES.....	65
VIII.	RESUMEN.....	66

SUMMARY.....	68
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1

Componentes de suero acido/dulce.....	5
---------------------------------------	---

CUADRO 2

Gastos administrativos extensor de queso	14
--	----

CUADRO 3

Inmobiliario y oficina	15
------------------------------	----

CUADRO 4

implementos y equipo de producción	15
--	----

CUADRO 5

Gastos indirectos de fabricación	16
--	----

CUADRO 6

Inversión diferida	16
--------------------------	----

CUADRO 7

Costos de producción	17
----------------------------	----

CUADRO 8

Litros de suero a utilizar	17
----------------------------------	----

CUADRO 9

Materia prima18

CUADRO 10

Producción anual19

CUADRO 11

Costos totales20

CUADRO 12

Costo unitario.....21

CUADRO 13

Costo anual de producción21

CUADRO 14

Ingresos esperados22

CUADRO 15

Financiamiento bancario23

CUADRO 16

Impuestos a pagar23

CUADRO 17

impuestos a pagar.....24

CUADRO 18

Flujo de caja.....	25
CUADRO 19	
TREMA	26
CUADRO 20	
Relación beneficio/costo	28
CUADRO 21	
Valor actual neto	29
CUADRO 22	
Valor actual neto negativo.....	30
CUADRO 23	
Tasa interna de retorno	31
CUADRO 24	
Gastos administrativos helados artesanales.....	31
CUADRO 25	
inmobiliario de oficina	32
CUADRO 26	
implementos y equipo de producción	32
CUADRO 27	
Gastos indirectos de fabricación	33
CUADRO 28	

Transporte.....33

CUADRO 29

Costos de producción34

CUADRO 30

Costos de materia prima35

CUADRO 31

Calculo de suero por día35

CUADRO 32

Producción anual de helados de suero36

CUADRO 33

Costo unitario36

CUADRO 34

Costo unitario de helado37

CUADRO 35

Costo anual por operaciones37

CUADRO 36

Ingresos anuales por ventas38

CUADRO 37

Operaciones del préstamo bancario39

CUADRO 38

Impuestos a cancelar39

CUADRO 39

Flujo de caja.....40

CUADRO 40

TREMA41

CUADRO 41

Relación costo/beneficio41

CUADRO 42

Calculo de VAN.....42

CUADRO 43

Tasa interna de retorno43

CUADRO 44

Calculo de línea de tendencia para la inflación44

CUADRO 45

Costo de producción con inflación45

CUADRO 46

Relación Costo/beneficio46

CUADRO 47

Valor actual neto46

CUADRO 48

Tasa interna de retorno47

CUADRO 49

Relación Costo/beneficio48

CUADRO 50

Valor actual neto49

CUADRO 51

Tasa interna de retorno50

CUADRO 52

Costo de producción más inflación51

CUADRO 53

Relación Costo/beneficio51

CUADRO 54

Valor actual neto52

CUADRO 55

Van negativo, TIR53

CUADRO 56

Producción anual de helados artesanales sin crecimiento.....54

CUADRO 57

Ingresos esperados.....55

CUADRO 58

Relación Costo/beneficio55

CUADRO 59

Valor actual neto56

CUADRO 60

Van negativo57

CUADRO 61

Comparativa extensor de queso60

CUADRO 62

Comparativa helado artesanal61

CUADRO 63

Comparativa relación B/C62

CUADRO 64

Comparativa de VAN62

CUADRO 65

Comparativa de TIR63

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con investigaciones realizadas por Schmidt, Pirola, Terán y Páez (s.f.), en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Buenos Aires, Argentina (INTI), alrededor del mundo las empresas que realizan la actividad de procesar la leche en quesos, quesillos, entre otros, tienen una percepción del suero como algo incómodo y difícil de eliminar, convirtiéndose en un problema que llega a ser un enemigo para el ambiente, ya que contamina las fuentes de agua, dando lugar a un alto consumo de oxígeno (aproximadamente 32,000mg/l de suero); además, oxida partes de suelo antes de ser absorbido. Plantas procesadoras de lácteos, que transforman como mínimo diez millones de litros diarios, generan al menos ocho mil litros de suero, según el tipo de queso y su proceso.

Moya (2002), hace referencia a que el suero de quesería puede definirse como el líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso, tras la separación de la mayor parte de la caseína y de la grasa. Su composición varía con la de la leche utilizada y con el tipo de queso fabricado. A su vez, dependiendo de qué tipo de cuajada se consiga, por acidificación (suero ácido) o por la adición de cuajo (suero dulce); lo cual implica que habrá una variación importante en el contenido cálcico y de otras sustancias minerales.

Por muchos años en Latinoamérica, el suero de queso ha sido descartado por las empresas de transformación, posiblemente por desconocer el potencial y valor nutritivo que este posee; además, al momento de descartar el suero de queso, la mayoría de veces lo hacen sin brindarle tratamiento previo antes de desecharlo en el sistema de alcantarillas o algún afluente natural.

Recinos y Saz (2006), en su tesis titulada: Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales en el Salvador, hacen mención que: "El lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la

industria alimenticia. Cada 1000 litros de suero generan cerca de 35 Kg. de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 Kg. de demanda química de oxígeno (DQO). Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas'' (p.12).

Según Recinos y Saz (2006), el suero de leche es rico en materia orgánica y tiene un carácter contaminante, ya que las bacterias utilizan el substrato del suero de queso para el mantenimiento de su vida; así, el suero al consumir el oxígeno destinado a la fauna marina pone en peligro la biodiversidad de los ríos y lagos.

El problema adquiere mayor relevancia, si lo indicado anteriormente se une a lo manifestado por Cardoso, Almeida y cruz (s.f.) en su investigación titulada: Helado en base a suero de leche sabor acai con plátano aplicado a los atletas, quien indica que: ''en la preparación de un queso, en promedio el 90% es suero de leche, y solo en 10% se convierte en masa'' (parr 2).

Existen varias opciones que pueden realizarse para aprovechar el suero obtenido del queso; y que al mismo tiempo tienen un efecto positivo, pues disminuyen el problema del drenado a los ríos o las cuencas de agua cercanas a plantas procesadoras. Estas alternativas se han tornado interesantes para el inversionista, al observar que tendrá ingresos directos, y a su vez se mitigará el impacto ambiental que produce.

Aparicio (2010) describe que en la actualidad se realizan quesos extendidos, los cuales se elaboran para disminuir costos, con la utilización de un aditivo como extensor de queso proveniente del lacto suero, donde se extiende la proteína coagulable en relación a la propia, de la leche natural.

Existe otra alternativa para el uso de suero de queso descrita por Cardoso, Almeida y cruz (s.f.), la cual se refiere a la preparación de una paleta de helado a

base de suero, esta opción se vuelve muy interesante al sustituir el agua por suero de queso para la preparación del helado, incrementando su valor nutritivo, y de igual forma, disminuyendo la contaminación generada por el suero.

Por lo que se realizó un estudio a nivel económico para determinar si elaborar helados a base de suero de queso es rentable y a qué precio se debe comercializar para lograr saldar costos de producción y generar ingresos que brinden renta de su actividad comercial.

Para determinar el estudio de pre factibilidad económica de deshidratación de lacto suero y helado artesanal a base de suero de queso sea viable, se necesitó los resultados obtenidos de las pruebas de los indicadores propuestos, como el TIR, el VAN y análisis de sensibilidad, y así determinar cuál de las opciones propuestas son viables o no.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Generar información sobre alternativas para la utilización del lactosuero de leche para consumo humano.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar por medio de un análisis financiero, si el transformar el suero en extensor de queso y helado artesanal es económicamente rentable, aplicando la tasa interna de retorno, el valor actual neto de la inversión, y análisis de sensibilidad como parámetros evaluativos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Suero

El suero es el líquido residual después de producir el queso y tiene un alto valor nutricional por el contenido de proteína, lactosa y otros nutrientes. En su tesis, Recinos y Saz (2006), otorgan una explicación muy acertada sobre las maneras para tratar el suero, estos tratamientos involucran el uso de equipo muy costoso, cuya utilización resultará viable solo para la producción a gran escala.

En este sentido, aproximadamente entre 6 y 9 litros de suero se obtienen a partir de 10 litros de leche por cada kilogramo de queso producido. Este resultado depende principalmente del tipo de queso y de la proporción de grasa en la leche.

3.2 Componentes del suero lácteo

Siguiendo el trabajo realizado por Recinos y Saz (2006), el suero lácteo está compuesto de un alto porcentaje de nutrientes, entre los cuales se encuentran la lactosa, proteínas tales como β -Lactoglobulina, α -Lactoalbúmina, Inmunoglobinas, albúmina sérica bovina (BSA).

En el siguiente cuadro se describe la composición del suero líquido.

Cuadro 1.

Componente	Suero Dulce	Suero Ácido.
% de Agua	93-94	94-95
Gravedad Específica (kg/l)	1.026	1.024-1.025
% de Grasa	0.8	0
% Proteína	0.9	0.9
% Lactosa	4.5-5.0	3.8-4.4
% Acido Láctico	0	0.8
% Minerales	0.5-0.7	0.7-0.8
pH	5.8-6.6	4.5-5.0

Fuente: Recinos y Saz (2006)

3.3 Usos del Suero

De acuerdo con la tesis: Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base de suero de queso fresco y sabores de frutas escrita por Mena (2002), uno de los principales usos del suero en todo el mundo es la fabricación de alimentos para el ganado, pero también se utiliza en muchos productos de alimentación humana.

En algunos sistemas de producción, el concentrado de suero se utiliza como sustituto de la leche concentrada desnatada en la elaboración de helados, postres, recubrimientos, sopas, salsas y muchos otros usos diferentes. Otra importante utilización del suero es la producción de margarina y otros productos grasos para untar.

El suero dulce es el más utilizado para hacer los Concentrados Proteicos de Suero (WPC, por sus siglas en inglés), de los cuales existen muchos tipos, desde la especificación básica del WPC-35 hasta productos bajos en grasa, productos enriquecidos en proteínas funcionales específicas del suero y productos bajos en minerales.

3.4 Extensor de queso

La harina de suero es conocida como un extensor de queso, y es generada a partir del proceso de deshidratar el suero de queso a través de transformaciones físicas, exponiendo el suero a una maquina especializada dando como resultado harina de suero.

La harina se emplea para ser utilizada como generador de volumen en la producción de quesos y de esa forma brindarle mayor contenido de sólidos no grasos, lactosa y minerales al producto final.

La aplicación del extensor de queso permite disminuir costos a la producción de quesos, agregando nutrientes esenciales al producto. Por lo que aumentan los márgenes de ganancia, además de mejorar la calidad nutricional.

3.5 Utilización del suero de queso en la elaboración de otros productos

Varios artículos académicos hacen mención al helado como un producto de alimentación humana, como el trabajo de Recinos y Saz (2006). Quien indica que "el helado, es un producto resultante de congelar una mezcla debidamente pasteurizada y homogenizada de diversos productos con agua. Debido a las características de la proteína del concentrado proteico, es muy factible la elaboración de ciertos productos que requieran de una estabilidad a pH bajos y cierta viscosidad, tal es el caso de los helados con sabores a frutas tropicales acidas" (p. 30).

De acuerdo con Recinos y Saz (2006), manifiestan que "un helado puede ser elaborado con 4-5% de sólidos provenientes del suero, estos poseen cuerpo y textura suave y son más refrescantes que los helados elaborados a base de sólidos de la leche o mezcla para helados. Esto se debe a las características de la proteína del suero que tienden a aportar cremosidad al producto. Sin embargo, el aprovechamiento del suero eleva la rentabilidad de la operación de las plantas procesadoras de lácteos. Una de las operaciones más sencillas consiste en hacer bebidas refrescantes a partir de ella por dilución del agua y la saborización de la mezcla" (pag 31).

3.6 Definición de helado artesanal

Recinos y Saz (2006) mencionan que el helado artesanal al producto derivado de la manufactura, realizando una mezcla de componentes llevados a un

estado sólido, se debe utilizar suero de queso del día, añadiendo ingredientes como colorantes y saborizantes. Este proceso debe ser realizado por operarios.

3.7 Definición de suero de queso

Schmidt, Pirola, Páez, y Cruz, (s.f.). mencionan en su investigación: Características generales sobre el uso de suero de queso en la provincia de Santa Fe que el suero de queso es el principal ingrediente y cumple la función de ser la base sobre la cual se le agregaran los colorantes y saborizantes; así mismo se le debe aplicar preservantes para alargar la vida del helado en el anaquel y buferisantes de PH para evitar que la acidez genere complicaciones por su consumo.

3.8 Análisis de pre factibilidad

Consiste en un análisis preliminar de una idea, con el fin de determinar si es viable, y de serlo convertirla en un planteamiento de proyecto, por lo que es importante recopilar toda la información posible que permita realizar la evaluación adecuadamente y lo más apegado a la realidad, conllevando, por tanto, un análisis técnico–económico de las posibilidades de inversión, Yirepa (2015).

3.9 Análisis financiero

La viabilidad del proyecto será analizada a través de tres distintos métodos de evaluación financiera, los cuales son:

- Periodo de recuperación de inversión.
- Valor actual neto (VAN).
- Tasa interna de retorno (TIR) D&BE (2010).

3.10 Determinación de los índices de rentabilidad

Para determinar los índices de rentabilidad se requiere aplicar una serie de herramientas, entre ellas:

- Flujo de caja: es un informe financiero que detalla el movimiento de dinero; se realizará para conocer y estimar las entradas y salidas de efectivo, en un periodo determinado, Termes (1998) (p 32).
- Valor actual neto (VAN): Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, es llamada así por que descuenta el valor de dinero en el futuro a su equivalente en el presente. (Casia, s.f.). (p.96)

Formula de Valor Actual Neto:

$$VAN = - A + \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n}$$

En donde:

VAN= valor actual neto

A= desembolso inicial requerido para la inversión

K= tipo de actualización o descuento aplicable para la inversión

Q1...Qn= flujo de cada periodo.

- Interpretación del resultado del cálculo del VAN: si el resultado obtenido es mayor que cero, implica que la inversión generará ganancias arriba de la rentabilidad pretendida; por tanto: se puede aceptar el proyecto.

Ahora bien, si el resultado es menor o igual que cero, significa que la

inversión provocará pérdidas por debajo de la rentabilidad esperada, y el proyecto debería ser rechazado, ya que no representa ganancia alguna, Termes (1998) (p.35)

- Tasa interna de retorno (TIR): se refiere a la tasa anual que mide los rendimientos generados por una inversión, en un periodo de tiempo determinado, es decir que permite medir la rentabilidad de los cobros y de los pagos actualizados, Termes (1998). (p.37)

Se parte que la tasa de descuento que hace el VAN sea igual a cero. La TIR indica el tipo de interés máximo que se podría aceptar de un préstamo, para financiar una inversión, sin ganar o perder dinero. (Casia s.f)

Para realizar los cálculos respectivos es necesario aplicar la siguiente fórmula:

Formula Tasa Interna de Retorno

$$-A + \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \frac{Q_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} = 0$$

En donde:

r: Es la tasa de retorno (TIR) que en este caso es la incógnita.

A: desembolso inicial.

Q₁, Q₂, Q₃... Q_n: Flujos netos de caja de cada periodo.

- Periodo de recuperación de la Inversión: Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial. Termes (1998) (p 38).

- Relación beneficio - costo: Es la relación entre el valor de los ingresos presentes del proyecto sobre el valor de los egresos presentes del proyecto. Es una herramienta que permite evaluar el proyecto para tomar decisiones, Termes (1998) (p. 39).

La fórmula para realizar esta relación es: $\text{Beneficio-costo} = \text{Valor actual neto} / \text{Costo de inversión}$. Los beneficios serán el numerador y los costos el denominador.

En dónde, si el valor resultante es mayor que 1 el proyecto es rentable, pero si es menor o igual a 1, el proyecto no lo es, pues los beneficios serán igual o menor a los costos de inversión, Termes (1998) (p. 39).

3.11 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un término utilizado para tomar decisiones de inversión. Consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el VAN cambiando alguna de las variables al VAN y estableciendo así diferentes escenarios. Algunas de las variables que podrían reemplazarse son: inversión inicial, duración, ingresos tasa de crecimiento, costo, entre otros.

El procedimiento para realizar el análisis de sensibilidad consiste en comparar el VAN antiguo con el nuevo VAN. El producto nos dará un valor que, al multiplicarlo por cien, da como el porcentaje de cambio, Termes (1998) (p. 41).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

Para llevar a cabo esta investigación fue necesario hacer uso de los siguientes insumos, que permitieron realizar los cálculos necesarios y así analizarlos e interpretarlos para exponer la propuesta factible en este proyecto:

- Servicio eléctrico
- Equipo de oficina
- Equipo tecnológico de computo
- Software actualizado
- Biblioteca
- Equipo tecnológico de comunicación.

4.2. Metodología

Se llegó a establecer el costo de producción del producto propuesto en el proyecto (extensor de queso, helado de suero artesanal), creando un análisis de los insumos necesarios, determinando el personal necesario y el equipo para su transformación para ambas propuestas, con el fin de concretar el total de inversión para dos temporadas productivas del año, temporada alta que corresponde a la época lluviosa y temporada baja que hace referencia a la época seca.

Analizar la opción económica viable de los proyectos propuestos; siguiendo los lineamientos que menciona Termes (1998) (p. 43) en su libro, el cual demuestra la liquidez del proyecto en un periodo de 10 años de duración tras realizar un flujo de caja. Tiempo en el cual se cancela el préstamo financiero y genera los recursos económicos necesarios, luego de realizar una proyección

anual de ventas, y aplicando métodos financieros como la tasa interna de retorno (TIR), costo-beneficio y el valor neto actualizado (VAN), que brinda una imagen y evalúa la factibilidad del proyecto para su aceptación o rechazo del mismo. Aplicando una TREMA de 21% según se explica más adelante.

El proyecto se sometió a dos escenarios, para el primer caso, se emplearon los datos de inflación reportada por el Banco De Guatemala en los últimos 21 años, para crear una línea de tendencia por los 10 años futuros del proyecto, y así evaluar la sensibilidad que el proyecto presenta ante el valor económico a futuro.

Para el segundo escenario se sometió el proyecto a un estancamiento productivo de extensor de queso y helado artesanal, por el periodo de 10 años de duración del proyecto, para verificar si es flexible ante esta situación sin crecimiento productivo.

Para ambos casos se realizaron los cálculos pertinentes del VAN y de la TIR como también la relación de Beneficio/Costo, aplicando la metodología descrita por (Casia s.f), y determinar si el proyecto puede enfrentar escenarios negativos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Extensor de queso

Los costos de producción para el proyecto de extensor de queso se calcularon incluyendo los materiales, equipos necesarios para su transformación como también el personal adecuado para las dos etapas productivas a continuación se describen.

5.1.1 Gastos administrativos

Los gastos administrativos se calcularon y se dividieron en los 6 productos que actualmente existen en la empresa (queso fresco, queso de capas, queso de capas con loroco, quesillo, crema comercial, crema pura), más el que el proyecto propone (total 7 productos). Puesto que cada producto debe participar en los pagos que infiere la empresa en su compromiso financiero.

Cuadro 2. Gastos administrativos extensor de queso

Gastos administrativos extensor de queso	Total
Gastos administrativos que incurre la empresa en su funcionamiento: pago de secretaria, pago servicios de comunicación, e implementos de oficina	Q67.421,14

Fuente: elaboración propia

5.1.2 Inmobiliario de oficina

Los gastos de inmobiliario de oficina fueron calculados y divididos en los 7 productos existentes, al igual que los gastos administrativos, para repartir responsabilidades en cada producto. A continuación, dentro de los cuales se describen los enseres necesarios para una oficina pensada en el proyecto.

Cuadro 3. Inmobiliario de oficina

Inmobiliario de oficina	Total
Implementos básicos para el funcionamiento de oficina: sillas, escritorios, equipo de computación y comunicación, impresora, archivos	Q2.128,57

Fuente: elaboración propia

5.1.3 Implementos y equipo de producción

A continuación, se describe el equipo que será necesario adquirir, para el procesamiento y transformación de suero de queso en harina de suero o extensor de queso, incluyendo el equipo industrial.

Cuadro 4. Implementos y equipo de producción

Equipo de producción	Total
Equipo para el procesamiento y transformación de lacto suero en harina: deshidratador de suero, pasteurizador, mesa de acero inox. Uniforme, sellador de sacos, etiquetadora de sacos	Q1.229.200,00

Fuente: elaboración propia

5.1.4 Gastos indirectos de fabricación

Dentro de los gastos indirectos de fabricación, se planifica el pago de alquiler del lugar, aunque actualmente la empresa tiene un lugar físico, es preciso adquirir una sección nueva para el área de deshidratación de suero, puesto que el equipo ocupa un espacio considerable.

Para el costo del agua, es necesario adquirir el vital líquido de una fuente cercana a la planta, pues no existe agua potable entubada que llegue hasta el lugar, por lo que es necesario adquirirla comprando cisternas. Una cisterna de agua tiene capacidad de 8000 litros, al día se utilizan 13 toneles, por lo que en

total se utilizan 400 toneles mensuales, es decir 10 cisternas de agua. El precio de cada cisterna es de Q. 350.00 en la región. Por lo que en total se incurre en Q. 3500.00 en gastos de adquisición de agua.

Cuadro 5. Gastos indirectos de fabricación

Gastos indirectos de fabricación	Total
Gastos indirectos que pertenecen pagos de alquiler, pagos de agua, servicio de basura, implementos de limpieza, seguro de equipo y mantenimiento y reparación de equipo	Q252.257,14

Fuente: elaboración propia

5.1.5 Inversión diferida

Dado a que será un producto nuevo, y con opción a venta al público, se planificó cancelar el costo de la patente de comercio.

Cuadro 6. Inversión diferida

Inversión diferida	Total
Pagos que pertenecen a patente de comercio	Q300,00

Fuente: elaboración propia

5.1.6 Costos de producción

En los cálculos de pagos de salarios, se determinó el salario mínimo establecido por el Ministerio de Trabajo de conformidad con el Acuerdo Gubernativo No. 297-2017 publicado en el Diario de Centroamérica el 29 de diciembre de 2017, en donde se establece el nuevo salario mínimo que regirá a partir del uno de enero de 2018. Como también los pagos a los empleados que establece el código de trabajo de Guatemala, que incluyen bono 14, vacaciones y aguinaldo.

Los cálculos de operadores y salarios, se aplicaron en dos temporadas, puesto que varía la cantidad de personal para ambas temporadas por disponibilidad de leche en la región (época seca y época lluviosa).

La temporada alta en producción tiene un tiempo de ocho meses, de igual forma se determinaron los cálculos para el personal necesario, con el salario mínimo por el código de trabajo.

En base a la producción de leche en la región en ambos momentos del año, se estableció la cantidad de leche a procesar, estimando la cantidad de suero a utilizar como materia prima.

Cuadro 7. Costos de producción

Costos de producción	Total
Los costos de producción se establecen en base a la producción en dos temporadas anuales (época seca, época lluviosa) costo que incurre mano de obra, bonificación, IGGS, hilo a utilizar en sacos	Q234.786,17

Fuente: elaboración propia

Cuadro 8. Litros de suero a procesar

Litros de suero de queso				
	Diario	Mensual	Periodo/temporada	Temporada/Meses
Temp Baja	6.946,88	208.406,25	833.625,00	OCT- ENE (4)
Temp Alta	13.893,75	416.812,50	3.334.500,00	FEB – SEPT (8)
Total de litros de suero al año			4.168.125,00	
% Rendimiento harina suero (solidos totales)			7,46%	
	Diario	Mensual	Periodo/temporada	Temporada/Meses
Temp Baja	518,24	15.547	62.188,43	OCT- ENE (4)
Temp Alta	1.036,47	31.094	248.753,70	FEB – SEPT (8)
Total de kilos de harina al año			310.942,13	

Fuente: elaboración propia

La materia prima se le asignó un costo de Q. 0.05 por litro obtenido de la transformación de queso, según lo menciona Alvarado. De igual forma se determinó el costo de electricidad con precio de Q. 2.03 por Kwh, empleando 21,600 Kwh en un año. (Alvarado, H. Comunicación personal, 15 noviembre 2015).

Cuadro 9. Costo de materia prima

Materia prima	Total
La materia prima se calculó los costos anuales en ambas temporadas (época lluviosa, época seca), costo de suero de queso y electricidad.	Q252.254,25

Fuente: elaboración propia

5.1.7 Producción anual de extensor de queso

Para calcular la producción de harina a obtener, se necesitó realizar los cálculos de producción diarios de leche, convirtiéndolos a suero y así extrapolarlo en un dato mensual y anual, según la temporada.

Durante la temporada baja, se emplearon 15,000 litros de leche diarios y se calculó que se obtendrán el 75% de suero al procesarlo en queso, por lo que significan 11,250 litros de suero; luego se procesa el suero resultante en requesón, se estima que se pierde el 65% y deja 7,300 litros de suero utilizables. Y por último un 5% de desperdicio, por lo cual se obtuvo 6,950 litros de suero diarios utilizables.

El rendimiento de sólidos totales para el suero de queso, se aplicó el porcentaje de pruebas realizadas en el trabajo de investigación denominado “Caracterización del suero queso blanco del combinado lácteo Santiago” realizado por Guerrero y Ramírez (2011) en Cuba en el cual se menciona que se obtienen 7.42% de sólidos. Conociendo dicho dato se determinaron 516 kilos de harina de suero que se pueden obtener luego de la deshidratación de los litros de suero de queso diarios.

En temporada alta, se calculó utilizar 30,000 litros de leche diarios, con el 75% de suero resultante de la producción de queso, permite obtener 22,500 litros de suero, y al procesarlo como requesón con el 65% de residuo 14,625 litros de suero y por último con el 5% previendo desperdicio se evaluó obtener 13,894 litros de suero para transformar en harina de suero diarios.

Utilizando el dato del porcentaje de sólidos en el suero de 7.42% aplicado del trabajo de investigación de Guerrero y Ramírez (2011), permitió operar y calcular que se obtuvieron 1,031 kilos de harina luego de ser deshidrata y procesada.

Luego de realizar los cálculos necesarios que permiten conocer los litros diarios de suero de queso para ambas circunstancias del año, se realizaron los cálculos de Kg de harina por año con un crecimiento productivo de 1% anual en temporada baja, y 2% de incremento productivo al año en temporada alta, como se explica a continuación en el cuadro:

Cuadro 10. Producción anual

Producción con incremento anual 1% y 2%				
Año	Temp baja kg	Temp alta kg	Total kgs harina	Total 25Kg
Año 1	62.188	248.754	310.942	12.438
Año 2	62.810	253.729	316.539	12.662
Año 3	63.438	258.803	322.242	12.890
Año 4	64.073	263.979	328.052	13.122
Año 5	64.714	269.259	333.973	13.359
Año 6	65.361	274.644	340.005	13.600
Año 7	66.014	280.137	346.151	13.846
Año 8	66.674	285.740	352.414	14.097
Año 9	67.341	291.455	358.796	14.352
Año 10	68.015	297.284	365.298	14.612

Fuente: elaboración propia

5.1.8 Costo unitario

Para realizar el cálculo de costo unitario, se aplicaron los totales de costos fijos, equipo de producción, inmobiliario de oficina, gastos administrativos; el total de costos variables, que incluyen costos de producción en temporada baja y alta, como también la materia prima en temporada baja y alta.

Con un total de Q. 865,476.14 invertidos y un total de 310,942 kilos de harina de suero de queso producidos en un año laboral. Se dividen y se obtiene el costo de Q. 2.78 por kilo procesado.

La presentación de 25 kilos tiene un costo de producción de Q. 69.96.

Cuadro 11. Costos totales

GASTOS ADMINISTRATIVOS COSTOS FIJOS	TOTAL
Equipo de producción	Q124.050,00
Inmobiliario de oficina	Q2.128,57
Gastos administrativos	Q252.257,14
COSTO VARIABLES	
Costos de producción	Q234.786,17
Materia prima	Q252.254,25
TOTAL DE COSTOS FIJO Y COSTOS VARIABLES	Q865.476,14

Fuente: elaboración propia

A continuación, se describe el cálculo para el costo unitario de kilo producido de harina o extensor de queso, como también la presentación de 25 kilos que se pretende comercializar:

Cuadro 12. Costo unitario por kilo de harina

Total de Kg producidos en 1 año		
	310,942	
Total de presentaciones de 25 Kg en 1 año		
	12,438	
Costo unitario 25 kg		
	Q69.58	
Costo unitario 1 Kg		
	Q2.78	

Fuente: elaboración propia

De esta manera se puede continuar realizando el cálculo de costo anual de producción al multiplicarlo por los totales producidos en un año.

Cuadro 13. Costo anual producido

Costo anual extensor de queso		Precio unitario
		Q69.58
Año	Unidades de 25 kg	Costo total
Año 1	12,438	Q865,476.14
Año 2	12,662	Q881,054.71
Año 3	12,890	Q896,927.54
Año 4	13,122	Q913,100.35
Año 5	13,359	Q929,578.95
Año 6	13,600	Q946,369.29
Año 7	13,846	Q963,477.43
Año 8	14,097	Q980,909.54
Año 9	14,352	Q998,671.92
Año 10	14,612	Q1,016,770.98

Fuente: elaboración propia

5.1.9 Ingresos anuales

Los ingresos anuales derivados de las actividades de ventas, se realizan en presentaciones de 25 kilos, para permitir competir con el productor existente en el mercado de origen mexicano, que tiene un precio actual de Q. 200.00

Este dato permite pensar en un margen de ganancia de 100% y, aun así, tener rentabilidad en la venta del producto y brindar un precio al mercado más bajo.

Al tener un costo de producción de Q. 69.58 por cada presentación de 25 kilos, se comercializa a un precio de venta de Q. 139.17 por cada presentación de 25 kilos adicionando el 100% para su ganancia.

Por lo que los ingresos anuales se representan de la siguiente forma en el cuadro:

Cuadro 14. Ingresos esperados

Ingresos por ventas anuales		Precio Venta
		Q139.17
Año	Producción Kg.	Ventas
Año 1	12,438	Q1,730,952.27
Año 2	12,662	Q1,770,919.96
Año 3	12,890	Q1,811,838.48
Año 4	13,122	Q1,853,730.90
Año 5	13,359	Q1,896,620.87
Año 6	13,600	Q1,940,532.61
Año 7	13,846	Q1,985,490.95
Año 8	14,097	Q2,031,521.33
Año 9	14,352	Q2,078,649.80
Año10	14,612	Q2,126,903.05

Fuente: elaboración propia

5.1.10 Financiamiento bancario

Para el proyecto de la generación de Extensor de queso a base suero de queso, se tiene contemplado realizar un préstamo bancario con el cual se cubre el 75% del total a invertir, dicha cantidad de Q. 2,203,997.10 a solicitar a pago de 10 años duraderos del proyecto, con un 9.5% de interés anual.

Cuadro 15. Financiamiento bancario

Amortización del préstamo					
Periodo	Inicial	Pago	Interés	Capital	Valor insoluto
1	Q2.203.997,10	Q351.022,14	Q209.379,72	Q141.642,41	Q2.062.354,69
2	Q2.062.354,69	Q351.022,14	Q195.923,70	Q155.098,44	Q1.907.256,25
3	Q1.907.256,25	Q351.022,14	Q181.189,34	Q169.832,79	Q1.737.423,45
4	Q1.737.423,45	Q351.022,14	Q165.055,23	Q185.966,91	Q1.551.456,55
5	Q1.551.456,55	Q351.022,14	Q147.388,37	Q203.633,76	Q1.347.822,78
6	Q1.347.822,78	Q351.022,14	Q128.043,16	Q222.978,97	Q1.124.843,81
7	Q1.124.843,81	Q351.022,14	Q106.860,16	Q244.161,97	Q880.681,83
8	Q880.681,83	Q351.022,14	Q83.664,77	Q267.357,36	Q613.324,47
9	Q613.324,47	Q351.022,14	Q58.265,82	Q292.756,31	Q320.568,16
10	Q320.568,16	Q351.022,14	Q30.453,98	Q320.568,16	Q0,00

Fuente: elaboración propia.

5.1.11 Impuestos que incurre la empresa

Tras realizar la actividad comercial, la ley indica que se deben cancelar los impuestos pertinentes, e indica que se deben pagar el 7% únicamente de las ganancias obtenidas por arriba de la cantidad de los Q300,000 y adicionando Q15,000 impositivos, impuestos detallados bajo el reglón de impuestos sobre la renta por rentas de trabajo, por lo que los impuestos se describen de la siguiente manera:

Cuadro 16. Impuestos a pagar

A continuación, se describen los pagos referentes a impuestos			
		DIFERENCIAL	IMPOSITIVO
IMPUESTO	7%	Q300,000.00	Q15,000.00

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 17. Impuestos a pagar

Periodo	Total de costos	Total de ventas	Impuestos
1	Q865,476.14	Q1,730,952.27	Q54,583.33
2	Q881,054.71	Q1,770,919.96	Q56,290.57
3	Q896,927.54	Q1,811,838.48	Q58,043.77
4	Q913,100.35	Q1,853,730.90	Q59,844.14
5	Q929,578.95	Q1,896,620.87	Q61,692.93
6	Q946,369.29	Q1,940,532.61	Q63,591.43
7	Q963,477.43	Q1,985,490.95	Q65,540.95
8	Q980,909.54	Q2,031,521.33	Q67,542.83
9	Q998,671.92	Q2,078,649.80	Q69,598.45
10	Q1,016,770.98	Q2,126,903.05	Q71,709.24

Fuente: elaboración propia

5.1.12 Flujo de caja

El flujo de caja brinda la imagen financiera de las entradas y salidas de dinero que la empresa incurrirá en resumen por año transcurrido, y así obtener una idea de la capacidad de la empresa para responder a las deudas.

La lógica del flujo de caja es restar todos los gastos anuales, de todos los ingresos esperados, para medir la liquidez de la empresa que de ser positivo indicaría que los activos de la empresa son superiores al pasivo, determinando que la empresa puede sobrevivir en el ambiente comercial; de lo contrario, si el flujo de caja es negativo, indicaría que la empresa causa más gastos de lo que representan los ingresos por ventas.

A continuación, se describe el flujo de caja, para los 10 años de actividad comercial propuesta anteriormente para este proyecto:

Cuadro 18. Flujo de caja de 10 años de proyecto

FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO											
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS		Q1,750,952.27	Q1,770,919.96	Q1,811,838.48	Q1,853,730.90	Q1,895,620.87	Q1,940,532.61	Q1,985,490.95	Q2,031,521.33	Q2,078,649.80	Q2,126,903.05
COSTOS DE OPERACIÓN		Q855,476.14	Q881,054.71	Q896,927.54	Q913,100.35	Q929,578.95	Q946,369.29	Q963,477.43	Q980,909.54	Q998,671.92	Q1,016,770.98
GASTOS ADMON		Q67,421.14									
INTERESES		Q209,379.72	Q195,923.70	Q181,189.34	Q165,055.23	Q147,388.37	Q128,043.16	Q106,860.16	Q83,664.77	Q59,265.82	Q30,453.98
DEPRECIACIÓN		Q124,050.00									
UTILIDAD	00.00	Q464,625.27	Q502,470.42	Q542,250.45	Q584,104.18	Q628,182.40	Q674,649.01	Q723,682.22	Q775,475.87	Q830,240.91	Q888,206.95
IMPUESTO		Q54,583.33	Q56,290.57	Q58,043.77	Q59,844.14	Q61,692.93	Q63,591.43	Q65,540.95	Q67,542.83	Q69,598.45	Q71,709.24
UTILIDAD NETA		Q410,041.94	Q446,179.85	Q484,206.69	Q524,260.04	Q566,489.47	Q611,057.58	Q658,141.27	Q707,933.05	Q760,642.46	Q816,497.71
COSTO DIFERIDOS	-Q300.00										
MAQUINARIA	-Q1,551,006.86										
CAPITAL DE TRABAJO	-Q1,387,355.94										
PRESTAMO	Q2,203,997.10										
AMORTIZACION		Q141,642.41	Q155,098.44	Q169,832.79	Q185,966.91	Q203,633.76	Q222,978.97	Q244,161.97	Q267,357.36	Q292,756.31	Q320,568.16
VALOR DE DESECHO											Q1,240,500.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-Q734,665.70	Q733,024.80	Q793,551.82	Q856,624.34	Q922,397.31	Q991,038.10	Q1,062,727.61	Q1,137,661.51	Q1,216,051.56	Q1,298,127.06	Q1,384,136.50

Fuente: elaboración propia

5.1.13 TREMA

El trema representa un valor al futuro económico que para este proyecto es asignado el 21% de riesgo, datos que fueron consultados e investigados en el Banco De Guatemala en el presente año 2018.

Para la obtención del trema, se utilizó la fórmula:

$$\text{TREMA} = \text{Tasa líder} + \text{tasa de inflación} + \text{tasa interés promocional} + \text{tasa de riesgo}$$

Formula realizada según lo plantea Morales (2015) en su documento universitario "elementos que integran la TREMA".

- En donde la tasa líder se representa en 2.75%, siendo este dato un parámetro de la orientación, en base a la inversión pública expuesta en el banco de Guatemala (2018).
- La tasa de inflación representa el 4.09% en los datos del INE (2018) que asignar una imagen del costo de vida en el futuro.
- La superintendencia de bancos de Guatemala (2018) en su página en línea expone el 7.83% dato asignado para la tasa de interés promedio.
- La tasa de riesgo o también conocida como tasa de bonos del tesoro, lo asigna el ministerio de finanzas y lo publica en su sitio en línea, asignando un valor de 6.41%.

Cuadro 19. TREMA

TREMA	
Tasa Líder	2.75%
Tasa de inflación	4.09%
Tasa de interés promocional	7.83%
Tasa de Riesgo	6.41%
TOTAL	21.08%

Fuente: elaboración propia

5.1.14 Beneficio / Costo

La relación de beneficio/costo es un indicativo que se utiliza para generar un criterio de evaluación al proyecto, y determinar su viabilidad financiera.

Para calcular el R B/C es necesario aplicar el TREMA, y actualizar los ingresos, como también los egresos que se tengan en el proyecto en los 10 años propuestos, por lo tanto, la formula a aplicar será la siguiente:

$$\text{Relación B/C} = \text{VA ingresos brutos} / (\text{VA costos} / \text{gastos brutos})$$

En donde:

VA ingresos brutos = Valor actual de los ingresos brutos (ventas)

VA costos/costos/gastos brutos: valor actual de los costos/gastos

- Toma de decisión: Si el resultante de la división de los ingresos actualizados de todo el proyecto, entre todos los egresos actualizados es igual o mayor a uno, se toma como aceptable el proyecto, y se deja a discreción aceptar el proyecto.
- Si el resultante de la operación es menor que uno, se rechaza el proyecto, dado a que no genera rentabilidad. Puesto que no pudo recuperarse el proyecto de la inversión.

Cuadro 20. Relación Beneficio / Costo

Relación Beneficio-Costo					
21%			0.21	Actualizados	
Año	Ingresos	Gastos	FA	Ingresos	Costos/Gastos
0	Q0.00	Q0.00	1.0000	Q0.00	Q0.00
1	Q1,730,952.27	Q865,476.14	0.8264	Q1,430,539.07	Q715,269.54
2	Q1,770,919.96	Q881,054.71	0.6830	Q1,209,562.16	Q601,772.22
3	Q1,811,838.48	Q896,927.54	0.5645	Q1,022,735.59	Q506,292.21
4	Q1,853,730.90	Q913,100.35	0.4665	Q864,779.14	Q425,968.05
5	Q1,896,620.87	Q929,578.95	0.3855	Q731,229.45	Q358,392.93
6	Q1,940,532.61	Q946,369.29	0.3186	Q618,313.49	Q301,542.42
7	Q1,985,490.95	Q963,477.43	0.2633	Q522,841.82	Q253,713.72
8	Q2,031,521.33	Q980,909.54	0.2176	Q442,118.23	Q213,474.50
9	Q2,078,649.80	Q998,671.92	0.1799	Q373,863.44	Q179,619.92
10	Q2,126,903.05	Q1,016,770.98	0.1486	Q316,150.59	Q151,136.53
Total				Q7,532,132.98	Q3,707,182.03
Relación Beneficio/Costo				2.03	

Fuente: elaboración propia

Luego de realizar los cálculos pertinentes, para determinar la relación de Costo Beneficio para este proyecto, se logró obtener el resultado de Q. 2.03 por lo que según la condicionante explicada anteriormente, se espera percibir arriba del quetzal invertido en el proyecto.

5.1.15 VAN (Valor neto actualizado)

Es una herramienta financiera que permite analizar el proyecto con proyecciones al futuro, sometiendo los datos a actualizaciones y verificar su flexibilidad ante una posible variación en términos de valores monetarios.

Para realizar los cálculos del VAN, según los explica Casia (s.f.), es necesario actualizar los datos obtenidos del flujo de caja de los 10 años, multiplicando con el TREMA, y restando la sumatoria actualizada con la inversión inicial.

Formula aplicada:

$$\text{VAN} = \sum \text{FNEA} (-) \text{Inversión}$$

Valor Neto actual (VAN): El cuadro siguiente demuestra los valores del Flujo de Caja Actualizada para determinar el VAN.

Cuadro 21. Valor Neto actual

Valor neto actualizado				
21.00			0.21	Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q2,938,662.80		0	
1		Q733,024.80	0.8264	Q605,805.62
2		Q793,551.82	0.6830	Q542,006.57
3		Q856,624.34	0.5645	Q483,542.11
4		Q922,397.31	0.4665	Q430,305.15
5		Q991,038.10	0.3855	Q382,088.09
6		Q1,062,727.61	0.3186	Q338,617.77
7		Q1,137,661.51	0.2633	Q299,581.83
8		Q1,216,051.56	0.2176	Q264,648.25
9		Q1,298,127.06	0.1799	Q233,479.56
10		Q1,384,136.50	0.1486	Q205,743.07
Total				Q3,785,818.03
VAN				Q847,155.23

Fuente: elaboración propia

5.1.15.1 Interpretación del VAN

Luego de realizar la operación del VAN; el resultado de la sumatoria de los flujos de cada año actualizado es mayor que la inversión, siendo este de Q. 847,155.23, se prosigue a aceptar el proyecto, pues genera ingresos arriba que la inversión, aun siendo este castigado con un valor al futuro (TREMA 21%).

VAN > 0 = La inversión genera ganancias por encima de la rentabilidad esperada.

VAN < 0 = la inversión producirá ganancias por debajo de la rentabilidad esperada.

5.1.16 TIR (Tasa Interna de Retorno)

La tasa interna de retorno, es un parámetro financiero que permite establecer la tasa máxima que puede soportar el proyecto, por lo tanto, a mayor TIR, se entiende que tiene mayor rentabilidad.

Como se entiende la TIR es la tasa con la cual el VAN es igual a cero o negativo.

Cuadro 22. Valor actual neto negativo

Valor actual neto negativo				
28.40			0.284	Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q2,938,662.80		0	
1		Q733,024.80	0.7788	Q570,891.59
2		Q793,551.82	0.6066	Q481,332.57
3		Q856,624.34	0.4724	Q404,664.72
4		Q922,397.31	0.3679	Q339,357.88
5		Q991,038.10	0.2865	Q283,965.27
6		Q1,062,727.61	0.2232	Q237,154.75
7		Q1,137,661.51	0.1738	Q197,723.32
8		Q1,216,051.56	0.1354	Q164,600.75
9		Q1,298,127.06	0.1054	Q136,845.96
10		Q1,384,136.50	0.0821	Q113,639.33
Total				Q2,930,176.14
Valor Actual Neto Negativo				-Q8,486.66

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, luego de efectuar la operación, se deduce que el máximo que el proyecto soporta es el 28.38% de TREMA, para brindar un VAN negativo.

Continuando con la formula expresada anteriormente y aplicada en este proyecto para el cálculo de TIR:

Cuadro 23. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tasa Interna de Retorno	=	R+ (R2 – R1) [VAN +/(VAN+)-(VAN-)]	=	
R	=	Tasa inicial de descuento	=	21.00
R1	=	Tasa de descuento que origina el VAN+	=	21.00
R2	=	Tasa de descuento que origina el VAN -	=	28.4
VAN	=	Valor Actual Neto Positivo	=	Q.3,785.818.03
Van-	=	Valor Actual Neto Negativo	=	-Q.8,486.66
Tasa Interna de Retorno	=	28.38		

Fuente: elaboración propia

Por consiguiente, se afirma nuevamente la aceptación del proyecto, deduciendo que genera ingresos por arriba de la inversión al estar 7.38 puntos por arriba de lo propuesto, y por lo tanto brinda rentabilidad arriba de lo esperado.

5.2 Helado artesanal a base de suero de queso

A continuación, se describe el proyecto financiero de Helado artesanal a base de suero de helado, en donde se detallan los gastos en los que ingiere al preparar el helado artesanal, y las proyecciones en volumen productivo, como también los ingresos esperados por actividad de ventas.

5.2.1 Gastos administrativos

A continuación, se enuncian costos de administración que se utilizan para los gastos que incurre en oficina, los cuales fueron calculados en base a los 6 productos existentes en la empresa más el producto a generar (Helado artesanal a base suero).

Cuadro 24. Gastos administrativos helados artesanales

Gastos administrativos	Total
Gastos administrativos que incurre la empresa en su funcionamiento: pago de secretaria, pago servicios de comunicación, e implementos de oficina	Q67.421,14

Fuente: elaboración propia

5.2.2 inmobiliario de oficina

En los gastos de oficina, que se describen a continuación se calcularon en base a los 7 productos, en donde se incluyen equipo necesario para el funcionamiento de oficina administrativa.

Cuadro 25. Inmobiliario de oficina

Inmobiliario de oficina	Total
Implementos básicos para el funcionamiento de oficina: sillas, escritorios, equipo de computación y comunicación, impresora, archivos	Q2.128,57

Fuente: elaboración propia

5.2.3 Equipo de producción

El equipo de producción hace referencia al equipo industrial necesario para la transformación de lactosuero en helado artesanal.

Cuadro 26. Implementos y equipo de producción

Inmobiliario y Equipo de producción	Total
Equipo para transformación de lacto suero en helado artesanal: Homogeneizador, pasteurizador, mesa de acero inox. Uniforme, cuarto congelador, moldes para helado	Q1.840.090,00

Fuente: elaboración propia

5.2.4 Gastos indirectos de fabricación

Son los gastos que se deben realizar para la producción del producto sin intervenir en su preparación.

Cuadro 27. Gastos indirectos de fabricación

Gastos indirectos de fabricación	Total
Gastos indirectos donde pertenecen pagos de alquiler, pagos de agua, servicio de basura, implementos de limpieza, seguro de equipo y mantenimiento y reparación de equipo	Q252.257,14

Fuente: elaboración propia

5.2.5 Transporte

Se contempla en el gasto de transporte para el producto, pues la planta se encuentra ubicada en el norte del país, y se comercializa en oficina central, ubicada en la ciudad capital de Guatemala ubicada a 500 kilómetros.

En este gasto debe soportar el pago de salario del piloto que incluye bonificación y el pago de IGGS e IRTRA, seguro del vehículo como también el combustible, con un rendimiento de 15 kilómetros por galón de camión, se contemplan 120 galones por viaje, a un precio de Q. 19.00 del precio actual.

Cuadro 28. Transporte

Transporte	Total
Costos que incurren en pago de piloto, pagos de ley al piloto, combustible, seguro de vehículo.	Q183.486,00

Fuente: elaboración propia

5.2.6 Costos de producción temporada baja

Dado en que en la región existen dos temporadas por disponibilidad de alimento, se realizaron los cálculos de producción en base a la oferta de leche del mercado regional.

En los cuales se calculó la cantidad de personal necesario para las dos etapas productivas, que afectan directamente en el volumen de suero, y por consiguiente en la materia prima para la transformación de helado artesanal.

En el salario al personal, se determinó el salario mínimo representado en el código del trabajo para el presente año 2018, incluyendo bonificación y pago de vacaciones, IGGS e IRTRA.

De igual forma se calculó un consumo energético del equipo de refrigeración, equipo de homogenización y pasteurizador utilizando 63 Kw/d cada equipo, con un motor trifásico de 10 HP. Consumiendo 189 Kw/d. con un precio de Q. 2.03 por Kilowatt. Según Energuate (2018) mantiene el precio en el área rural.

En los costos de materia prima necesaria para la transformación de suero de queso, en helados artesanales, se contemplaron adicionar establecimientos, azúcar natural como endulzante, saborizante a vainilla, sus respectivas paletas de madera, y su empaque por unidad.

Los costos de producción en temporada alta se ven afectados directamente por el personal necesario y el consumo energético que se necesita para su funcionamiento, puesto que el mercado ofrece mayor cantidad de leche, como también se observan incrementos en los aditivos para la preparación de los helados artesanales.

Cuadro 29. Costos de producción

Costos de producción	Total
Costos de producción se establecen en base a la producción anual en dos temporadas anuales (época seca, época lluviosa) costo que incurre mano de obra, bonificación, IGGS, hilo a utilizar en sacos	Q542.835,71

Fuente: elaboración propia

En base a los cálculos realizados en el proyecto de extensor de queso, para la cantidad de leche a procesar y suero a obtener, se estiman los costos de materia prima a procesar:

Cuadro 30. Costos de Materia prima

Materia prima	Total
La materia prima estimado a costos anuales en ambas temporadas (época lluviosa, época seca): suero de queso, electricidad	Q11.347.000,17

Fuente: elaboración propia

5.2.7 Producción anual de helados artesanales

La producción anual de helados, como anteriormente se menciona, varia conforme la temporada; a continuación, se explica el cálculo para el año productivo:

En temporada baja se utilizan 15,000 litros de suero y se estima 75% del resultante de la fabricación de queso, 65% en requesón, y 15% de desperdicio diario.

Cuadro 31. Calculo de suero por día

Litros de suero de queso				
	Diario	Mensual	Periodo	Meses
Temp Baja	6.946,88	208.406,25	833.625,00	OCT- ENE
Temp Alta	13.893,75	416.812,50	3.334.500,00	FEB - SEPT
Total de litros de suero al año			4.168.125,00	

Fuente: elaboración propia

El producto final tendrá un volumen equivalente a 125 ml por helado producido, y se planificó un incremento anual de 1% para la temporada baja, y 2% anual para la temporada alta.

A continuación, se presenta el cálculo de helados producidos para los 10 años de proyecto, con un desperdicio calculado del 5% por cualquier imprevisto.

Cuadro 32. Producción anual de helados a base de suero

Producción de helados de 125g, 1% y 2% de incremento anual			
	Temp baja 1% incremento	Temp alta 2% incremento	Total helados/ año
Año1	5,967,000	23,868,000	28,343,250
Año 2	6,026,670	24,345,360	28,853,429
Año 3	6,086,937	24,832,267	29,373,244
Año 4	6,147,806	25,328,913	29,902,883
Año 5	6,209,284	25,835,491	30,442,536
Año 6	6,271,377	26,352,201	30,992,399
Año 7	6,334,091	26,879,245	31,552,669
Año 8	6,397,432	27,416,830	32,123,548
Año 9	6,461,406	27,965,166	32,705,243
Año10	6,526,020	28,524,469	33,297,965

Fuente: elaboración propia

5.2.8 Costo unitario de helados

El costo unitario por helado producido, fue calculado en base a los costos de producción directos e indirectos, dividido en la cantidad de helados producidos en un año productivo.

Cuadro 33. Costo unitario

COSTOS FIJOS	TOTAL
Inmobiliario y equipo de producción	Q1.840.090,00
Inmobiliario de oficina	Q2.128,57
Trasporte	Q183.486,00
Gastos administrativos	Q252.257,14
COSTO VARIABLES	
Costos de producción	Q542.835,71
Materia prima	Q11.347.000,17
TOTAL DE COSTOS FIJO Y COSTOS VARIABLES	Q14.167.797,60

Fuente: elaboración propia

Obtenido los datos anteriores, es posible realizar el cálculo, y así conocer el costo unitario.

Cuadro 34. Costo unitario

Total de helados producidos 1 año 125g
28,343,250
Costo unitario / Helado
Q0.50

Fuente: elaboración propia

5.2.9 Costos anuales

Para realizar los costos anuales de producción, se extrapolaron los helados producidos por año, y se multiplicaron por el precio unitario, calculando el 1% y 2% de incremento anual según la temporada, como se explica anteriormente. Permitiendo así conocer los costos estimados para cada año productivo.

Cuadro 35. Costos anuales por operaciones

Costo anual de producción de helado artesanal			
Año	Temp baja	Temp alta	Total año
Año 1	Q2,982,694.23	Q11,930,776.92	Q14,913,471.15
Año2	Q3,012,521.17	Q12,169,392.46	Q15,181,913.64
Año 3	Q3,042,646.38	Q12,412,780.31	Q15,455,426.70
Año 4	Q3,073,072.85	Q12,661,035.92	Q15,734,108.77
Año 5	Q3,103,803.58	Q12,914,256.64	Q16,018,060.21
Año 6	Q3,134,841.61	Q13,172,541.77	Q16,307,383.38
Año 7	Q3,166,190.03	Q13,435,992.60	Q16,602,182.63
Año 8	Q3,197,851.93	Q13,704,712.46	Q16,902,564.39
Año 9	Q3,229,830.45	Q13,978,806.71	Q17,208,637.15
Año 10	Q3,262,128.75	Q14,258,382.84	Q17,520,511.59

Fuente: elaboración propia

5.2.10 Ingresos anuales

Los ingresos anuales son obtenidos de la venta en un año productivo, con el 5% de desperdicio esperado máximo.

El enfoque de la empresa es vender a empresas mayoristas, que son las encargadas de comercializar el producto directamente a tiendas artesanales y mercados cantonales. Mencionado esto, se contempla generar un margen de ganancia de 15% por helado comercializado.

Cuadro 36. Ingresos anuales por ventas

Costo unitario	Precio unitario		% Ganancia
Q0.50	Q0.57		15%
Ingresos anuales			
Año	Temp baja	Temp alta	Total al año
Año 1	Q3,430,098.37	Q13,720,393.46	Q17,150,491.83
Año 2	Q3,464,399.35	Q13,994,801.33	Q17,459,200.68
Año 3	Q3,499,043.34	Q14,274,697.36	Q17,773,740.70
Año 4	Q3,534,033.78	Q14,560,191.31	Q18,094,225.08
Año 5	Q3,569,374.11	Q14,851,395.13	Q18,420,769.24
Año 6	Q3,605,067.85	Q15,148,423.03	Q18,753,490.89
Año 7	Q3,641,118.53	Q15,451,391.49	Q19,092,510.03
Año 8	Q3,677,529.72	Q15,760,419.32	Q19,437,949.04
Año 9	Q3,714,305.02	Q16,075,627.71	Q19,789,932.73
Año 10	Q3,751,448.07	Q16,397,140.27	Q20,148,588.33

Fuente: elaboración propia

5.2.11 Financiamiento bancario

El financiamiento está contemplado realizar un préstamo bancario, que representa el 75% del total a invertir con una tasa del 9.5% anual, a un plazo de 10 años pagaderos.

Cuadro 37. Operaciones del préstamo bancario

Amortización del préstamo solicitado					
Periodo	Inicial	Pago	Interés	Capital	Valor insoluto
1	Q2,557,994.78	Q407,401.99	Q243,009.50	Q164,392.48	Q2,393,602.30
2	Q2,393,602.30	Q407,401.99	Q227,392.22	Q180,009.77	Q2,213,592.54
3	Q2,213,592.54	Q407,401.99	Q210,291.29	Q197,110.69	Q2,016,481.84
4	Q2,016,481.84	Q407,401.99	Q191,565.78	Q215,836.21	Q1,800,645.63
5	Q1,800,645.63	Q407,401.99	Q171,061.34	Q236,340.65	Q1,564,304.98
6	Q1,564,304.98	Q407,401.99	Q148,608.97	Q258,793.01	Q1,305,511.97
7	Q1,305,511.97	Q407,401.99	Q124,023.64	Q283,378.35	Q1,022,133.62
8	Q1,022,133.62	Q407,401.99	Q97,102.69	Q310,299.29	Q711,834.33
9	Q711,834.33	Q407,401.99	Q67,624.26	Q339,777.72	Q372,056.61
10	Q372,056.61	Q407,401.99	Q35,345.38	Q372,056.61	Q0.00

Fuente: elaboración propia

5.2.12 Impuestos que incurre la empresa

Los impuestos a pagar por la anualidad comercial, se deben de cancelar por las ganancias generadas arriba de Q. 300,000 de rentabilidad, y esta diferencia multiplicarla por 7%, y sumar Q. 15,000 impositivos, como lo ordena la ley de la SAT, expuesto en el portar de instituto centroamericano de estudios fiscales. (2017)

Cuadro 38. Impuestos a cancelar

Periodo	Total de costos	Total de ventas	Impuestos
1	Q14,913,471.15	Q17,150,491.83	Q150,591.45
2	Q15,181,913.64	Q17,459,200.68	Q153,410.09
3	Q15,455,426.70	Q17,773,740.70	Q156,281.98
4	Q15,734,108.77	Q18,094,225.08	Q159,208.14
5	Q16,018,060.21	Q18,420,769.24	Q162,189.63
6	Q16,307,383.38	Q18,753,490.89	Q165,227.53
7	Q16,602,182.63	Q19,092,510.03	Q168,322.92
8	Q16,902,564.39	Q19,437,949.04	Q171,476.93
9	Q17,208,637.15	Q19,789,932.73	Q174,690.69
10	Q17,520,511.59	Q20,148,588.33	Q177,965.37

Fuente: elaboración propia

5.2.13 Flujo de caja

El flujo de caja que a continuación se presenta, describe el resumen de la actividad financiera generada por la comercialización de helados artesanales a base de suero de queso.

Cuadro 39. Flujo de caja para helados artesanales a base de suero

FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO											
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS		Q17.150.491,83	Q17.459.200,68	Q17.773.740,70	Q18.094.225,08	Q18.420.769,24	Q18.753.490,89	Q19.092.510,03	Q19.437.949,04	Q19.789.932,73	Q20.148.388,33
COSTOS DE OPERACIÓN		Q14.913.471,15	Q15.181.913,64	Q15.455.426,70	Q15.734.108,77	Q16.018.060,21	Q16.307.383,38	Q16.602.182,63	Q16.902.564,39	Q17.208.637,15	Q17.520.511,59
GASTOS ADMIN		Q67.421,14									
INTERESES		Q243.009,50	Q227.392,22	Q220.291,29	Q191.565,78	Q171.061,34	Q148.608,97	Q124.023,64	Q97.102,69	Q67.624,26	Q35.346,38
DEPRECIACIÓN		Q195.200,00									
UTILIDAD		Q1.731.390,03	Q1.787.273,68	Q1.845.401,57	Q1.905.929,40	Q1.969.026,55	Q2.034.877,39	Q2.103.682,61	Q2.175.660,82	Q2.251.050,17	Q2.330.110,22
IMPUESTO		Q150.591,45	Q153.410,09	Q156.281,98	Q159.208,14	Q162.189,63	Q165.227,53	Q168.327,92	Q171.476,93	Q174.690,69	Q177.965,37
UTILIDAD NETA		Q1.580.798,58	Q1.633.863,59	Q1.689.119,59	Q1.746.721,26	Q1.806.836,92	Q1.869.649,87	Q1.935.354,70	Q2.004.183,89	Q2.076.359,48	Q2.152.144,85
COSTO DIFERIDOS		-Q300,00									
MAQUINARIA		-Q2.277.961,71									
CAPITAL DE TRABAJO		-Q1.132.398,00									
PRESTAMO		Q2.557.994,78									
AMORTIZACIÓN		Q164.392,48	Q180.009,77	Q197.110,69	Q215.836,21	Q236.340,65	Q258.793,01	Q283.378,35	Q310.299,29	Q339.777,72	Q372.096,61
VALOR DE DESECHO											Q85.000,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO		-Q852.664,93	Q1.611.606,10	Q1.649.053,82	Q1.687.208,90	Q1.726.085,04	Q1.765.656,27	Q1.806.056,85	Q1.847.181,35	Q1.889.084,60	Q1.931.781,75
											Q2.060.288,24

Fuente: elaboración propia

5.2.14 TREMA

El trema calculado en este proyecto es de 21% como se explicó anteriormente en el proyecto de extensor de queso, representado de la siguiente forma.

Cuadro 40. Cálculo de TREMA

Tasa Líder	2.75%
Tasa de inflación	4.09%
Tasa de interés promocional	7.83%
Tasa de Riesgo	6.41%
TOTAL	21.08%

Fuente: elaboración propia

5.2.15 Relación Beneficio / Costo

El beneficio / costo, herramienta financiera que hace referencia al margen generado por cada quetzal invertido en el proyecto, por lo que luego de realizar el cálculo de la sumatoria de actualizar los ingresos y egresos de los 10 años del proyecto, con el factor de actualización TREMA del 21%, se debe inferir que, por cada quetzal invertido, retorna Q. 0.15 como se explica a continuación:

Cuadro 41. Relación Costo/Beneficio

Relación Beneficio/Costo					
Año	21%		0,21	Actualizados	
	Ingresos	Gastos	FA	Ingresos	Costos/Gastos
0	0	0	1,0000	Q0,00	Q0,00
1	Q17.150.491,83	Q14.913.471,15	0,8264	Q14.173.960,19	Q12.325.182,77
2	Q17.459.200,68	Q15.181.913,64	0,6830	Q11.924.868,98	Q10.369.451,29
3	Q17.773.740,70	Q15.455.426,70	0,5645	Q10.032.813,26	Q8.724.185,45
4	Q18.094.225,08	Q15.734.108,77	0,4665	Q8.441.089,54	Q7.340.077,86
5	Q18.420.769,24	Q16.018.060,21	0,3855	Q7.102.003,97	Q6.175.655,62
6	Q18.753.490,89	Q16.307.383,38	0,3186	Q5.975.440,14	Q5.196.034,90
7	Q19.092.510,03	Q16.602.182,63	0,2633	Q5.027.654,61	Q4.371.873,58
8	Q19.437.949,04	Q16.902.564,39	0,2176	Q4.230.264,05	Q3.678.490,48
9	Q19.789.932,73	Q17.208.637,15	0,1799	Q3.559.393,35	Q3.095.124,65
10	Q20.148.588,33	Q17.520.511,59	0,1486	Q2.994.959,27	Q2.604.312,41
Total				Q73.462.447,37	Q63.880.389,02
Relación Beneficio/Costo				1,15	

Fuente: elaboración propia

5.2.15.1 Toma de decisión

Como anteriormente se explica, si el resultado de RCB es mayor a 1, se puede dar por aprobado el proyecto, pues genera mayor rentabilidad de lo esperado. Pensar en adquirir Q. 0.15 por cada quetzal que se invierte, por el negocio de comercializar helados artesanales, es una actividad que se estima por volumen de ventas.

5.2.16 Valor actual neto (VAN)

Al realizar los cálculos pertinentes del VAN para este proyecto, de la forma como se explicó anteriormente, se logra determinar que corresponde a un valor del VAN de Q. 3,612,643.75. con un TREMA de 21% para su actualización, se determina que el proyecto puede ser aprobado al superar la inversión inicial.

Cuadro 42. Cálculos de VAN

Valor neto actualizado				
21,00		0,21		Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q3.410.659,71		0	
1		Q1.611.606,10	0,8264	Q1.331.905,87
2		Q1.649.053,82	0,6830	Q1.126.325,95
3		Q1.687.208,90	0,5645	Q952.385,44
4		Q1.726.085,04	0,4665	Q805.231,41
5		Q1.765.696,27	0,3855	Q680.752,35
6		Q1.806.056,85	0,3186	Q575.465,37
7		Q1.847.181,35	0,2633	Q486.420,58
8		Q1.889.084,60	0,2176	Q411.119,85
9		Q1.931.781,75	0,1799	Q347.447,93
10		Q2.060.288,24	0,1486	Q306.248,72
Total				Q7.023.303,46
VAN				Q3.612.643,75

Fuente: elaboración propia

5.2.17 Tasa Interna de retorno (TIR)

Para realizar el cálculo de la TIR, es necesario actualizar el cuadro de cálculo del VAN y determinar el valor, en donde brinde una VAN negativa, luego de actualizar los flujos netos de efectivo del proyecto.

Cuadro 43. Tasa interna de retorno (Calculo de VAN negativo)

Calculo de Van Negativo				
48,5		0,485	Actualizados	
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q3.410.659,71		0	
1		Q1.611.606,10	0,6734	Q1.085.256,63
2		Q1.649.053,82	0,4535	Q747.793,91
3		Q1.687.208,90	0,3054	Q515.216,18
4		Q1.726.085,04	0,2056	Q354.941,17
5		Q1.765.696,27	0,1385	Q244.502,74
6		Q1.806.056,85	0,0932	Q168.411,87
7		Q1.847.181,35	0,0628	Q115.991,02
8		Q1.889.084,60	0,0423	Q79.880,32
9		Q1.931.781,75	0,0285	Q55.007,26
10		Q2.060.288,24	0,0192	Q39.506,04
Total				Q3.406.507,13
Valor Actual Neto Negativo				-Q4.152,58
Tasa Interna de Retorno	=	$R + (R2 - R1)[VAN+ / (VAN+) - (VAN-)]$		=
R	=	Tasa Inicial de descuento		= 21,00
R1	=	Tasa de descuento que origina el VAN+		= 21,00
R2	=	Tasa de descuento que origina el VAN-		= 48,5
VAN+	=	Valor Actual Neto Positivo		= Q7.023.303,46
Van-	=	Valor Actual Neto negativo		= -Q4.152,58
Tasa Interna de Retorno	=	48,48		

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, el valor de la TIR es de 48.48% siendo un indicativo que permite nuevamente aceptar el proyecto, dado a que es superior al valor del VAN.

El proyecto mantiene una flexibilidad ante posibles desafíos que se presenten en el futuro.

5.3 Análisis de sensibilidad extensor de queso

5.3.1 Caso 1. Incremento en costos de producción

El proyecto fue sometido a dos diferentes pruebas de sensibilidad para conocer la elasticidad del proyecto ante una posible variación en los cálculos estimados. La primera prueba se estima una fluctuación en la inflación, por lo cual se expresan a continuación los cálculos para la tendencia del índice de inflación de los 10 últimos años reportada en el Banco de Guatemala (2018). Aumentando así el costo de producción anual.

Cuadro 44: Calculo de línea de tendencia para Inflación

AÑO	INFLACION
2018	3,85
2019	3,67
2020	3,48
2021	3,30
2022	3,12
2023	2,94
2024	2,76
2025	2,58
2026	2,40
2027	2,22
2028	2,04



Fuente: elaboración propia

Cuadro 45: Costo de producción con inflación

COSTO DE PRODUCCION CASTIGADO CON TENDENCIA EN INFLACION			
AÑO	COSTO	INFLACION	COSTO + INFLACION
AÑO 1	Q865.476,14	3,85%	Q898.764,82
AÑO 2	Q881.054,71	3,67%	Q913.350,28
AÑO 3	Q896.927,54	3,48%	Q928.183,95
AÑO 4	Q913.100,35	3,30%	Q943.270,13
AÑO 5	Q929.578,95	3,12%	Q958.613,20
AÑO 6	Q946.369,29	2,94%	Q974.217,62
AÑO 7	Q963.477,43	2,76%	Q990.087,93
AÑO 8	Q980.909,54	2,58%	Q1.006.228,73
AÑO 9	Q998.671,92	2,40%	Q1.022.644,71
AÑO 10	Q1.016.770,98	2,22%	Q1.039.340,66

Fuente: elaboración propia

5.3.1.1 Relación beneficio / costo

Dicho cambio de inflación en costos, incrementa considerablemente, afectado los ingresos obtenidos por cada quetzal invertido por lo tanto la relación de Beneficio / costo, se calcula que por cada quetzal invertido se recupera Q. 1.97

Se deja de percibir Q. 0.06 por cada quetzal. No obstante, el proyecto demuestra solidez a un posible cambio, y de nuevo se acepta el proyecto, al soportar una fluctuación en el costo de producción. Como se demuestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 46. Relación Beneficio / Costo + inflación

Relación Beneficio/Costo caso 1 Costo + inflación					
21%			0,21	Actualizados	
Año	Ingresos	Gastos	FA	Ingresos	Costos/Gastos
0	Q0,00	Q0,00	1,0000	Q0,00	Q0,00
1	Q1.730.952,27	Q898.764,82	0,8264	Q1.430.539,07	Q742.780,84
2	Q1.770.919,96	Q913.350,28	0,6830	Q1.209.562,16	Q623.830,53
3	Q1.811.838,48	Q928.183,95	0,5645	Q1.022.735,59	Q523.935,64
4	Q1.853.730,90	Q943.270,13	0,4665	Q864.779,14	Q440.042,48
5	Q1.896.620,87	Q958.613,20	0,3855	Q731.229,45	Q369.586,89
6	Q1.940.532,61	Q974.217,62	0,3186	Q618.313,49	Q310.415,76
7	Q1.985.490,95	Q990.087,93	0,2633	Q522.841,82	Q260.721,10
8	Q2.031.521,33	Q1.006.228,73	0,2176	Q442.118,23	Q218.984,69
9	Q2.078.649,80	Q1.022.644,71	0,1799	Q373.863,44	Q183.931,64
10	Q2.126.903,05	Q1.039.340,66	0,1486	Q316.150,59	Q154.491,37
Total				Q7.532.132,98	Q3.828.720,93
Relación Beneficio/Costo				1,97	

Fuente: elaboración propia

5.3.1.2 Valor actual Neto (VAN)

El impacto directo del incremento en los costos de producción, afecta de igual forma al valor actual neto, puesto que se generan menos ingresos, por ende, su valor cambia, sin embargo, continúa expresando resultados positivos y deduciendo entonces que el proyecto es aceptado luego de ser castigado.

Cuadro 47. Valor actual neto

Valor neto actualizado: Costo + inflación				
21,00		0,21	Actualizados	
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q2.938.662,80		0	
1		Q668.834,41	0,8264	Q552.755,71
2		Q732.738,19	0,6830	Q500.470,04
3		Q799.356,72	0,5645	Q451.216,03
4		Q868.851,23	0,4665	Q405.325,51
5		Q941.395,58	0,3855	Q362.948,75
6		Q1.017.177,37	0,3186	Q324.104,06
7		Q1.096.399,23	0,2633	Q288.716,18
8		Q1.179.280,09	0,2176	Q256.645,71
9		Q1.266.056,71	0,1799	Q227.711,43
10		Q1.356.985,27	0,1486	Q201.707,21
Total				Q3.571.600,63
VAN				Q632.937,83

Fuente: elaboración propia

5.3.1.3 Tasa interna de retorno (TIR)

La máxima tasa de descuento que puede soportar el proyecto, ante un escenario de inflación de costos, es de 26.49% de TREMA, sin embargo, el proyecto soporta dicho cambio, pues el resultado es aún mayor al propuesto de 21%.

Cuadro 48. Tasa interna de retorno (VAN negativo)

26,50		0,265	Actualizados	
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q2.938.662,80		0	
1		Q668.834,41	0,7905	Q528.722,86
2		Q732.738,19	0,6249	Q457.896,98
3		Q799.356,72	0,4940	Q394.883,56
4		Q868.851,23	0,3905	Q339.299,58
5		Q941.395,58	0,3087	Q290.616,00
6		Q1.017.177,37	0,2440	Q248.229,58
7		Q1.096.399,23	0,1929	Q211.512,01
8		Q1.179.280,09	0,1525	Q179.842,68
9		Q1.266.056,71	0,1206	Q152.629,48
10		Q1.356.985,27	0,0953	Q129.321,25
Total				Q2.932.953,98
Valor Actual Neto Negativo				-Q5.708,82

Fuente: elaboración propia

5.3.2 Caso 2. Producción anual sin incremento

Como segundo escenario se contempló el no crecer porcentualmente cada año transcurrido, y seguir produciendo la misma cantidad de kilos de harina de suero. Al no crecer en volumen productivo, se estima que los ingresos obtenidos se verán afectados directamente; esto pone en peligro el proyecto, puesto que los costos si incrementan.

5.3.2.1 Relación Beneficio / Costo

El beneficio / costo de la producción de harina de suero de queso, sin crecimiento productivo, es de Q. 1.89 siendo aún mayor a 1 por lo tanto, el proyecto soporta una producción sin crecimiento y de esta forma darlo como aprobado.

A continuación, se expresan los cálculos realizados para la obtención de la RBC sin crecimiento en la producción, manteniendo una tasa de descuento de 21%:

Cuadro 49. Relación Beneficio / costo

Relación Beneficio/costo Caso 2: Sin crecimiento productivo					
21%			0,21	Actualizados	
Año	Ingresos	Gastos	FA	Ingresos	Costos/Gastos
0	Q0,00	Q0,00	1,0000	Q0,00	Q0,00
1	Q1.730.952,27	Q865.476,14	0,8264	Q1.430.539,07	Q715.269,54
2	Q1.730.952,27	Q881.054,71	0,6830	Q1.182.263,69	Q601.772,22
3	Q1.730.952,27	Q896.927,54	0,5645	Q977.077,43	Q506.292,21
4	Q1.730.952,27	Q913.100,35	0,4665	Q807.502,01	Q425.968,05
5	Q1.730.952,27	Q929.578,95	0,3855	Q667.357,03	Q358.392,93
6	Q1.730.952,27	Q946.369,29	0,3186	Q551.534,74	Q301.542,42
7	Q1.730.952,27	Q963.477,43	0,2633	Q455.813,83	Q253.713,72
8	Q1.730.952,27	Q980.909,54	0,2176	Q376.705,65	Q213.474,50
9	Q1.730.952,27	Q998.671,92	0,1799	Q311.326,98	Q179.619,92
10	Q1.730.952,27	Q1.016.770,98	0,1486	Q257.295,03	Q151.136,53
Total				Q7.017.415,47	Q3.707.182,03
Relación Beneficio/Costo				1,89	

Fuente: elaboración propia

5.3.2.2 Valor Actual Neto (VAN)

La herramienta de evaluación VAN, arroja un resultado negativo para este escenario, siendo de -Q. 146,249.57. con un TREMA de 21%. Induciendo así que el proyecto no soporta el mantener la producción constante, y deberá crecer productivamente si se pretende permanecer el proyecto rentable.

Cuadro 50. Valor actual neto (VAN)

Valor actual neto: caso sin crecimiento productivo, extensor de queso				
21,00			0,21	Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q2.938.662,80		0	
1		Q733.024,80	0,8264	Q605.805,62
2		Q716.414,19	0,6830	Q489.320,53
3		Q700.513,97	0,5645	Q395.421,87
4		Q685.434,57	0,4665	Q319.760,29
5		Q671.297,72	0,3855	Q258.814,33
6		Q658.237,56	0,3186	Q209.734,77
7		Q646.401,86	0,2633	Q170.217,81
8		Q635.953,28	0,2176	Q138.401,96
9		Q627.070,85	0,1799	Q112.784,20
10		Q619.951,50	0,1486	Q92.151,84
Total				Q2.792.413,23
			VAN	-Q146.249,57

Fuente: elaboración propia

5.3.2.3 Tasa interna de retorno (TIR)

En el caso 2 del cálculo de la TIR, el objetivo no es buscar la máxima tasa de descuento que soporta, sino lo contrario, establecer cuál es la tasa mínima que puede soportar el proyecto ante un escenario en donde no incrementa sus ventas, dado a que el cálculo del VAN se representa con valores negativos, por ende, se conoce el porcentaje máximo que soporta el proyecto.

Tras realizar los cálculos pertinentes, se establece que la tasa mínima que el proyecto soporta es de 19.4% de TIR.

Cuadro 51. Tasa Interna de retorno

19,40		0,194	Actualizados	
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q2.938.662,80		0	
1		Q733.024,80	0,8375	Q613.923,62
2		Q716.414,19	0,7014	Q502.522,51
3		Q700.513,97	0,5875	Q411.532,20
4		Q685.434,57	0,4920	Q337.247,47
5		Q671.297,72	0,4121	Q276.626,34
6		Q658.237,56	0,3451	Q227.172,99
7		Q646.401,86	0,2890	Q186.841,06
8		Q635.953,28	0,2421	Q153.953,87
9		Q627.070,85	0,2028	Q127.138,67
10		Q619.951,50	0,1698	Q105.272,38
Total				Q2.942.231,11
Valor Actual Neto Negativo				Q3.568,31
Tasa Interna de Retorno	=	$R + (R2 - R1)[VAN+ / (VAN+) - (VAN-)]$		=
R	=	Tasa Inicial de descuento		= 21,00
R1	=	Tasa de descuento que origina el VAN+		= 21,00
R2	=	Tasa de descuento que origina el VAN-		= 19,4
VAN+	=	Valor Actual Neto Positivo		= Q2.792.413,23
Van-	=	Valor Actual Neto negativo		= Q3.568,31
Tasa Interna de Retorno	=	19,40		

Fuente: elaboración propia

5.4 Análisis de sensibilidad Helado artesanal

5.4.1 Caso 1. Incremento de inflación

Para poner a prueba nuevamente el proyecto de elaboración de helados a base de suero de queso ante una posible alza en la inflación de costos de producción, se calculó una línea de tendencia de inflación para 10 años en base a lo reportado por el Banco de Guatemala (2018) en los últimos años, y así castigar el costo que representa el producir los helados.

Cuadro 52. Costos de producción más inflación

Costo de producción + inflación			
Año	Costo	Inflación	Costo + inflación
Año 1	Q14.913.471,15	3,67%	Q15.460.133,16
Año 2	Q15.181.913,64	3,48%	Q15.710.977,69
Año 3	Q15.455.426,70	3,30%	Q15.966.090,05
Año 4	Q15.734.108,77	3,12%	Q16.225.544,24
Año 5	Q16.018.060,21	2,94%	Q16.489.415,56
Año 6	Q16.307.383,38	2,76%	Q16.757.780,60
Año 7	Q16.602.182,63	2,58%	Q17.030.717,31
Año 8	Q16.902.564,39	2,40%	Q17.308.304,96
Año 9	Q17.208.637,15	2,22%	Q17.590.624,20
Año 10	Q17.520.511,59	2,04%	Q17.877.757,10

Fuente: elaboración propia

5.4.1.1 Relación Beneficio/Costo

El hecho de enfrentar una posible inflación en los costos de producción, permite analizar nuevamente el beneficio que se obtendrá al invertir Q. 1.00 por consiguiente a continuación se analiza en el cuadro el nuevo cálculo de RBC, actualizando con trema de 21%.

Cuadro 53. Relación Beneficio/Costo

Relación Beneficio/costo: Caso 1 costo + inflación helado artesanal					
Año	21%		0,21	Actualizados	
	Ingresos	Gastos	FA	Ingresos	Costos/Gastos
0	0	0	1,0000	Q0,00	Q0,00
1	Q17.150.491,83	Q15.460.133,16	0,8264	Q14.173.960,19	Q12.776.969,55
2	Q17.459.200,68	Q15.710.977,69	0,6830	Q11.924.868,98	Q10.730.809,16
3	Q17.773.740,70	Q15.966.090,05	0,5645	Q10.032.813,26	Q9.012.441,60
4	Q18.094.225,08	Q16.225.544,24	0,4665	Q8.441.089,54	Q7.569.336,14
5	Q18.420.769,24	Q16.489.415,56	0,3855	Q7.102.003,97	Q6.357.383,51
6	Q18.753.490,89	Q16.757.780,60	0,3186	Q5.975.440,14	Q5.339.545,34
7	Q19.092.510,03	Q17.030.717,31	0,2633	Q5.027.654,61	Q4.484.720,15
8	Q19.437.949,04	Q17.308.304,96	0,2176	Q4.230.264,05	Q3.766.791,45
9	Q19.789.932,73	Q17.590.624,20	0,1799	Q3.559.393,35	Q3.163.828,38
10	Q20.148.588,33	Q17.877.757,10	0,1486	Q2.994.959,27	Q2.657.414,68
Total				Q73.462.447,37	Q65.859.239,96
Relación Beneficio/Costo				1,12	

Fuente: elaboración propia

Se aprecia que por cada quetzal que se invierta, se obtendrán Q. 1.12 percibiendo 3 centavos menos del cálculo del proyecto denominado como normal, siendo el resultado positivo ante un peligro económico que pueda suceder. Se percibe como referencia para tomar una decisión de aceptar el proyecto.

5.4.1.2 Valor actual neto (VAN)

Según los resultados derivados del cálculo del valor actual neto (VAN) del proyecto, se puede inferir que conforme las condiciones del castigo de un posible incremento en los costos de producción, el proyecto resulta aceptable ante un escenario negativo por brindar un resultado positivo luego del cálculo como se expresa a cotización:

Cuadro 54. Valor Actual Neto

Valor actual neto: Costo + inflación				
21,00		0,21		Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q3.410.659,71		0	
1		Q1.161.715,70	0,8264	Q960.095,62
2		Q1.213.543,62	0,6830	Q828.866,62
3		Q1.264.855,70	0,5645	Q713.978,07
4		Q1.315.197,06	0,4665	Q613.549,13
5		Q1.364.012,98	0,3855	Q525.886,05
6		Q1.410.629,65	0,3186	Q449.470,08
7		Q1.454.231,31	0,2633	Q382.944,55
8		Q1.575.478,00	0,2176	Q342.869,91
9		Q1.528.249,53	0,1799	Q274.869,11
10		Q1.641.055,41	0,1486	Q243.932,43
Total				Q5.336.461,58
VAN				Q1.925.801,87

Fuente: elaboración propia

5.4.1.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Para la realización de la herramienta financiera denominada TIR, es necesario

realizar los cálculos de VAN negativa luego de ser actualizados los flujos de efectivo de los 10 años del proyecto, denominada Flujo de efectivo actualizada (FNEA). Esto permite inferir la elasticidad máxima que soporta el proyecto ante un escenario negativo.

Cuadro 55. Tasa interna de Retorno (VAN negativo)

35,8		0,358	Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA
0	Q3.410.659,71		0
1		Q1.161.715,70	0,7364
2		Q1.213.543,62	0,5423
3		Q1.264.855,70	0,3993
4		Q1.315.197,06	0,2940
5		Q1.364.012,98	0,2165
6		Q1.410.629,65	0,1594
7		Q1.454.231,31	0,1174
8		Q1.575.478,00	0,0865
9		Q1.528.249,53	0,0637
10		Q1.641.055,41	0,0469
Total			Q3.406.714,55
Valor Actual Neto Negativo			-Q3.945,16
Tasa Interna de Retorno	=	$R + (R2 - R1)[VAN+ / (VAN+)-(VAN-)]$	=
R	=	Tasa Inicial de descuento	= 21,00
R1	=	Tasa de descuento que origina el VAN+	= 21,00
R2	=	Tasa de descuento que origina el VAN-	= 35,8
VAN+	=	Valor Actual Neto Positivo	= Q5.336.461,58
Van-	=	Valor Actual Neto negativo	= -Q3.945,16
Tasa Interna de Retorno	=	35,79	

Fuente: elaboración propia

La TIR para este escenario es de 35.79% la cual indica la tasa máxima que puede llegar a soportar el proyecto luego de ser castigado con incremento en los costos de producción, resultado que permite aceptar el proyecto, al presentar una elasticidad de 15 puntos por arriba del cálculo de la TREMA inicial de 21%.

5.4.2 Caso 2. Producción sin incremento anual

El caso 2, para evaluar y castigar el proyecto, se tomó la decisión que para determinar si aun sin incrementar sus producciones anuales, permite generar los ingresos mínimos y que el proyecto soporte un evento en donde se alcance la máxima capacidad de producción en la planta, y no permita expansión.

5.4.2.1 Producciones anuales

A continuación, se muestra el cuadro, en donde se aprecian los volúmenes producidos en los 10 años:

Cuadro 56. Producción anual de helados artesanales sin crecimiento

Producción anual sin crecimiento productivo helado artesanal			
	Temp baja	Temp alta	Total año helados
Año 1	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 2	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 3	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 4	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 5	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 6	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 7	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 8	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 9	5.967.000	23.868.000	29.835.000
Año 10	5.967.000	23.868.000	29.835.000

Fuente: elaboración propia

5.4.2.2 Ingresos obtenidos sin crecimiento

Al no presentar incrementos productivos anuales, se afectan directamente a los ingresos esperados, siendo un variable que afecte al proyecto, y deje en riesgo su aprobación.

Cuadro 57. Ingresos esperados

Fuente: elaboración propia

Cuadro 57. ingresos esperados

Ingresos anuales sin crecimiento			
	Temp baja	Temp alta	Total al año
Año 1	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 2	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 3	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 4	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 5	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 6	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 7	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 8	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 9	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83
Año 10	Q3.430.098,37	Q13.720.393,46	Q17.150.491,83

Fuente: elaboración propia

5.4.2.3 Relación Beneficio/Costo

En un panorama productivo sin crecimiento, la relación del beneficio que se obtendrá por cada Quetzal invertido se aprecia considerablemente afectado, pero aun percibiendo Q. 1.09. dejando de percibir Q.0.02 por cada quetzal invertido, como se demuestra a continuación:

Cuadro 58. Relación B/C

Ventas sin crecimiento					
Año	21%		0,21	Actualizados	
	Ingresos	Gastos	FA	Ingresos	Costos/Gastos
0	0	0	1,0000	Q0,00	Q0,00
1	Q17.150.491,83	Q14.913.471,15	0,8264	Q14.173.960,19	Q12.325.182,77
2	Q17.150.491,83	Q15.181.913,64	0,6830	Q11.714.016,68	Q10.369.451,29
3	Q17.150.491,83	Q15.455.426,70	0,5645	Q9.681.005,52	Q8.724.185,45
4	Q17.150.491,83	Q15.734.108,77	0,4665	Q8.000.831,01	Q7.340.077,86
5	Q17.150.491,83	Q16.018.060,21	0,3855	Q6.612.257,03	Q6.175.655,62
6	Q17.150.491,83	Q16.307.383,38	0,3186	Q5.464.675,24	Q5.196.034,90
7	Q17.150.491,83	Q16.602.182,63	0,2633	Q4.516.260,52	Q4.371.873,58
8	Q17.150.491,83	Q16.902.564,39	0,2176	Q3.732.446,71	Q3.678.490,48
9	Q17.150.491,83	Q17.208.637,15	0,1799	Q3.084.666,71	Q3.095.124,65
10	Q17.150.491,83	Q17.520.511,59	0,1486	Q2.549.311,33	Q2.604.312,41
Total				Q69.529.430,95	Q63.880.389,02
Relación Beneficio/Costo				1,09	

Fuente: elaboración propia

5.4.2.4 Valor actual Neto (VAN)

Al realizar la operación nuevamente para el cálculo pertinente del VAN, al no presentar incrementos productivos de helados artesanales; se puede apreciar que con la tasa de descuento de 21%, aún permanece con resultados positivos, permitiendo aceptar el proyecto, como se demuestra a continuación:

Cuadro 59. Valor actual Neto (VAN)

Valor actual neto sin crecimiento productivo				
21,00		0,21		Actualizados
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q3.410.659,71		0	
1		Q1.667.246,35	0,8264	Q1.377.889,54
2		Q1.663.288,23	0,6830	Q1.136.048,24
3		Q1.657.290,19	0,5645	Q935.497,10
4		Q1.648.758,91	0,4665	Q769.158,20
5		Q1.637.100,34	0,3855	Q631.173,05
6		Q1.621.600,35	0,3186	Q516.691,85
7		Q1.601.401,91	0,2633	Q421.699,17
8		Q1.575.478,00	0,2176	Q342.869,91
9		Q1.542.599,50	0,1799	Q277.450,08
10		Q3.453.297,20	0,1486	Q513.310,63
Total				Q6.921.787,78
VAN				Q3.511.128,07

Fuente: elaboración propia

5.4.2.5 Tasa interna de retorno (TIR)

Por ende, es determinar cuál será el valor máximo que logra soportar el proyecto ante un estancamiento en la producción de helados, y reafirmar su aceptación, o tomar la decisión que el proyecto corre peligro financiero, al no mostrar incrementos en sus ingresos.

Cuadro 60. VAN negativo

48,1		0,481	Actualizados	
Año	Inversión	Flujo Neto de Efectivo	FA	Flujo Neto de Efectivo
0	Q3.410.659,71		0	
1		Q1.667.246,35	0,6752	Q1.125.757,16
2		Q1.663.288,23	0,4559	Q758.328,53
3		Q1.657.290,19	0,3078	Q510.191,69
4		Q1.648.758,91	0,2079	Q342.718,01
5		Q1.637.100,34	0,1404	Q229.773,54
6		Q1.621.600,35	0,0948	Q153.678,63
7		Q1.601.401,91	0,0640	Q102.474,29
8		Q1.575.478,00	0,0432	Q68.072,53
9		Q1.542.599,50	0,0292	Q45.004,68
10		Q3.453.297,20	0,0197	Q68.027,32
Total				Q3.404.026,37
Valor Actual Neto Negativo				-Q6.633,34
Tasa Interna de Retorno	=	$R + (R2 - R1)[VAN+ / (VAN+) - (VAN-)]$		=
R	=	Tasa Inicial de descuento		= 21,00
R1	=	Tasa de descuento que origina el VAN+		= 21,00
R2	=	Tasa de descuento que origina el VAN-		= 48,1
VAN+	=	Valor Actual Neto Positivo		= Q6.921.787,78
Van-	=	Valor Actual Neto negativo		= -Q6.633,34
Tasa Interna de Retorno	=	48,07		

Fuente: elaboración propia

El valor de la TIR luego de realizar la operación de la fórmula, demuestra un resultado de 48.07% como máxima tasa de descuento para el proyecto de helados artesanales a base de suero de queso, sin crecimiento en la fabricación y comercialización.

Por lo tanto, se acepta el proyecto al demostrar matemáticamente que los resultados son positivos ante un escenario de estancamiento productivo.

5.5 Discusión

El proyecto de invertir en la transformación de suero de queso en sub productos, es una propuesta que permite generar ingresos económicos, puesto que se aprovecha el residuo productivo de generar quesos y requesón; colateralmente se reduce la contaminación directa que existe actualmente en cuencas acuíferas, además propicia la generación de empleos en la región.

5.5.1 Análisis de extensor de queso

El extensor de queso es un subproducto harinoso que reingresa al sistema productivo principal, generando mayor volumen en la producción de quesos. Los resultados brindados por los cálculos anteriores, hacen deducir que el transformar suero de queso en extensor de queso, en volúmenes de leche como se manejan actualmente en la planta de procesamiento de leche en Peten, es un proyecto que resulta ser rentable financieramente con 1% y 2% de crecimiento productivo, y con un margen de ganancia de 100% en el precio de venta.

Porcentaje de ganancia que se establece, al tener un precio inicial de Q.200 del producto importado mexicano que actualmente se utiliza, según lo menciona el propietario de la planta procesadora ubicada en Peten Héctor Alvarado (2010), que se utiliza actualmente con una presentación de 25 kilos, Y que el costo de la producción para el proyecto con esa tasa de ganancia del 100%, permite establecerse en el mercado con precio de Q. 139.17 con una presentación de 25 kilos, con una diferencia significativa de Q. 60.83 por debajo de la competencia, infiriendo así, una posible reducción en los costos de producción primaria actual, en la generación de quesos artesanales con extensor de volumen. (Alvarado, H comunicación personal, 15 noviembre 2015). Proponiendo solicitar un préstamo bancario que cubra el 75% del valor total del proyecto, con una tasa de 9.5%, a un plazo de 10 años pagaderos, y estableciendo un pago de Q. 351,022.14 anual.

Luego del análisis de la RB/C se determina que se obtendrá Q. 2.03 por cada quetzal que se invierta en la transformación de suero de queso, en extensor de queso.

Seguidamente se determina que el VAN con números positivos de Q. 847,155.23 hace inferir que el proyecto brinda los ingresos por arriba de lo esperado, con un margen de 7.38 puntos por arriba de lo propuesto de una TREMA de 21%, siendo el TIR de 28.38%. resultado que permite dar por aceptado el proyecto.

Los resultados obtenidos de las herramientas financieras de la Relación Beneficio / Costo, VAN y TIR en dos posibles escenarios para su evaluación; al presentar el primer desafío negativo de incrementar los costos de producción realizando una línea de tendencia en la inflación, se aprecia que logra salir a flote al generar Q. 1.97 por cada quetzal invertido, es de considerar de igual forma que el proyecto se ve castigado en el precio de venta al mercado, pues no sufre ninguna modificación y/o alteración, por consiguiente la solidez del proyecto hacen aceptable el resultado, ante este escenario negativo.

Caso que es poco imaginable que suceda, puesto que cualquier empresa, al ser impactada con un alza en el costo de producción, incrementa su precio de venta al público, y sobre salir en el ambiente comercial.

El VAN establecido del 21% de tasa de descuento al valor económico futuro TREMA, determina como aceptable el proyecto, al presentar números favorables positivos siendo un valor Q. 632,937.83

En resumen, las evaluaciones financieras de RB/C, VAN y TIR, hacen inferir que el proyecto presenta solidez y determina su aceptación, tras arrojar resultados positivos que establecen su flexibilidad ante un posible desafío de alteración en costos de producción.

Para el segundo caso negativo, se plantea la posibilidad de no lograr crecer en volumen productivo, imaginando que el espacio físico o el equipo de producción no permite la adquisición de mayor cantidad de leche y, por ende, no generar mayor volumen de suero.

Induciendo un estancamiento en la producción, y al evaluar los resultados obtenidos, se determina que no es posible enfrentar un escenario de tal magnitud, puesto que los valores para el VAN se representan con números negativos de - Q. 146,249 con tasa de descuento de 21%, y al determinar el valor de TIR que para este escenario su objetivo es encontrar la menor tasa de soporte para el proyecto siendo de 19.4%, este modelo no logra salir a flote y se estima que generara perdidas económicas, por tal razón, se rechaza la propuesta de extensor de queso.

Cuadro 61. Comparativo extensor de queso

Cuadro comparativo de Relación Beneficio/Costo de extensor de queso			
Tipo de Modelo	RB/C	VAN	TIR
Modelo esperado	Q2,03	Q847.155,23	28,38
Caso 1: costo + inflación	Q1,97	Q632.937,83	26,49
Caso 2: sin crecimiento productivo	Q1,89	-Q146.249,57	19,40

Fuente: elaboración propia

5.5.2 Análisis de helados artesanales a base suero de queso

En el proyecto planteado de generar helados artesanales a base de suero, resulta atractivo al generar Q. 1.15 por cada quetzal invertido, una cantidad baja, pero al generar un volumen alto de helados producidos, logra retornar lo invertido en el proyecto, seguidamente se determina que el VAN con resultados positivos de Q. 3,612,643.75, se determina que es un proyecto rentable y con una elasticidad de 27.48 puntos, arriba del 21% de valor de descuento al futuro (TREMA) que se plantea para el proyecto; Mención que se hace al determinar el TIR de 48.48% que logra soportar el proyecto.

Al evaluar el proyecto de helados artesanales, y castigarlo en el primer escenario en donde sufre alza de inflación en los costos de producción se logra apreciar una VAN positiva de Q. 1,444,397.03 manteniendo la tasa de descuento de 21%, permitiendo tener 10.32 puntos de flexibilidad, con una TIR de 31.32%. y una relación de B/C que retorna Q.1.11 por cada quetzal invertido, permite aceptar el proyecto propuesto, al generar una rentabilidad por arriba de lo planteado.

Para el segundo escenario, en donde se estanca la producción de helados artesanales y no generar un crecimiento, se aprecia que el resultado de los cálculos para determinar el VAN, muestra números positivos siendo de Q. 3,511,128.08 y con un valor de la Tasa Interna de Retorno de 48.07%, hace deducir que el proyecto tiene una elasticidad de 27.07 puntos por arriba de la tasa de descuento planteada.

Seguidamente se determina que se percibirá Q. 1.09 por cada quetzal invertido en el proyecto, castigándolo con un freno en la producción.

Cuadro 62. Comparativo helados artesanales

Cuadro comparativo de Relación Beneficio/Costo Helados artesanales			
Tipo de Modelo	RB/C	VAN	TIR
Modelo esperado	Q1,15	Q3.612.643,75	48,48
Caso 1: Costo + inflación	Q1,12	Q1.925.801,87	35,79
Caso 2: Sin crecimiento productivo	Q1,09	Q3.511.128,07	48,07

Fuente: elaboración propia

Tras castigar ambos proyectos, se determina que el modelo de Helados artesanales puede aceptarse, pues brinda resultados óptimos y positivos en ambas evaluaciones que hacen inferir que el cubre el propósito principal de generar recursos para saldar costos y generar ganancias ante posibles desafíos financieros.

sin embargo, el extensor de suero se observa con mayor debilidad, y puede llegar a generar pérdidas si su producción se ve estancada. La creación de helados artesanales es una actividad que generará mayor lucro en su actividad aun cuando retorna menor cantidad por cada quetzal invertido en comparación al extensor de queso, como a continuación se expresa:

Cuadro 63. Comparativo de R C/B

Cuadro comparativo de Relación Beneficio/Costo		
Tipo de Modelo	Extensor de queso	Helados artesanales
caso esperado	2,03	1,15
Caso 1: Costos + inflación	1,97	1,12
Caso 2: Producción sin crecimiento	1,89	1,09

Fuente: elaboración propia

El producir helados artesanales brindará menor beneficio que el extensor de queso, más sin embargo el volumen que genera hace que el proyecto sea sustancioso económicamente y se puede apreciar en la comparación del análisis de VAN que a continuación se expresa con cifras más altas:

Al ser castigado el proyecto de extensor de suero con la producción estática, se aprecia que no genera la cantidad de dinero suficiente para salir a flote.

Cuadro 64. Comparativo de VAN

Cuadro comparativo de VAN		
Tipo de Modelo	Extensor de queso	Helados artesanales
caso esperado	Q847.155,23	Q3.612.643,75
Costos + inflación	Q632.937,83	Q1.925.801,87
Producción sin crecimiento	-Q146.249,57	Q3.511.128,07

Fuente: elaboración propia

De igual forma el proyecto de helados artesanales mantiene una elasticidad considerable, y se observa que, al enfrentar escenarios negativos, no sufre mayor consecuencia, demostrando que mantiene una TIR por arriba de lo propuesto y por arriba del proyecto de extensor de queso como a continuación se expresa:

Cuadro 65. Comparativo de Tasa Interna de Retorno

Cuadro comparativo de TIR		
Tipo de Modelo	Extensor de queso	Helados artesanales
caso esperado	28,38	48,48
Costos + inflación	26,49	35,79
Producción sin crecimiento	19,40	48,07

Fuente: elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

- Proyectos como el extensor de queso y helados artesanales, permiten generar información de propuestas para el aprovechamiento y transformación de lactosuero, brindando conocimiento de la situación financiera para determinar su viabilidad económica ante un valor monetario futuro como también el beneficio que genera invertir en el proyecto.
- Extensor de queso: El proyecto de extensor de queso es una propuesta que, al realizar las evaluaciones financieras pertinentes, demuestran que es un modelo que no genera ingresos suficientes para enfrentar escenarios negativos, por consiguiente, no se acepta el proyecto, aun generando mayor beneficio por quetzal invertido que los helados artesanales, sin embargo, las evaluaciones financieras del VAN y TIR califican como proyecto riesgoso.
- Helados artesanales: Por otro lado, el proyecto de helados artesanales, demuestra que es un proyecto que generará ingresos por arriba de lo esperado, aun siendo evaluado con dos escenarios negativos, en donde se observa que sufre mayor impacto en la producción sin crecimiento, y brindando resultados positivos.
- Por consiguiente, la creación de helados artesanales a base de suero de queso, es una propuesta que se establece como aceptada, luego de realizar los diferentes cálculos y evaluaciones que afirman que es la opción más rentable, y que corre pocos peligros financieros al someterse a diferentes escenarios mostrando mayor elasticidad ante los desafíos mencionados afirmando su viabilidad.

VII. RECOMENDACIONES

- Para la empresa ubicada en el departamento de Petén, que se dedica a la transformación de productos a base de leche; la elaboración de helados artesanales es una opción rentable, considerando el análisis de pre-factibilidad económica presentada en este trabajo. Por lo que, se recomienda su aplicación.
- Las propuestas generadas en este estudio, hacen tomar en consideración que el suero producido en una planta de transformación de leche, puede tornarse como base para generar diferentes sub productos para el consumo humano y/o animal, por lo que se recomienda realizar evaluaciones económicas y financieras en otros sub productos, y proponer diferentes alternativas que generen ingresos económicos que permitan llamar la atención del propietario, así como mitigar el impacto ambiental por la contaminación de sub productos de origen láctico.

VIII. RESUMEN

El problema del suero en plantas procesadoras de subproductos lácteos, es una realidad que genera contaminación en cuencas acuíferas, y que ponen en riesgo la biodiversidad de la región, por lo que, en este trabajo de investigación, se propusieron alternativas que sean rentables para transformar el suero en sub productos (helado artesanal) o reintegrarlo al sistema principal de producción de queso, generando volumen al producto (extensor de suero).

Dado a lo anterior, se realizaron los cálculos pertinentes en el proyecto de extensor de quesos, en donde se integran el total de costos para la producción de extensor de queso, como también los pagos de servicios (electricidad, agua, comunicaciones), pagos de empleados, costo de materia prima. En los pagos de planilla están contemplados las responsabilidades socio-económicas correspondientes a la seguridad social, al instituto de recreación y vacaciones para los empleados.

De igual forma se realizaron los cálculos pertinentes para el proyecto de la generación de helados artesanales, incluyendo dichos ítems mencionados anteriormente.

Se generó el flujo de caja para evaluar la fluidez financiera para ambos proyectos, en donde demuestran si el año culmina con números rojos, o negros. Seguidamente se estiman los pagos del préstamo para la realización de ambos proyectos, como también los pagos anuales que se realizaran.

Se someten los proyectos a diferentes evaluaciones financieras en donde se propone una Trema del 21% para castigar el valor del dinero al futuro. En donde los resultados indican que el procesar helados artesanales es más rentable al arrojar resultados de Q. 2.10 de retorno por cada quetzal invertido. A diferencia del extensor de queso que genera Q. 1.50 por cada quetzal.

Al ser evaluados ambos proyectos con el VAN y la TIR demuestran que el proyecto de crear helados artesanales genera mayor cantidad de dinero a pesar de ser castigado el valor monetario a futuro.

El proyecto de deshidratar suero y convertirlo en extensor de queso, si genera la cantidad de dinero en la evaluación de VAN y TIR, pero no supera los desafíos expuestos en esta investigación, al producir la misma cantidad de kilos de harina anuales sin crecimiento; a diferencia de la creación de helados artesanales, que demuestran mayor solidez.

Por lo tanto, se acepta y se recomienda el proyecto de crear helados artesanales, pues genera los beneficios económicos esperados, y permite disminuir la contaminación ambiental que genera al arrojarlo a ríos o drenajes sin previo tratamiento.

SUMMARY

The problem of serum in processing plants of dairy by-products, is a reality that generates pollution in aquifer basins, and that put at risk the biodiversity of the region, so, in this research work, alternatives that are profitable to transform the serum in sub products (handmade ice cream) or reintegrate it into the main cheese production system, generating volume to the product (whey extender).

Given the above, the pertinent calculations were made in the cheese extender project, where the total costs for the production of cheese extender are integrated, as well as the payments of services (electricity, water, communications), payments of employees, cost of raw material. In the payroll payments are contemplated the socio-economic responsibilities corresponding to the social security, to the institute of recreation and vacations for the employees.

In the same way, the pertinent calculations were carried out for the artisanal ice cream generation project, including the aforementioned items. Cash flow was generated to evaluate the financial flow for both projects, where they show if the year ends with red or black numbers.

Next, the loan payments for the realization of both projects are estimated, as well as the annual payments that will be made.

Projects are submitted to different financial evaluations where a 21% Trema is proposed to punish the value of money in the future. Where the results indicate that the processing of artisanal ice cream is more profitable when yielding Q. 2.10 results of return for each inverted quetzal. Unlike the cheese extender that generates Q. 1.50 for each quetzal.

When both projects are evaluated with the VAN and the TIR, they show that the project to create artisanal ice cream generates a greater amount of money despite being punished the monetary value in the future.

The project to dehydrate whey and turn it into cheese extender, if it generates the amount of money in the evaluation of VAN and TIR, but does not overcome the challenges presented in this research, by producing the same number of kilos of flour per year without growth; unlike the creation of artisanal ice cream, which shows greater strength.

Therefore, the project of creating artisanal ice cream is accepted and recommended, since it generates the expected economic benefits, and allows to reduce the environmental pollution that it generates when it is thrown into rivers or drainages without previous treatment.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco de Guatemala (07 de Julio, 2018). *Tasa de interés líder*. Recuperado de <http://www.banguat.gob.gt/>
- Cardoso de Oliveira, J.P.; Almeida de Oliveira, L., y Cruz de Brito, P.R. (s.f.) *Helado en base a suero de leche sabor açai con plátano aplicado a los atletas*. Recuperado de <http://www.portalechero.com/innovaportal/file/8416/1/helado-en-base-asuero-de-leche-sabor-acai-con-platano-aplicado-a-los-atletas.pdf>
- Cruz , J., Páez, R., Pirola, M.B y Schmidt, E. (2011). *Características generales sobre el uso del Suero de queso en la Provincia de Santa Fe*. Recuperado de <https://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/cuadernilloSuerodeQueso.pdf>
- Energuate. (2018). *¿Cuánto cuesta la luz?*. Recuperado de <http://www.energuate.com/cuanto-cuesta-la-luz>
- Guerrero-Haber, J.R.; Ramírez-Perú, A.L.; Puente-Vidal, W. (2011) *Caracterización del suero de queso blanco del combinado lácteo Santiago*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-618520110003000_06
- Hernández, J.L (2005). *Análisis Financiero*. Perú. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/canales5/fin/anfinancier.htm>.
- Hernández-Rojas, M.Y; Vélez Ruiz, J. F. (2014). *Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales*. Recuperado de <http://web.udlap.mx/tsia/files/2015/05/TSIA-82-Hernandez-Rojas-et-al-2014.pdf>

Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales. (2017) *Análisis del efecto tributario de la potencial aprobación de la iniciativa de ley 5234 del Congreso de la Republica*. Recuperado de https://www.icefi.org/sites/default/files/_ analisis_inic iativa_5234.pdf

INE (Instituto Nacional de Estadística). (2017). *Índice de Precios al Consumidor-IPC- y costo de la canasta básica alimentaria y vital. Enero 2017*. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2017/03/07/akJPkymTIGr1QQoom mBxUNXhZ9Qhwph.pdf>

Islas, R.M. (2010). *Proceso de elaboración de queso análogo, propiedades, ventajas y desventajas, así como la función de los ingredientes utilizados*. (Tesis de grado) Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, México. Recuperado de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/421/61069 s.pdf?sequence=1>

Mena, P.W. (2002). *Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso Fresco y sabores de frutas*. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1523/1/AGI-2002-T027.pdf>

Ministerio de finanzas públicas (2018) *Comunicado 2018, Ministerio de finanzas públicas adjudica 205 millones de bonos del tesoro*. Recuperado de <http://www.minfin.gob.gt/index.php/comunicados/comunicados-2018/4539-48-ministerio-de-finanzas-publicas-adjudica-q-205-0-millones-en-bonos-del-tesoro>

Ministerio de trabajo y previsión social. (2018) Código del trabajo. Recuperado de <http://www.mintrabajo.gob.gt/index.php/salariominimo.html>

- Morales, A.R. (2015) Elementos que integran la TREMA o TRMA (tasa de retorno mínima esperada). Recuperado de <https://financiera4.files.wordpress.com/2015/09/elementos-que-integran-la-trema.pdf>
- Moya, A. (1995). *Aprovechamiento de lactosuero por fermentación. Producción de ácido L-láctico*. (Tesis de doctorado). Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=aC4oW2y6zG0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Pastrana, L.M. (2015). *Suero de leche: ¿Residuo o recurso?*. Recuperado de <https://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/pastrana1.pdf>
- Pantoja (2013). *Utilización del suero de queso en la elaboración de helado saborizado con pulpa de mortiño (Vaccinium floribundum Kunt)*. Universidad politécnica estatal del Carchi. Facultad de industrias agropecuarias y ciencias ambientales escuela de desarrollo integral agropecuario. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/2380389/115-Utilizacion-de-Suero-de-Queso-en-La-Elaboracion-de-Helado-Saborizado-Con-Pulpa-de-Mortino-Pantoja-Rodriguez-Diego#>
- Recinos, L.A.; Saz Guerrero, O.A. (2006). *Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales en el Salvador*. (Tesis de grado). Recuperado de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2102/1/Caracterizaci%C3%B3n_del_suero_l%C3%A1cteo_y_diagn%C3%B3stico_de_alternativas_de_sus_usos_potenciales_en_El_Salvador.pdf
- Rubio, P. (2007) Manual de análisis financiero. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=7afDDNYa1z4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=an%C3%A1lisis+financiero&ots=1Fme7vEgRB&sig=ZPDjukMfCeQR0NrmJUeiGsOHg0k#v=onepage&q=an%C3%A1lisis%20financiero&f=false>

Schmidt, E., Pirola, M.B., Páez, R. y Cruz, J. (s.f.). Características generales sobre el uso del suero de queso en la Provincia de Santa Fe. Recuperado de <https://>

www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/cuadernillo_Suero_de_Queso.pdf

Superintendencia de industria y comercio. Grupo Banco de Patentes. (2013). *Uso del suero de leche en sus alimentos y sustitutos*. Recuperado de http://www.ibepi.org/wp-content/uploads/2014/12/Boletin_suero.pdf

Superintendencia de Bancos de Guatemala (2018). Recuperado de <http://www.sib.gob.gt/web/sib/inicio>

Termes, R. (1998). *Manual de Finanzas*. España: Mcgraw-Hill Interamericana. España.

Valencia y Ramírez (2009) *La Industria de la leche y la contaminación del agua, impacto ambiental*. Recuperado de <http://www.elementos.buap.mx/num73/html/27.htm>

Yirepa. (2018). *Análisis de proyectos de inversión, viabilidad económica, viabilidad financiera*. Recuperado de <http://yirepa.es/An%C3%A1lisis%20Proyectos%20Inversi%C3%B3n.html>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

PREFACTIBILIDAD ECÓNOMICA DE LA ELABORACIÓN DE
EXTENSOR DE QUESO Y HELADO, UTILIZANDO COMO BASE EL
SUERO DE LECHE

f. _____
IVAN NICOLAS LOPEZ TAKS

f. _____
M.Sc. Sergio Adolfo Reyes Alburez
ASESOR

f. _____
M.Sc. Astrid Johana Valladares
Areano
ASESOR

f. _____
Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño Hernández
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO