

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Desarrollo de un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de harina de banano verde (*Musa paradisiaca*) en los canales de venta en Guatemala

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado por

Dominique Anleu Sosa

para optar por el grado académico de Licenciada en Ingeniería de Ciencias en Alimentos

Guatemala

2023

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Desarrollo de un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de harina de banano verde (*Musa paradisiaca*) en los canales de venta en Guatemala

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado por

Dominique Anleu Sosa

para optar por el grado académico de Licenciada en Ingeniería de Ciencias en Alimentos

Guatemala

2023

Vo. Bo. :

(f)



Lic. Gustavo Ricardo Aldana Ayala

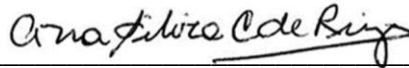
Tribunal Examinador:

(f)



Lic. Gustavo Ricardo Aldana Ayala

(f)



Msc. Ana Silvia Colmenares de Ruíz

(f)



Msc. Marisabel Morales Muralles

Fecha de aprobación: Guatemala 5 de diciembre de 2023

DEDICATORIA

A mi mamá:

Por su apoyo incondicional, su continua motivación, por nunca dejarme sola y por siempre estar en primera fila en todos mis momentos retadores y gratificantes.

A mi papá:

Por instruirme, aconsejarme y compartirme tanto conocimiento, por su apoyo incondicional y por siempre creer en mí.

A mi hermano:

Por aguantarme, por siempre hacerme reír incluso en mis días más difíciles y por ser inspiración para mí.

A mi familia:

Gracias por todo el apoyo, consejos y motivación.

A Andrea Bonifasi:

Gracias por desarrollar este proyecto conmigo, por tus constantes porras y apoyo. Por tu valiosa amistad y por siempre creer en mí.

A Camila Cambroneró:

Gracias por tu valiosa amistad, por todos tus consejos, por tu apoyo incondicional y por todos los buenos recuerdos que tenemos juntas.

A mis amigos:

Gracias por apoyarme, por crecer juntos estos 5 años y hacer recuerdos que durarán para siempre.

A Gustavo Aldana:

Gracias por asesorarme a lo largo de este proyecto, por sus enseñanzas y motivación.

A la Universidad del Valle de Guatemala:

Por las herramientas y enseñanzas necesarias para desenvolverme como profesional.

ÍNDICE

LISTADO DE CUADROS	I
LISTADO DE FIGURAS	II
RESUMEN.....	III
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1 Consumo de alimentos en Guatemala	3
2.2 Problemas de salud que se derivan del consumo de alimentos con gluten	4
2.3 Tendencias de consumo de alimentos	5
2.4 Uso de harinas libres de gluten en la dieta diaria como alternativa alimentaria.....	5
2.5 Harina de banano verde como sustituto total o parcial de harinas con gluten	6
III. JUSTIFICACIÓN	7
IV. OBJETIVOS	8
4.1 Objetivo general:.....	8
4.2 Objetivos específicos:	8
V. MARCO TEÓRICO.....	9
5.1 Conceptos	9
5.1.1 Harina de banano verde.....	9
5.1.2 Versatilidad del producto	10
5.1.3 Alimentación sana.....	10
5.2 Desarrollo de un plan de negocio.....	11
5.3 Business Canvas Model	13
5.4 Análisis de demanda.....	15
5.5 Análisis de sensibilidad.....	16
5.6 Desarrollo de alimentos y su lanzamiento al mercado.....	17
5.6.1 Estudios de factibilidad mercadológica	17

5.6.2	Estudios de factibilidad operativa	18
5.6.3	Estudios de factibilidad financiera	18
5.7	Canales de distribución en B2B	19
5.7.1	Canales de distribución directos	19
5.7.2	Canales de distribución indirectos	20
5.7.3	Especificaciones del canal business to business	21
VI.	METODOLOGÍA	22
6.1	Factibilidad mercadológica	22
6.1.1	Estudios de tendencia	22
6.1.2	Entrevistas	22
6.1.3	Focus Group	23
6.1.4	Determinación del tamaño del canal de ventas	23
6.1.5	Definición de productos	23
6.1.6	Establecimiento del modelo de negocio	24
6.1.7	Proyección de ventas	24
6.2	Factibilidad operativa	24
6.2.1	Tecnología y equipo	24
6.2.2	Establecimiento de línea de procesamiento	25
6.3	Factibilidad financiera	25
6.3.1	Estado de resultados	25
6.3.2	Flujo de efectivo	25
6.3.3	Punto de equilibrio	25
6.3.4	Análisis financiero	26
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
7.1	Factibilidad mercadológica	27
7.2	Factibilidad operativa	46
7.3	Factibilidad financiera	52

VIII.	CONCLUSIONES	56
IX.	RECOMENDACIONES.....	57
X.	LITERATURA CITADA	58
XI.	ANEXOS	62

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Suministro anual de alimentos por habitante en el año 2021.....	3
Cuadro 2. Composición fisicoquímica en 100 gramos de harina de banano verde con cáscara.....	9
Cuadro 3. Harinas alternativas a harina de trigo para el estudio de mercado de harina de banano verde	30
Cuadro 4. Características de entrada de la harina de banano verde.....	38
Cuadro 5. Sugerencias y comentarios por consumidores durante un Focus Group ...	39
Cuadro 6. Sugerencias y retroalimentación por parte de empresas que realizaron pruebas con harina de banano verde	40
Cuadro 7. Características de entrada y salida tras el análisis y retroalimentación tanto de las empresas como de los consumidores	43
Cuadro 8. Cotización de maquinaria necesaria para la implementación de una planta de producción de harina de banano verde.....	48
Cuadro 9. Balance de línea de procesamiento de harina de banano verde.....	49
Cuadro 10. Determinación de área mínima requerida tanto por parte de los elementos fijos y móviles.....	51
Cuadro 11. Costos operativos mensuales para la elaboración de harina de banano verde	52
Cuadro 12. Proyección de ventas de harina de banano verde para un plazo de 5 años	53
Cuadro 13. Indicadores financieros VAN, TIR y payback.....	53
Cuadro 14. Punto de equilibrio calculado en unidades vendidas y monto monetario ..	54

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Principales alimentos libres de gluten consumidos en el mercado europeo	28
Figura 2. Disposición del consumidor final sobre la sustitución en su dieta ya sea parcial o total en su dieta de harina de trigo por harina de banano verde.....	33
Figura 3. Productos que los consumidores preferirían consumir a base de harina de banano verde	33
Figura 4. Lugares de adquisición de harina de banano verde esperados por el consumidor final	35
Figura 5. Percepción de precio y disposición a pagarlo por parte del consumidor final para la harina de banano verde en presentación de 1 lb.....	35
Figura 6. Características deseadas por el canal de ventas definido para la comercialización de harina de banano verde	36
Figura 7. TAM-SAM-SOM del Proyecto de comercialización de harina de banano verde.....	45
Figura 8. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de banano verde.....	47
Figura 9. Balance de etapas de la línea operativa de harina de banano verde	49
Figura 10. Punto de equilibrio para harina de banano verde	54

RESUMEN

El presente trabajo de graduación, tuvo la principal finalidad de desarrollar un estudio de factibilidad en la producción y comercialización de harina de banano verde (*musa paradisiaca*) aprovechando el banano de descarte de la finca bananera el Zambo ubicado en Suchitepéquez, Guatemala. Para lograrlo, se realizaron estudios mercadológicos, operativos y financieros. En el estudio mercadológico, se realizó una investigación bibliográfica del mercado internacional y se realizó una investigación de campo para conocer el mercado nacional. Posteriormente, se realizaron entrevistas y encuestas tanto a la población guatemalteca como consumidores finales, como para personas que trabajan en el canal de ventas business to business.

Con esta información, y mediante Focus Groups y sesiones de retroalimentación, se recolectó información adicional importante sobre los requerimientos del producto, por parte de los consumidores. Asimismo, se determinó la demanda mensual de harina de banano verde para el canal de ventas business to business. Posteriormente, se realizó un estudio de factibilidad operativa, que estableció los requerimientos de maquinaria y mano de obra necesarios para el cumplimiento de la demanda mensual de harina de banano verde previamente determinada. Por último, se realizó un estudio de factibilidad financiera, en donde se obtuvo un TIR de 186%, tasa que supera el 20%, lo que definió al proyecto como rentable para la finca.

I. INTRODUCCIÓN

Guatemala representa a nivel latinoamericano uno de los países con mayores tasas de exportación de banano, un indicador de que el rendimiento de su producción es muy alto. Sin embargo, por rigurosidad en los controles de calidad de las entidades que importan el producto, la tasa de descarte es considerablemente alta, en donde el descarte de los bananos se basa en defectos físicos que no comprometen la seguridad del alimento. Es por tal razón de descarte que es importante transformar el banano verde en un producto, como lo es la harina, que impacte positivamente su cadena de valor.

Por otro lado, entre las crecientes tendencias de consumo, está la búsqueda de alimentos saludables y que además se obtengan de forma sostenible, aprovechando recursos de descarte o subproductos. La harina a base de banano verde aporta diversos beneficios a la salud del consumidor, entre ellos destacan un alto aporte de fibra, ya que es un producto integral, es un producto libre de gluten, es un antioxidante biológico, lo que aporta en la prevención de enfermedades como el cáncer de colon y aterosclerosis. Asimismo, la harina tiene un amplio rango de aplicaciones en distintos alimentos.

Por tales razones, el trabajo desarrolla un estudio de factibilidad en la producción y comercialización de harina de banano verde (*musa paradisiaca*) aprovechando el banano de descarte de la finca bananera el Zambo ubicado en Suchitepéquez, Guatemala. Con la producción de la harina provee un valor agregado al transformar el banano descartado, con lo que se implementa una economía circular, incrementando los ingresos para la empresa además de introducir un producto nuevo al mercado guatemalteco.

El desarrollo del estudio inicia con la recolección de información del mercado tanto internacional como nacional, analizando tendencias, productos similares en el mercado y los usos de cada producto similar. Posteriormente se realiza una serie de entrevistas y encuestas a personas que por decisiones propias o por razones de salud deciden consumir harinas alternativas a la de trigo y a personas que trabajan en el canal business to business, específicamente en el área de panadería. Con la información recolectada, se determinan las características de entradas deseadas por el consumidor para el producto y se calcula la demanda.

Posterior a eso, según el proceso de producción de harina de banano verde por Bonifasi, 2023, se determinan las capacidades de producción del producto y se establece una línea de producción balanceada que cumpla con la demanda previamente calculada. Por último, se realiza un análisis de sensibilidad tomando en cuenta indicadores financieros como VAN, TIR y payback con la finalidad de establecer la viabilidad financiera de llevar a cabo el proyecto. De igual manera se analiza el punto de equilibrio para establecer las unidades que requieren venderse para cubrir los gastos del proyecto.

II. ANTECEDENTES

2.1 Consumo de alimentos en Guatemala

Los patrones en la alimentación establecen la mayor frecuencia en el consumo de ciertos alimentos por parte de la población, que tiene un impacto significativo en la nutrición de quienes lo consumen. Comúnmente, los patrones alimenticios están intrínsecamente relacionados a las culturas de las poblaciones en cuestión y dependen en gran medida de los recursos disponibles para el consumo de alimentos. Existen varios factores que determinan el consumo de alimentos, entre ellos están los ingresos económicos, entornos físicos, hábitos alimenticios, valores sociales, entre otros. El análisis de los cambios en el consumo poblacional de los alimentos establece el nivel nutricional de las personas. En el siguiente cuadro, se detalla el insumo anual de alimentos por habitantes guatemaltecos.

Cuadro 1. Suministro anual de alimentos por habitante en el año 2021

Grupo de alimentos	Consumo anual por habitante (kg)
Cereales	210.6
Leguminosas	7.6
Azúcares	31.6
Tubérculos y raíces	23.4
Hortalizas	34.6
Frutas	145.7
Carnes	39.1
Huevos	13.6
Pescado y camarón	2.0
Productos lácteos	29.7
Aceites y grasas	14.9
Alimentos gratificantes	114.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INE, 2021

En el Cuadro 1, puede observarse que los alimentos de mayor insumo en Guatemala en el año 2021 es el grupo de los cereales, seguido de frutas y alimentos gratificantes. Al analizar el consumo del grupo de alimento de cereales y derivados desde el punto de vista de niveles socioeconómicos el INCAP en 2013 establece que no se tuvo una diferencia significativa entre hogares urbanos y rurales, dado que todas las regiones demuestran tener un consumo de más del 95% de alimentos derivados de trigo específicamente.

Sin embargo, en el área urbana se tuvo una proporción ligeramente mayor a la rural por el consumo de pan francés. En el caso de harinas derivadas de maíz, el consumo demuestra ser

mayor en el área de menor nivel socioeconómico, principalmente porque en las áreas rurales, el consumo de tortillas es mayor que en las áreas urbanas. (Menchú & Méndez, 2013)

2.2 Problemas de salud que se derivan del consumo de alimentos con gluten

La enfermedad celiaca hace referencia a un desorden autoinmune en el sistema digestivo, que parte de la incapacidad de tolerar la gliadina, que corresponde a una fracción de la composición del gluten. Esta enfermedad, además de ser una condición genética, puede presentarse por otras condiciones, como lo son un alto consumo de gluten o una implementación temprana de cereales a la dieta de las personas. La proteína de gluten suele encontrarse en cereales como el trigo, la cebada y centeno. Cuando las personas que padecen de esta enfermedad ingieren gluten, se tiene una reacción inflamatoria que provoca indigestiones y una mala absorción de componentes vitales para el cuerpo humano. Algunos de los síntomas principales de la enfermedad son: dolor abdominal, diarrea y flatulencias. Con el paso del tiempo, la enfermedad puede llegar a ser debilitante. En la actualidad, el único tratamiento recomendable para las personas con enfermedad celiaca es una dieta estrictamente libre de gluten, por lo que quienes la padecen deben cumplir una dieta excedente en trigo, cebada, centeno y avena. (Calderón, 2020).

Taracena, Gonzáles y Barrera establecen que la enfermedad celiaca la padecen el 2% de los adultos y niños. (Taracena, Gonzáles, & Barrera, 2017). En Guatemala, el único conocimiento estadístico de la prevalencia de esta enfermedad lo realizó Portillo en 2006 con la elaboración de un manual de orientación nutricional ara el paciente con enfermedad celiaca en Guatemala. En este estudio se realiza una estimación con información brindada por médicos gastroenterólogos que laboran en clínicas privadas y su tratamiento de pacientes con esta enfermedad. Con esta información se establece que la proporción de personas con celiaquía en clínicas privadas de gastroenterología es de un caso por cada mil pacientes. (Portillo, 2006)

En 2014, Mendoza elabora y valida un ciclo de menú y recetario para pacientes con sensibilidad al gluten en Guatemala, encuesta a personas que padecen de enfermedad celiaca establece que el 71% de los encuestados identifican y buscan alimentos libres de gluten mediante el etiquetado de los productos, el 14% de las personas buscan y consumen alimentos que tengan certificaciones de ser libres de gluten además de consultar cuidadosamente con expertos por alimentos adecuados para su dieta. El 14% de los pacientes indica que no comen alimentos fuera de casa y, por último, el 4% de los encuestados establecen que únicamente

guian su alimentación con los síntomas posteriores al consumo de los alimentos. (Mendoza, 2014)

En 2012, Jimenez elaboró harina de 3 variedades de banano verde y las usó como materia prima para la panificación. El banano verde contiene altas proporciones de almidón resistente. Una fracción de dicho almidón no suele ser digerido en el estómago y llega al colon en donde se fermenta y produce compuestos que son de beneficio en la prevención de enfermedades cardiovasculares, reduce los contenidos de colesterol en la sangre y cáncer de colon. La harina de banano verde tiene altos contenidos de sales minerales como lo son el calcio, potasio, fósforo, hierro, flúor, entre otros. Por otro lado, contiene vitaminas como tiamina, riboflavina, piridoxina, entre otras. (Jimenez, 2012)

2.3 Tendencias de consumo de alimentos

Un estudio realizado en 2021, por Martínez, Iriondo, Gómez y del Castillo, establece que la alimentación saludable y la sostenibilidad son las bases de las que dependerá el consumo de alimentos en los años siguientes, lo que implica una mejora significativa en los procesos de producción, además se hace énfasis en el aprovechamiento de recursos de descarte o subproductos. Se define además que es importante el continuo desarrollo y ampliación en la gama de alimentos dirigidos a poblaciones con necesidades específicas. (Martinez, Iriondo, Gómez, & Castillo, 2021)

Es además importante mencionar que globalmente, en la siguiente década, las preferencias del consumidor en cuanto a los alimentos se basarán en distintas tendencias mercadológicas del consumo mundial, las cuales corresponden a búsquedas de valor, el poder del consumidor, consumismo en la diversidad de culturas, lucha contra la obesidad, cambio de actitud sobre el envejecimiento, consumo en base a las experiencias, reducción en la implementación de sustancias químicas, entre otros. (Yñiguez & Bustamante, 2015)

2.4 Uso de harinas libres de gluten en la dieta diaria como alternativa alimentaria

La tendencia al consumo de alimentos libres total o parcialmente de gluten ya sea por decisión propia o por el padecimiento de alguna enfermedad, es un mercado creciente con los años, por lo que se vuelve una necesidad la implementación de amplias gamas de productos libres de gluten que se adapten a las necesidades de los consumidores y que cumplan o se asemejen con los parámetros de calidad de los productos que si contienen gluten. Es además importante que estos productos cumplan con los requisitos nutricionales vitales para una correcta alimentación. Los alimentos de panificación y repostería representan uno de los

mayores retos en la eliminación del gluten por las características tecnológicas que constituye la harina de trigo o sus derivados.

El uso de harinas producidas a base de alimentos inocuos para las personas no consumidoras de gluten como lo son cereales, pseudocereales o legumbres resultan ser una alternativa comprometedoras en cuanto a la tecnología de la panificación o repostería. Normalmente, las harinas libres de gluten suelen ser bajas en contenido proteínico, por lo que resulta una necesidad la adición de proteínas vegetales o animales para fortificarlas, además de agregarles hierro y zinc. Giménez, Bassett, Lobo y Sammán establecen que las mezclas de harinas de maíz con harina de quinua, amaranto y haba complementan su contenido de proteína lo que tiene como resultado un mayor aporte de hierro, fibra, vitaminas algunas otras sustancias funcionales. (Giménez, Bassett, Lobo, & Sammán, 2013)

2.5 Harina de banano verde como sustituto total o parcial de harinas con gluten

En 2011, Acosta et al. desarrollan un producto de panificación con un alto contenido nutricional a partir de mezclas de harina de trigo y harina de banano verde con cáscara en proporciones de 10-16%. En este estudio se establece que la proporción de sustitución para obtener la menor actividad de agua en el producto de panificación es de 14.5% y 16% de harina de banano verde con cáscara. Además, establecen que los resultados del estudio constituyen un parámetro para la estandarización del producto fabricado. (Gil M. , y otros, 2011)

En 2012, Jiménez elabora harina de tres variedades de banano verde y las implementa como materia prima para elaborar productos de panificación, específicamente en la sustitución de harina de trigo en hot cakes. Los productos resultantes demuestran tener un mayor contenido de almidón resistente que el producto a base de harina de trigo, además el producto con harina de plátano tiene un contenido de grasa significativamente menor que los hot cakes con harina de trigo. Sin embargo, la luminosidad del producto con harina de banano verde es mucho más baja que el producto con gluten, lo que indica ser la mayor limitación. (Jimenez, 2012)

En 2021, Quimis y Vera, proponen la utilización de harina de banano y harina de arroz en un pan nutritivo sustituyendo parcialmente harina de trigo a medida que conserven sus propiedades organolépticas y nutricionales. Los productos de panificación analizados fueron pan Brioche, focaccia y molde. Las proporciones mejor aceptadas por panelistas entrenados son 50% de harina de trigo, 25% harina de banano y 25% harina de arroz. Este estudio determina que el producto mejor aceptado tiene un alto contenido proteínico, de hierro, calcio, potasio y vitamina A. (Quimis & Vera, 2021)

III. JUSTIFICACIÓN

Guatemala constituye el tercer principal exportador de banano de la región latinoamericana, según FAO, exportando en 2021 hasta 2.3 millones de toneladas a pesar de haber reducido su tasa de exportación en un 2.1% al compararlo con las exportaciones de 2020. Además, el banano corresponde a uno de los principales productos de exportación del país, lo que indica un alto rendimiento en su producción. ((FAO), 2021)

Sin embargo, a lo largo de los procesos de control de calidad en esta fruta, hay una proporción significativa que no cumple con los requisitos establecidos por las entidades que importan el producto. Algunos de los defectos que aseguran el rechazo del producto son la condición de la fruta, defectos por el campo, defectos fisiológicos, de empaque, presencia de insectos, entre otros.

Es por tal razón de descarte que se busca llevar a cabo un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de harina de banano verde de rechazo, que tenga un impacto significativo sobre la cadena de valor del producto cosechado. Lo que brindaría una solución conveniente para el aprovechamiento de producto rechazado, dado que constituiría un alimento procesado de gran demanda en el país como lo es la harina.

En Guatemala, se estima que 1 de cada 1000 personas padece de enfermedad celíaca o intolerancia al gluten, en adición, las crecientes tendencias de consumo de alimento de orígenes vegetales y exentas de gluten promueven la elaboración y comercialización de harinas alternativas a la de trigo. Por otro lado, en Guatemala los cereales son el principal alimento consumido por la población, de los cuales la mayoría son alimentos derivados del trigo. Es por tal razón, que la elaboración de harinas en el país es de gran interés, añadiendo la producción de harinas alternativas. (Portillo, 2006)

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

- Desarrollar el estudio de factibilidad en la producción y comercialización de harina de banano verde (*musa paradisiaca*) aprovechando el banano de descarte de la finca bananera el Zambo ubicado en Suchitepéquez, Guatemala.

4.2 Objetivos específicos:

- Establecer la factibilidad operativa de la producción de la harina de banano verde mediante validaciones del prototipo final para determinar la demanda en cuanto a equipos, instalaciones y mano de obra.
- Determinar la factibilidad financiera del proyecto de acuerdo con el TIR, VAN y Payback establecidos por la finca productora de banano
- Desarrollar un modelo de negocio que sea adecuado para la producción y comercialización de harina de banano verde (*musa paradisiaca*) para el canal de ventas business to business

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Conceptos

5.1.1 Harina de banano verde

La harina se define como un polvo fino resultante de la molienda de cereales. Comúnmente, el cereal más utilizado a nivel mundial en la elaboración de harina es el trigo. Sin embargo, con el paso del tiempo la harina a base de banano verde (musa paradisiaca) tiene una composición nutricional muy similar al banano verde. Se considera un alimento alto en vitaminas, minerales y de fácil digestión. Este alimento tiene un alto contenido de almidón resistente, lo que tiene una amplia gama de beneficios a la salud del consumidor. Este producto es alto en sales minerales como el calcio, potasio, fósforo, hierro, cobre y flúor. Existen además otros beneficios importantes del consumo de harina de banano verde, entre ellos este alimento se considera un antioxidante biológico, lo que tiene un impacto significativo en la prevención del cáncer de color y aterosclerosis. La composición fisicoquímica de la harina de banano verde con cáscara puede apreciarse a continuación (Jimenez, 2012)

Cuadro 2. Composición fisicoquímica en 100 gramos de harina de banano verde con cáscara

Parámetro fisicoquímico	Valor
Calorías (g)	359.99
Carbohidratos totales (g)	81.75
Proteína (%)	4.00
Humedad (%)	7.46
Grasa total (%)	0.79
Fibra dietética total (%)	18.67
Fibra cruda (%)	2.35
Sodio (mg)	78.00
Ácido fólico (mg)	157.52
Vitamina a (ui)	32.01
Vitamina b1 (mg)	1.06
Vitamina b2 (mg)	0.73
Vitamina b3 (mg)	2.71
Vitamina c (mg)	1.81
Potasio (g)	1.82
Calcio (mg)	461.00
Zinc (mg)	117.00
Fósforo (mg)	430.00
Magnesio (mg)	91.00
Nitrógeno (mg)	63.00
Cobre (mg)	0.31
Hierro (mg)	2.27

Fuente: (Gil A. , Vélez, Millán, Acosta, & Díez, 2011)

5.1.2 Versatilidad del producto

La harina de banano verde tiene una alta gama de aplicaciones en distintas matrices alimenticias debido a su caracterización fisicoquímicas, su perfil nutricional y funcional y su potencial tecnológico. Una de las más amplias ramas de aplicación de la harina de banano es panificación. Al añadirse a proporciones adecuadas a los productos de panificación, sustituyendo las harinas de trigo ya sea total o parcialmente, se obtienen distintos beneficios tecnológicos y sensoriales. Algunos de estos beneficios son perfiles sensoriales sin diferencia significativa al compararlos con productos preparados con harina de trigo. Otro de los beneficios es la obtención de un producto con características de dureza, volumen, elasticidad y masticabilidad similares a los productos comunes hechos a base de harina de trigo. (Pillasagua, 2023)

En productos cárnicos, la harina de banano puede emplearse por su potencial tecnológico para sustitución de grasas, lo que se debe a su alto contenido de almidón y composición química, lo que tiene un efecto mejorador de la reología de estos productos, específicamente embutidos. El alto contenido de almidón en la harina de banano le confiere hidrofilia suficiente para aplicarse como recubrimientos de distintos alimentos y mejorar así la textura y consistencia de estos. (Araya, Vargas, & Wexler, 2014). Algunos otros productos en los que puede emplearse la harina de banano verde son:

- Pastas
- Atoles
- Harinas para hot cakes
- Comida para ganado
- Suplementos alimenticios

5.1.3 Alimentación sana

Una alimentación saludable hace referencia al consumo de alimentos que contengan todos los factores necesarios para proteger a las personas de una nutrición pobre. Además, este tipo de alimentación ayuda en la prevención de enfermedades no transmisibles como diabetes, cardiopatías, cáncer y accidentes cerebrovasculares. El llevar una dieta saludable que sea variada y equilibrada depende de factores personales como lo son la edad, el sexo, hábitos que

tengan y la actividad física que realicen. Sin embargo, los principios de una buena alimentación son los mismos para todas las personas. (OMS, 2018)

Para alcanzar una alimentación sana, la OMS declara los valores adecuados de ingesta de calorías, azúcar, sal, entre otros. En cuanto al consumo calórico, es recomendable que la ingesta sea igual al consumo y para evitar consumo insano, del total de calorías, un 30% como máximo debe corresponder al consumo de grasas. El azúcar por otra parte debe conformar el 10% como máximo del consumo de calorías totales y para asegurar beneficios de prevención contra enfermedades y asegurar el bienestar, recomienda reducirlo al 5%. En cuanto al consumo de sal, se recomienda una ingesta por debajo de los 5 gramos diarios. (OMS, 2018)

5.2 Desarrollo de un plan de negocio

Un plan de negocios es un estudio que contiene un lineamiento de actividades y objetivos a cumplir para desarrollar una empresa. Con este estudio, se recolecta toda la información necesaria para establecer la factibilidad de la puesta en marcha de un proyecto. Además, este plan busca disminuir o minimizar los riesgos que existen al iniciar un proyecto o una empresa. (García M. , 2008)

Un plan de negocios engloba distintos aspectos que son fundamentales en el desarrollo de un negocio o empresa, algunos de estos aspectos son la descripción del negocio, las finanzas, planes de producción, estrategia mercadológica, entre otros. Siegel, Ford y Bornstein (1993), establecen que la implementación de un plan de negocios tiene 3 objetivos concretos. El primero de estos objetivos es ser de guía para el desarrollo correcto de la empresa enfocándose en el análisis de las finanzas, forma de operar y la mercadotecnia que maneja la empresa. El segundo objetivo es el análisis del desempeño de la empresa a lo largo del tiempo y, por último, el tercer objetivo es la obtención de inversiones para la puesta en marcha del proyecto. (García M. , 2008)

Es importante establecer un modelo de negocios adecuado para la empresa o negocio que se busca iniciar. Existen diferentes modelos que generalmente se diferencian entre sí por la aplicación según el ámbito del negocio. Según Siegel, Ford y Bornstein (1993), el modelo de negocios debe contener las siguientes partes:

1. Índice
2. Resumen ejecutivo
3. Descripción general del negocio
4. Productos y servicios
5. Plan de mercadotecnia
6. Plan operativo
7. Organización y personal estratégico
8. Estructura y capital
9. Plan financiero

En el resumen ejecutivo se describe concisamente el contenido de todo el plan de negocios. En la descripción general del negocio se explica las actividades a las que se dedica la empresa o el negocio diariamente y se detallan aspectos como el ámbito al que se dedica, los productos que se producen y se definen los clientes a los cuales se les brindará los productos. De igual forma, se establecen los objetivos que tiene el negocio, así como su misión y visión. En la parte de productos y servicios se expone las cualidades y características del producto que se ofrece, específicamente se debe detallar en la descripción física del producto, los usos que se le darán al producto junto a sus atributos y se debe hacer énfasis en el estado de desarrollo de dicho producto. (García M. , 2008)

En cuanto al plan de mercadotecnia, este conforma una de las partes más importantes de un plan de negocio, dado que es en esta parte en la que se establece como el producto se relaciona con el mercado al que será ofrecido, de tal manera que se asegure el éxito del proyecto. Se analiza como la empresa impacta en el mercado con la principal finalidad de aumentar las ventas. Las principales partes que conforman esta sección son cuatro. La primera es la oportunidad y definición del mercado al que se dedica el producto, la segunda es la competencia y otros productos que influyen sobre el mercado objetivo; la tercera por su parte es el diseño y análisis de la estrategia mercadológica que se seguirá. La última parte es una investigación completa del mercado. (García M. , 2008)

El plan operativo describe la cadena de producción que requerirá el producto final para su elaboración, en esta etapa del plan es importante conocer detalladamente la línea de proceso que requiere el producto, las fuentes o proveedores de la materia prima a emplear y se deben clasificar los tipos de procesos que se requieren en la elaboración del producto. En el caso de

la administración y organización, se define aquí al equipo de trabajo con el que la empresa contará. (García M. , 2008)

La estructura y capitalización se enfoca en el estudio de los aspectos legales del proyecto, así como el estudio de la estructura o entrada financiera de la empresa, es decir si la empresa se ve financiada por terceros, entre otros. Por último, el plan financiero constituye una parte de gran importancia en el plan de negocios, dado que en ella se establece el atractivo de la empresa para que terceros se interesen en invertir. Este plan financiero consiste en proyecciones a futuro del desempeño de la empresa. Se realizan proyecciones de los ingresos, proyecciones del flujo de efectivo que se tendrá y un balance general. (García M. , 2008)

5.3 Business Canvas Model

Business Canvas Model es una herramienta diseñada por Alex Osterwalder que tiene la finalidad de guiar a los líderes empresariales a formalizar un producto a lo largo del proceso de su desarrollo. Esta herramienta se presenta en 9 diferentes bloques que corresponden, según Osterwalder, a los elementos fundamentales para asegurar el éxito del establecimiento del negocio. (Osterwalder & Pigneur, 2010). Los 9 bloques fundamentales son:

- Segmentos de clientes
- Propuesta de valor
- Canal
- Relación
- Flujos de ingresos
- Recursos clave
- Actividades clave
- Alianzas
- Estructura de costos

En el bloque de segmentación de los clientes o consumidores, la empresa que desarrolla el modelo busca definir el mercado objetivo al cual quiere proporcionársele un servicio o ya sea un producto. Para establecer estos mercados, los clientes se clasifican o segmentan según características que compartan como las necesidades, las mismas formas de actuar, entre otros.

Tras la segmentación, la empresa se ve obligada a definir cuales de los conjuntos segmentados son de interés y cuales deben dejarse fuera de las opciones. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

El bloque de propuesta de valor busca que las empresas solidifiquen la razón por la que los consumidores preferirán adquirir su producto o servicio sobre otras empresas. De igual manera se definen las necesidades que se satisfacen con los productos o servicios según los segmentos de clientes estipulados en el primer bloque. Es decir, la propuesta de valor expone los beneficios que la empresa ofrece con sus productos. Algunos de los factores que aumentan el valor del producto son: novedad, desempeño, automatización, entre otros. (Johnson, 2012)

El canal se define como el medio mediante el cual la empresa forjándose entablará una relación con el segmento de consumidores previamente establecidos, así como la comunicación de la propuesta de valor que la empresa tiene para ofrecer. Los canales permiten a los consumidores estar al tanto sobre los productos que se ofrecen, sobre las distinciones que tiene el producto sobre otros similares, entre otros. (Johnson, 2012)

El bloque de relación con el cliente describe y clasifica las relaciones que una empresa mantiene con sus clientes, según su segmentación. Se pueden clasificar dichas relaciones en personalizadas hasta automatizadas, todo dependiendo de las características específicas para el segmento del que se trate como la adquisición, retención y que tanto el grupo de clientes impacte positivamente sobre las ventas. Algunos de los tipos de relación que hay son: atención personal, atención personal dedicada, autoservicio, servicios automatizados, comunidades, entre otras. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Por su parte, con el bloque de flujo de ingresos se define el flujo de efectivo con el que se cuenta y se desglosa en función de los grupos de consumidores segmentados, de igual manera se establece el valor por el cual un consumidor está dispuesto a adquirir el producto. Cabe mencionar que cada uno de los flujos de ingresos dependerá del mecanismo de precio con el que se cuente para cada segmento de consumidores. Los dos tipos de flujos que existen son flujos de transacción cuando el cliente adquiere una sola vez el producto, y un flujo recurrente en donde el cliente activamente paga por el producto que resulta de promover las propuestas de valor o proveer servicio al cliente tras la compra. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

En el bloque de recursos clave se especifican cuáles son los bienes que la empresa necesita para que el modelo de negocios sobre el cual se está trabajando, funcione. Las empresas que se dedican a la producción necesitan activos como instalaciones para manufacturar, mientras que empresas que se enfocan en diseñar, necesitan implementar sus

activos en la contratación de personas. Estos activos pueden ser físicos, intelectuales, financieros, entre otros. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Las actividades clave son imprescindibles para que la empresa pueda funcionar correctamente y dependen en gran medida del tipo o modelo de negocios del que se trate o al que se dedique la empresa. Estas actividades pueden ser de producción, resolución de dificultades, plataformas, entre otras. El octavo bloque corresponde al establecimiento de alianzas que permita que el modelo de negocios tenga éxito al empezar a funcionar. (Johnson, 2012)

El último bloque se trata de la estructura de los costos en donde se exponen todos y cada uno de los costos que conllevaría la puesta en marcha del modelo establecido con los bloques anteriores. Entre las preguntas que se necesitan contestar con este bloque son ¿cuáles son los costos más importantes? ¿cuáles de mis recursos clave son los más costoso? y ¿Cuáles de mis actividades son las de mayor costo? (Osterwalder & Pigneur, 2010)

5.4 Análisis de demanda

El análisis de demanda se refiere a la medición o cuantificación del mercado que se interesa por la adquisición o consumo de un producto o servicio, así como el análisis de los factores que pueden afectar dicho mercado. Analizar la demanda implica un gran beneficio en cuanto a la incursión de la empresa cuando se hace en el mercado adecuado. Para identificar correctamente el mercado, se analizan tres distintos enfoques de valoración: TAM, SAM y SOM. (Del Río, Reque, & Martínez, 2019)

El modelo TAM-SAM-SOM establece la existencia de tres tamaños de mercado para un producto o ya sea un servicio. El tamaño de mercado accesible (TAM) establece la demanda potencial del producto y aquí se establecen limitaciones para el consumidor en cuanto al presupuesto de adquisición del producto y las preferencias que tienen sobre el mismo. SAM hace referencia al mercado disponible, en otras palabras, este tamaño de mercado se refiere al conjunto de consumidores a los que puede proporcionársele el producto diseñado, todo en base a la competencia que ofrezca este producto o similares y así mismo en base a los canales de venta o distribución. Por último, el mercado SOM se refiere al mercado que es obtenible guiándose de la probabilidad que existe el consumidor adquiera el producto o servicio. (Del Río, Reque, & Martínez, 2019)

5.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad en un proyecto de comercialización o inversión tiene la principal finalidad de prever el futuro, midiendo las inversiones, ingresos y gastos, así como las utilidades generadas con el proyecto o inversión, los inventarios requeridos, capital de trabajo, amortizaciones, depreciaciones, entre otros. Con la previsión de estos aspectos, posteriormente se establece la rentabilidad de forma detallada para tomar una decisión sobre la puesta en marcha del producto o no. Existen tres principales indicadores de sensibilidad mediante los cuales se establece la sensibilidad de un proyecto, estas son:

- TIR: La tasa interna de retorno es un indicador propio de cada proyecto que se analiza y por tanto no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. El TIR hace referencia a la tasa de interés con el que se iguala el flujo descontado con la inversión. Esta tasa de interés describe el rendimiento del dinero remanente de la inversión del proyecto y no sobre la inversión inicial. (Meza, 2010). Los criterios de análisis de TIR son:
 - $TIR >$ tasa de oportunidad, el proyecto se acepta dado que los inversionistas tienen un mayor porcentaje de ganancias que lo establecido
 - $TIR =$ tasa de oportunidad, aceptar o rechazar el proyecto no tiene ninguna diferencia
 - $TIR <$ tasa de oportunidad, el proyecto al que quiere invertirse debe rechazarse dado que el inversionista percibe ingresos menores que los previamente establecidos.
- VAN: Valor actual neto. Este indicador se refiere a una cifra que es el resultado de la comparación entre los ingresos y los egresos presentes. Es decir, el valor actual neto corresponde a la diferencia entre los ingresos y egresos de la misma fecha. Es importante mencionar que este indicador toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. (Meza, 2010). Los criterios para analizar este valor son:
 - $VAN > 0$, el proyecto de inversión se acepta
 - $VAN < 0$, el proyecto de inversión se rechaza
 - $VAN = 0$, No hay diferencia entre aceptar y rechazar el proyecto de inversión

Otra forma de analizar los criterios anteriores es que cuando el VAN sea mayor a 0, el conjunto de inversionistas, obtienen una mayor cantidad de dinero de la esperada y el VAN demuestra dicha ganancia extra. Un VAN menor a 0 no es equivalente a pérdidas en la empresa, el valor negativo de hecho establece el faltante en dinero para que el conjunto de inversionistas gane lo que esperaba ganar. Cuando el VAN es 0, eso significa que los inversionistas ganan justamente lo que esperaban. (Meza, 2010)

- Payback: Este indicador establece el tiempo necesario para que la inversión inicial empleada en el proyecto retorne en su totalidad. Para este indicador se busca que el tiempo de retorno sea el mínimo y asegurar así que el proyecto sea viable. (Castells, 2009)

5.6 Desarrollo de alimentos y su lanzamiento al mercado

5.6.1 Estudios de factibilidad mercadológica

Un estudio de factibilidad mercadológica busca principalmente recopilar toda la información necesaria para definir detalladamente el entorno del mercado al que se somete un proyecto o empresa. (Naar & Tzul, 2016). Con esta información detallada se planifica y se describe el tamaño del mercado, así como su disponibilidad en cuanto a la adquisición del producto. Para llevar a cabo un estudio de factibilidad mercadológica certero, deben llevarse a cabo una serie de acciones que son:

- Estudios de tendencia globales
- Estudios de tendencia nacionales
- Entrevistas
- Determinación del tamaño de mercado
- Definición del producto
- Determinación del modelo de negocios
- Proyección de ventas

5.6.2 Estudios de factibilidad operativa

Los estudios de factibilidad operativa, también denominados estudios técnicos, buscan establecer una producción óptima del servicio o producto que una empresa ofrezca, en donde todos los medios para producir dicho producto o servicio sean aprovechados en su totalidad y que todas las condiciones de operación se relacionen y puedan cumplir con las condiciones establecidas en los estudios de factibilidad mercadológica. (Naar & Tzul, 2016). Los criterios para evaluar para establecer la factibilidad operativa son:

- Definición de producto y presentación (que se adecue a los requerimientos del consumidor)
- Localización de planta de producción
- Tecnología y equipo necesarios para la producción
- Distribución de la planta
- Establecimiento de la línea de producción

5.6.3 Estudios de factibilidad financiera

Los estudios financieros en las empresas buscan, mediante el uso de distintos indicadores, la conveniencia sobre la inversión en un proyecto. Dichos indicadores a su vez deben proporcionar información detallada sobre las estimaciones de ingresos, egresos e inversiones iniciales. Para la elaboración de un estudio de factibilidad financiera es imprescindible contar con los estudios de factibilidad mercadológica y operativa, de las cuales se obtienen datos relacionados a las ventas previstas y costos de inversión y operación, respectivamente. (Fernández, 2007). Los análisis para el estudio de factibilidad financiera son:

- Inversión inicial
- Costos de producción y operación
- Capital de trabajo
- Costo de capital
- Flujos de efectivo
- Rentabilidad del proyecto
- Escenarios

5.7 Canales de distribución en B2B

El factor específico que relaciona a los productores de los clientes son los canales de distribución. Dicho canal es el encargado de tomar todas las acciones necesarias de manera que se efectúe el cambio de un bien entre el productor y el cliente. Estas acciones involucran contactar clientes potenciales, negociaciones, contrataciones, distribuciones, almacenamientos, entre otros. Todas estas actividades son realizadas ya sea por parte del productor o por parte de algún intermediario que se encuentre entre el cliente y el productor. Incluso puede darse que el cliente tome acción en cuanto a las actividades previamente mencionadas, específicamente de almacenamiento y transporte. (Hutt & Speh, 2010)

Los canales de distribución tienen diversas posibilidades de estructurarse y suelen subdividirse en dos grandes categorías. La primera se trata de una distribución directa, en donde el productor es el encargado de realizar todas las actividades relacionadas al mercadeo y distribución del producto. Por consiguiente, la segunda categoría se trata de canales de distribución indirectos, en donde un intermediario se encarga del mercadeo del producto, es decir, el productor entrega el producto terminado al intermediario y él se encarga de todas las acciones de mercadeo y distribución correspondientes. (Hutt & Speh, 2010)

Para constituir un diseño adecuado de un canal de distribución debe encontrarse un punto de equilibrio entre los costos y beneficios del mismo, además el canal debe alinearse con las estrategias de la empresa productora. Los canales directos se vuelven viables cuando se tienen intermediarios que piden márgenes de ganancia muy altos o cuando la tendencia de distribución de los mercados lo requiere. Por otro lado, estructurar una distribución indirecta resulta beneficioso por la cobertura de mercado que le provee a la empresa y el aumento de clientela. A pesar de las ventajas de cada una de las estructuras, el diseño de un canal de distribución debe tomar en cuenta factores como las tendencias de consumo, la estrategia de la empresa, los canales de distribución que la competencia emplea, entre otros. (Salom & Sepúlveda, 2012)

5.7.1 Canales de distribución directos

Los canales directos son comúnmente utilizados en la industria y se reconocen porque excluyen el uso de intermediarios en las ventas del producto o servicio de una empresa, en este caso la empresa productora negocia directamente con el consumidor y tiene toda la responsabilidad de desempeñar todas las actividades de canal de distribución. En la industria,

este tipo de distribución es necesaria por la naturaleza de la venta o por la naturaleza de la demanda del producto o servicio. La distribución directa se vuelve la opción viable bajo diversas condiciones:

- Cuando se tienen bien definidos a los consumidores
- Cuando los consumidores exigen una compra directa
- Cuando las ventas involucran extensas negociaciones
- Cuando las ventas deben supervisarse para que el servicio o producto se estén implementando de manera correcta

Este tipo de distribución se adecúa de mejor manera a los tipos de venta más complejos, que generalmente son soluciones altamente personalizadas, una gran cantidad de consumidores y cuando se trata de productos o servicios muy complejos. En el caso de las soluciones a problemas personalizadas y grandes cantidades de consumidores, es necesario tener personal experto con conocimientos profundos del producto, que tenga todas las habilidades de convencimiento de venta. En caso de que surjan riesgos o anomalías en el uso del producto, se requiere atención personalizada por parte de la empresa productora para asegurar la negociación. (Hutt & Speh, 2010)

5.7.2 Canales de distribución indirectos

Este tipo de canales involucran al menos un intermediario entre la empresa productora y el comprador final. Es importante mencionar que los canales de distribución indirectos para el canal business to business suelen tener menores intermediarios al compararlos con los canales de distribución indirectos para el canal business to consumers. Las empresas productoras y los distribuidores industriales optan por este tipo de distribución. (Hutt & Speh, 2010) La distribución indirecta se da en diversas situaciones:

- En mercados dispersos y fragmentados
- Con la prevalencia de montos de transacción bajos
- Cuando los compradores adquieren un número de artículos, de diversas marcas, en una sola transacción

5.7.3 Especificaciones del canal business to business

Como su nombre lo indica, en este canal las empresas proveen productos o servicios a otras empresas, a diferencia del canal business to consumer, en donde las ventas se efectúan directamente con el consumidor final. Este canal puede clasificarse entre categorías principales, que son negocios, instituciones y gobiernos. (Hutt & Speh, 2010). Asimismo, el canal B2B tiene puntos clave que lo diferencian de otros canales, que son:

- Intercambios empresariales: Las empresas constituyen entre sí un proveedor y un consumidor
- Volúmenes de compra: Generalmente, las ventas por B2B involucran volúmenes más altos a comparación de B2C.
- Relaciones comerciales: En el canal B2B suelen establecerse relaciones sólidas entre proveedor y comprador dado que se proporcionan productos o bienes de forma consistente y precios accesibles y definidos.
- Productos o bienes modificados: Al tener relaciones sólidas entre empresas, los productores suelen adecuar o personalizar sus productos a sus compradores fieles y de mayor demanda.

VI. METODOLOGÍA

6.1 Factibilidad mercadológica

6.1.1 Estudios de tendencia

Para analizar y establecer el mercado, inicialmente se llevó a cabo una investigación bibliográfica sobre el consumo de productos con ingredientes alternativos al trigo, ya sea total o parcialmente. Todo esto mediante la revisión de artículos, libros y estadísticas internacionales. Se determinaron las tendencias de consumo de alimentos libre de gluten, así como las industrias alimentarias de crecimiento del mismo

Para determinar a nivel regional, específicamente en la Ciudad de Guatemala, las tendencias y formas de consumo del producto, se recolectó información de empresas que se dedican a la compra de harinas alternativas a las de trigo, y de trigo, por canal business to business sobre las características de los productos que ofrecen y su funcionalidad. Algunas de las características que se analizaron son:

- Funcionalidad del producto
- Presentación del producto
- Uso sugerido del producto
- Precio de quintales para el canal de venta business to business

6.1.2 Entrevistas

Se realizaron entrevistas semiestructuradas siguiendo las recomendaciones según Díaz et al., 2013 a un grupo de 189 personas que consumen harinas o productos como alternativas al consumo de trigo ya sea por problemas de salud o decisión propia, así como a personas que estén interesados en el consumo de harinas alternativas a las de trigo. De igual manera se entrevistó a un grupo de 15 personas que conocen el tema de las harinas y sus distintas funcionalidades y a personas que se dedican a la industria de panificación y repostería (Díaz, Torruco, Martínez, & Varela, 2013). Las entrevistas fueron semiestructuradas de manera que se pudieron clasificar las preguntas por temas. Para analizar las entrevistas, se transcribieron las respuestas y se resaltaron las más frecuentes, todo según Carrera, 2014. (Carrera, 2014). Las preguntas abarcaron temas como:

- El consumo de harinas, ocasiones de consumo y su frecuencia
- Tipos de harinas que se consumen
- Decisión de consumo de harinas alternativas total o parcialmente al trigo
- Forma de utilización de harinas
- Lugar de adquisición de las harinas
- Características deseadas para las harinas según los productos que se elaboran
- Oportunidad de implementación de harinas alternativas
- Valor percibido en la categoría de harinas
- Referencias de precios de harinas comunes de trigo

6.1.3 Focus Group

Se realizaron Focus Groups con consumidores finales para conseguir la retroalimentación necesaria para especificar las características de salida finales del producto, igualmente con personas que trabajan en la industria de las harinas se les proporcionó muestras de harina de banano verde para que realizaran pruebas con los productos que manejan y así obtener retroalimentación del canal de ventas Business to Business.

6.1.4 Determinación del tamaño del canal de ventas

Para determinar la demanda o tamaño de mercado del canal de venta business to business se utilizó el modelo de tres tamaños de mercado TAM-SAM-SOM, de esta manera se determinó la cantidad de harina que es la adecuada a producir según la demanda que se obtuvo. Adicionalmente se hizo uso de la herramienta de Excel para la determinación de cada uno de los cálculos. En este caso, dado que no se cuenta con información de consumo de harina de banano en el país, se tomó como base los informes nacionales del INE sobre consumos de harinas de trigo para determinar nuestro objetivo de distribución.

6.1.5 Definición de productos

Para establecer forma de uso del producto, así como su presentación y gramaje, se analizaron los datos obtenidos con los estudios de tendencia y entrevistas. De este análisis se priorizaron las características deseables por el consumidor en el producto. En este estudio, la

definición del producto se basó en la determinación de los gramajes ideales para el canal de ventas B2B.

6.1.6 Establecimiento del modelo de negocio

El modelo de negocio para la producción de harina se estableció siguiendo los pasos recomendados por Osterwalder y Pigneur en su Business Model Canvas, el cual constituye a una herramienta para tener una vista general y tener el control sobre el funcionamiento de un negocio. Los principales factores que se consideraron son los siguientes:

- Socios clave
- Actividades clave
- Recursos clave
- Propuesta de valor
- Relaciones con clientes
- Canales
- Segmentos de cliente
- Estructura de costos
- Fuentes de ingresos

6.1.7 Proyección de ventas

Para realizar la proyección de ventas, se consideraron los gastos de la instalación de una línea de producción de harina de banano verde, los equipos necesarios, los gastos energéticos, gastos de capacitaciones y mantenimiento de equipos y posteriormente se determinó la viabilidad del proyecto en cuanto a las ventas proyectadas. Al no tener un dato de consumo del producto en cuestión en Guatemala, la proyección de ventas se basó en las necesidades de los clientes y las temporadas del año. De igual manera, se tomó de referencia la fluctuación de consumo de los últimos informes de consumo de harina de trigo del INE.

6.2 Factibilidad operativa

6.2.1 Tecnología y equipo

El diagrama de flujo de elaboración de harina de banano que fue elaborado a partir del método de deshidratado de A. Bonifasi, 2023. Brindó la información necesaria sobre el equipo y las tecnologías necesarias para el desarrollo del producto. Con esta información se recaudaron

datos importantes como las marcas, cotizaciones y capacidades reales de cada uno de los equipos necesarios para producir la harina de banano verde.

6.2.2 Establecimiento de línea de procesamiento

Para establecer la distribución en planta de los equipos se determinaron las características necesarias de los equipos para la elaboración de harina de banano verde según el procedimiento de A. Bonifasi, 2023. Se utilizó la metodología indicada por García, 2020. para distribuir correctamente los equipos, además de hacer uso del método de Guerchet en la fase de la determinación del área requerida. (García J. , 2020). Se realizó en Vectorworks la línea de producción. El establecimiento de la línea de procesamiento se dio en una serie de pasos:

- Cálculo de TAKT time en base a la demanda establecida
- Determinación de la capacidad de la maquinaria
- Determinación del número de máquinas necesarias
- Determinación del número de operarios necesarios
- Cálculo de las áreas requeridas mínimas para la planta de producción de harina

6.3 Factibilidad financiera

6.3.1 Estado de resultados

Se realizó un estado de resultados para definir el rendimiento de la empresa a lo largo de 5 años y estableciendo las utilidades obtenidas. Para realizarlo se utilizó Excel y se conoció así la eficiencia de la planta en cuestión. Para elaborar el estado de resultados, la finca productora de banano El Zambo estableció las tasas de crecimiento, reposición e impuestos.

6.3.2 Flujo de efectivo

La finalidad de establecer el flujo de efectivo fue determinar la elasticidad del dinero con el que contaría la empresa para pagar cada uno de los gastos que se establecen en el balance general de la empresa, así como en el estado de resultados y el flujo del efectivo. Este flujo se calculó para 5 años, tal y como se estableció en la proyección de ventas.

6.3.3 Punto de equilibrio

Para la determinación del punto de equilibrio se utilizó Excel, en donde se graficaron dos conjuntos de datos, el primero que corresponde a las unidades del producto vendidas con los ingresos obtenidos por dichas ventas y el segundo que a su vez corresponde a las unidades vendidas con el costo de producción del producto. El punto en el que convergen las pendientes

de ambos puntos indica el punto de equilibrio. En este punto se establece que no se tiene ni pérdidas ni ganancia en la empresa.

6.3.4 Análisis financiero

Para analizar económicamente la viabilidad del producto, se determinaron tres indicadores financieros:

- TIR
- VAN
- Payback

Cada uno de los indicadores se calcularon en Excel. Es importante mencionar que las bases de comparación para cada uno de los indicadores mencionados fueron los proporcionados por la finca bananera el Zambo, en Guatemala. Dichos indicadores de referencia fueron VAN mayor a 0, TIR mayor o igual al 20% y un payback de no más de 5 años.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo final se dividió en tres grandes secciones, que son la factibilidad mercadológica, la factibilidad operativa y la factibilidad financiera de la comercialización de harina de banano verde en Guatemala. En la fase de factibilidad mercadológica se llevó a cabo un estudio de mercado con la principal finalidad de establecer el mercado para comercializar la harina de banano, para posteriormente analizarlo y determinar las características y necesidades del cliente tanto de manera cualitativa como cuantitativa.

Con este análisis finalmente se determinó la demanda mensual requerida de harina además de definirse el modelo de negocios y el canal de ventas principal para comercializar las harinas. En la segunda fase, de análisis operativo, se establecieron los principales equipos y la tecnología necesaria para producir harina de banano verde y que además cumpla con la demanda fijada en la fase anterior.

Por último, en la fase de análisis financiero se estableció la viabilidad económica de la producción y comercialización de la harina realizando proyecciones de venta tomando en cuenta las tasas de crecimiento, de igual manera se estableció la factibilidad financiera haciendo uso de diversos indicadores, principalmente el TIR, VAN y Payback.

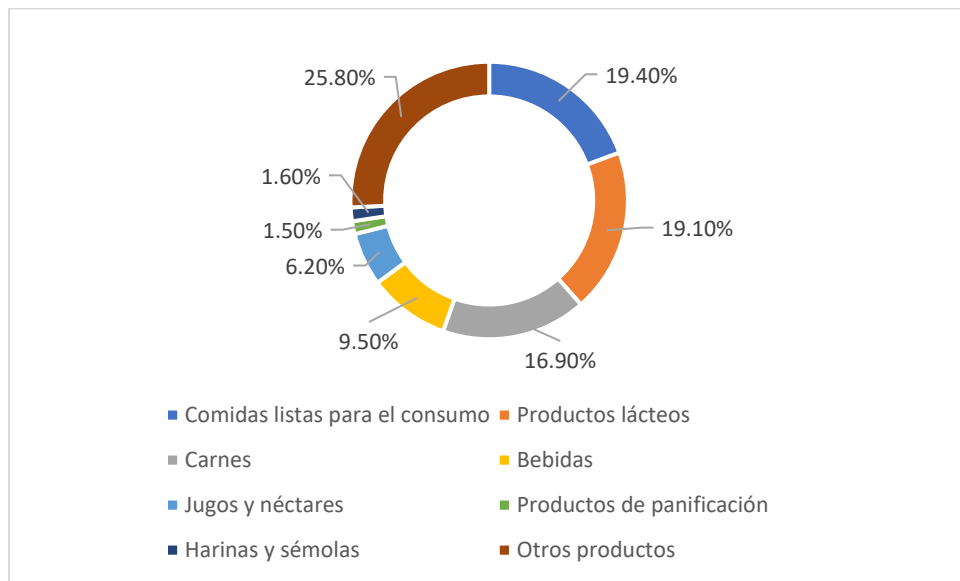
7.1 Factibilidad mercadológica

Para establecer la factibilidad mercadológica de la comercialización de harina de banano verde, inicialmente se llevó a cabo una investigación bibliográfica sobre las tendencias en el consumo de alimentos con ingredientes alternativos a la harina de trigo en donde destacarán las tendencias de mayor interés. De igual manera en el ámbito regional se recolectó información importante sobre las presentaciones y tipos de harina en el mercado.

Se recolectó información de empresas que consumen harinas tradicionales y alternativas al trigo para analizar características como los ingredientes que componen los productos, la funcionalidad del producto, gramaje y presentación. Se entrevistó a distintas personas que presentaron disposición a consumir harinas distintas a las de trigo ya sea por decisión propia o por problemas de salud.

De igual manera se llevó a cabo un Focus Group con consumidores finales para conseguir la retroalimentación necesaria para especificar las características de salida finales del producto, igualmente con personas que trabajan en la industria de las harinas se les proporcionó muestras de harina de banano verde para que realizaran pruebas con los productos que manejan y así obtener retroalimentación del canal de ventas Business to Business. Con toda esa información recolectada se establecieron las características deseadas para la presentación del producto final y se determinó el mercado objetivo, así como su demanda.

Figura 1. Principales alimentos libres de gluten consumidos en el mercado europeo



Fuente: Elaboración propia por datos obtenidos en investigación bibliográfica

El mercado de alimentos y bebidas libres de gluten crece exponencialmente con el paso del tiempo, por tal razón es importante reconocer el crecimiento de esta demanda, así como analizar las tendencias bajo las que se rige. El mercado europeo de alimentos y bebidas sin gluten estableció que los alimentos libres de gluten que más se consumen son los presentados en la Figura 1, en donde sobresalieron las meriendas o comidas listas para el consumo, seguido de los productos lácteos y sus derivados, carnes, bebidas, néctares y jugos y productos de panificación y harinas. El pronóstico de este mercado para el año 2027 espera alcanzar una tasa de crecimiento anual compuesta del 11.10%, lo que alcanzaría un tamaño de mercado de 5.37 billones de dólares. (gluten, 2022)

Con la crisis del COVID-19 el mercado de los alimentos y bebidas libres de gluten se vio fuertemente impulsado, principalmente a causa de la consciencia que los consumidores desarrollaron sobre su salud y los beneficios que conlleva consumir alimentos libres de gluten, como lo es la disminución significativa de problemas inflamatorios, así como solidificación de una base de alimentación saludable.

Es además importante mencionar que el segmento de alimentos de panificación libre de gluten representó uno de los más fuertes impulsores de la demanda de este tipo de alimentos. Dentro de este segmento resaltaron productos como pan normalmente consumido, bagels, galletas, croissants, panecillos, entre otros. que buscan alternativas libres de la proteína de gluten, principalmente en países como Estados Unidos, Alemania y Reino Unido. El ministerio de agricultura, pesca y alimentación de España, estableció que el mercado europeo de consumo de alimentos de panificación libres de gluten aumentó en un 2% del total del consumo de alimentos libres de gluten del año 2020 al 2021. (gluten, 2022). De igual manera, se estima que el mercado de panificación libre de gluten tendrá una tasa de crecimiento anual compuesta del 9.8% para el año 2027.

Las tendencias causantes de este incremento en la demanda de productos de panificación sin gluten apuntan al constante aumento en el padecimiento de la enfermedad celiaca, que se trata de una enfermedad autoinmune que puede incluso causar diabetes del tipo 1, afecciones en la tiroides, entre otros problemas. Diferentes estudios en distintos países reportan un creciente aumento en los casos de enfermedad celiaca, como es el caso de Italia, quien reportó que, en 2020, tuvo un aumento del 0.6% en el número de pacientes con este padecimiento. Por tal razón, la preocupación de desarrollar esta enfermedad o alguna sensibilidad al gluten, las personas se inclinan y optan por eliminar el gluten de sus dietas, incrementando así la necesidad de alimentos que cumplan con dichos requerimientos y que además se asemejen sensorialmente a los alimentos comunes.

Otra de las crecientes tendencias es la conciencia por parte de las personas sobre su salud y su estilo de vida saludable. En la actualidad, la demanda de alimentos sin gluten no es únicamente para satisfacer las necesidades de las personas que tienen enfermedades que no les permiten consumir dicha proteína o que padecen algún tipo de alergia a la misma, más bien son productos demandados por personas que constantemente buscan alimentos que los nutran y que al consumirlos se elimine la posibilidad de padecer algún tipo de alergia o reacción desfavorable. Estudios establecen que, en países como Alemania, en el año 2020, la demanda

de este tipo de productos de panificación aumentó en un 0.7% como consecuencia de la crisis de pandemia de ese mismo año y la creciente preocupación por la salud. Esta tendencia indica así ser un factor importante para el crecimiento del mercado. (GLUTEN-FREE BAKERY MARKET SIZE & SHARE ANALYSIS, 2022)

Cuadro 3. Harinas alternativas a harina de trigo para el estudio de mercado de harina de banano verde

Marca	Imagen producto	Tipo de harina	Presentación	Precio	Precio/gramo
Orgran		Mezcla de harina de arroz, almidón de maíz y almidón de arroz	500 g	Q61.90	Q0.124
Bob's Red Mill		Harina de tapioca	454 g	Q49.90	Q0.110
Bob's Red Mill		Harina de coco	453 g	Q67.50	Q0.149
Bob's Red Mill		Harina de arroz moreno	680 g	Q54.90	Q0.081
U-mix		Harina de almendras, harina de coco y cocoa	250 g	Q79.90	Q0.320

Marca	Imagen producto	Tipo de harina	Presentación	Precio	Precio/gramo
¡YaEsta!		Almidón de yuca	400 g	Q17.75	Q0.044
¡YaEsta!		Harina de polenta	400 g	Q11.50	Q0.028
¡YaEsta!		Harina de maíz salpor	400 g	Q14.50	Q0.036
¡YaEsta!		Harina de arroz perla	400 g	Q9.95	Q0.025

Fuente: Elaboración propia por datos obtenidos al visitar supermercados

Para la determinación a nivel nacional de las tendencias en cuanto a harinas alternativas a la harina común de trigo, los resultados se muestran en el Cuadro 3. En dicho cuadro pueden observarse los distintos tipos de harina disponibles en los supermercados que son alternativas a las harinas comunes de trigo, puede observarse la marca, el tipo de harina que contiene, el gramaje y el precio de cada uno de estos tipos de harina. Las harinas Orgran, Bob's Red Mill y U-mix se encontraban en las góndolas clasificadas como Gourmet, mientras que las harinas ¡YaEsta! Se encontraron en los pasillos comunes en donde se encuentran todos los ingredientes para pastelería. Entre los principales tipos de harina que se encontraron están la harina de tapioca, harina de coco, harina de almendras, de maíz, arroz, entre otros.

La marca con dominancia en las góndolas clasificadas como Gourmet fue Bob's Red Mill mientras que en las góndolas comunes la marca dominante fue ¡YaEsta!. Al hablar sobre el gramaje de este tipo de productos para los consumidores finales, el gramaje más común está

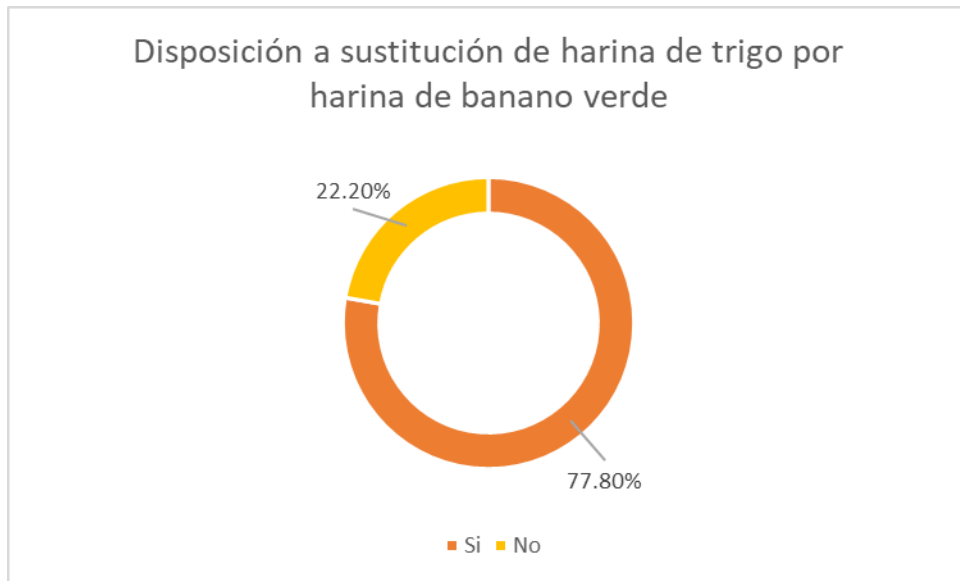
alrededor de 400 y 453 g (aproximadamente 1 libra); específicamente harinas como las de arroz café y la premezcla para elaboración de brownies presentaron un gramaje de 680g y 250g respectivamente. Se observó que a pesar de que la mezcla de harinas U-mix representó el menor gramaje con 250g, su precio fue el más elevado (Q79.90) a comparación de las otras alternativas.

En las góndolas gourmet, los precios de harina estuvieron dentro del rango de Q49.90-Q79.90 mientras que, en las góndolas comunes, las harinas estuvieron dentro del rango de precio de Q9.95-Q17.75. Es importante agregar que, en todos los tipos de harina analizados, el empaque principal fueron bolsas de plástico, las harinas de la góndola gourmet principalmente en empaques de plástico resellables mientras que los productos en las góndolas comunes presentan un empaque de plástico no resellable, dentro de una caja de cartón.

Por último, como se observa en la última columna del Cuadro 3 se demuestran los precios de las diversas harinas por cada gramo de las mismas. En la categoría gourmet, los precios por gramo fueron desde Q0.081 con la harina de arroz, redondean Q0.11-10.15 con harinas como la de coco, tapioca y mezcla de harina de arroz, tapioca y maíz y alcanzaron costos como Q0.320 de la mezcla para brownies con clasificación Keto. Por otro lado, las góndolas comunes resultaron tener precios de gramaje desde Q0.025 hasta Q0.044. Con esta información, pudo determinarse que la harina de banano verde, tiene un precio por gramo de Q0.024, introduciéndose en un precio de categoría común. Sin embargo, dado que es un producto que cuenta con claims y etiquetas especiales, este debe situarse en la categoría gourmet como en la primera sección del Cuadro 3.

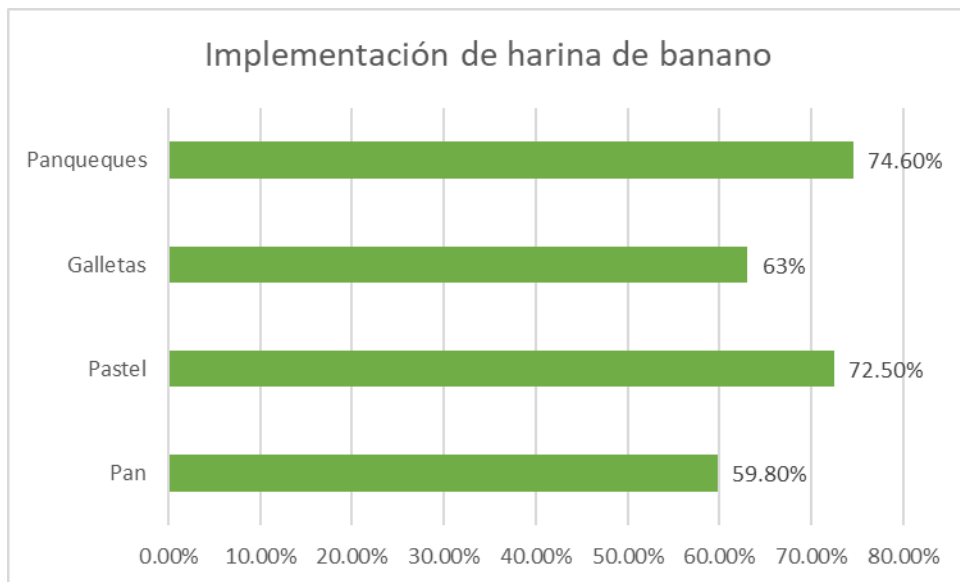
Posterior a la investigación a nivel tanto internacional como nacional sobre las tendencias crecientes en el consumo de harinas alternativas al trigo, se realizaron una serie de entrevistas a personas que se dedican y trabajan en la industria de las harinas para establecer las entradas del producto a elaborar para el canal de ventas business to business. Por otro lado, se realizaron encuestas a personas que por decisión propia o por situaciones de salud, están en búsqueda de alguna harina alternativa a la harina de trigo, todo esto para establecer las características deseadas por parte del consumidor final. Toda esta información recolectada fue tomada como base para el establecimiento de la demanda de harina de banano verde y a su vez establecer la factibilidad de la puesta en marcha del proyecto.

Figura 2. Disposición del consumidor final sobre la sustitución en su dieta ya sea parcial o total en su dieta de harina de trigo por harina de banano verde



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de encuestas

Figura 3. Productos que los consumidores preferirían consumir a base de harina de banano verde

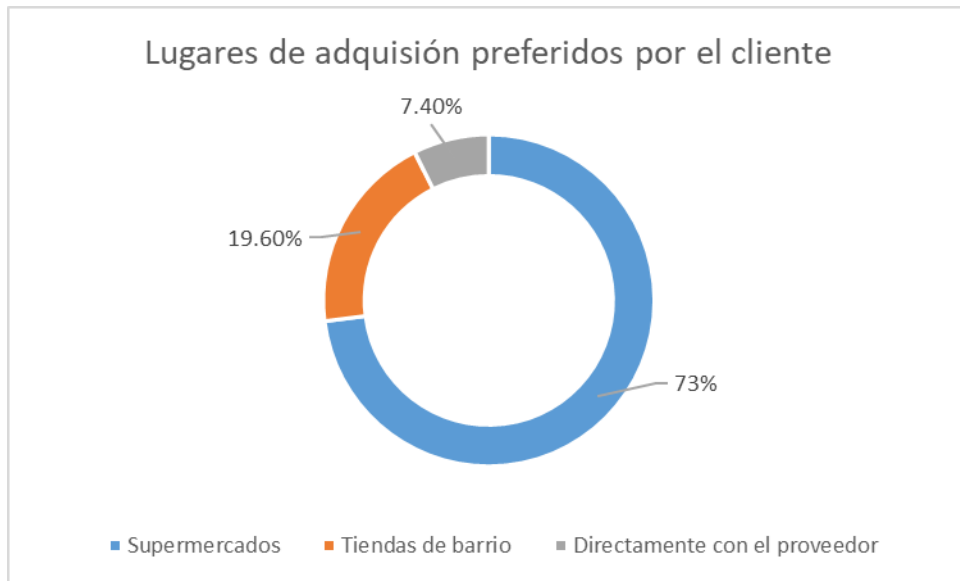


Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de encuestas

Las personas o consumidores encuestados proporcionaron la información necesaria para establecer las condiciones de entrada del producto. De tal forma, se analizó que el 100% de los consumidores entrevistados están dispuestos a sustituir ya sea parcial o totalmente la harina de trigo en su dieta (Anexo 5), de los cuales, como se observa en la Figura 2, el 77.8% estuvieron dispuestos a realizar dicha sustitución con harina de banano verde. Otra de las harinas de las que el consumidor estuvo dispuesto a utilizar la harina de trigo es la harina de avena. Sin embargo, es importante mencionar que el consumo de harina de banano verde es inexistente en el país y únicamente el 10.1% de los consumidores aclaró conocer las funcionalidades y beneficios del mismo (Anexo 6) por lo que la falta de conocimiento pudo haber sido la principal causa de la disposición ligeramente mayor, de sustituir harina de trigo con una harina mucho más conocida como lo es la harina de avena.

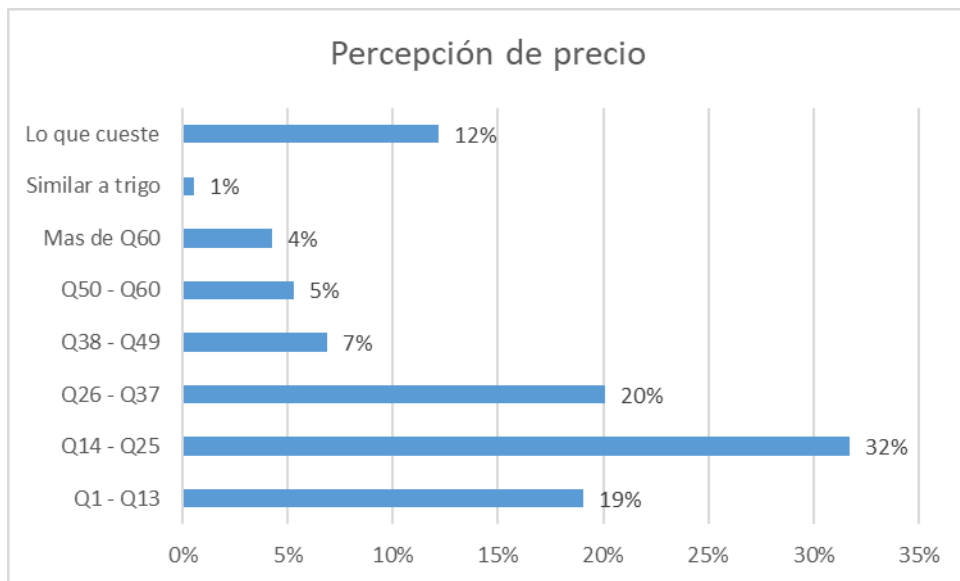
Por otro lado, en la Figura 3 pueden observarse las distintas funcionalidades que el consumidor estuvo dispuesto a darle al producto final. Se estableció (Anexo 4) que el consumo de más de una vez por semana de productos de panificación es del 58.2%, mientras que el 30.7% de las personas consumen productos de panificación una vez por semana. En Guatemala, el consumo de productos derivados de cereales abarca alrededor del 95% de la población, incluyendo los alimentos de panificación, lo que explica el consumo frecuente de estos alimentos. El 74.6% de los consumidores demostraron estar dispuestos a utilizar harina de banano en la producción de alimentos como panqueques, 72.5% en pasteles y el 63% en galletas, todos a base de harina de banano.

Figura 4. Lugares de adquisición de harina de banano verde esperados por el consumidor final



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de encuestas

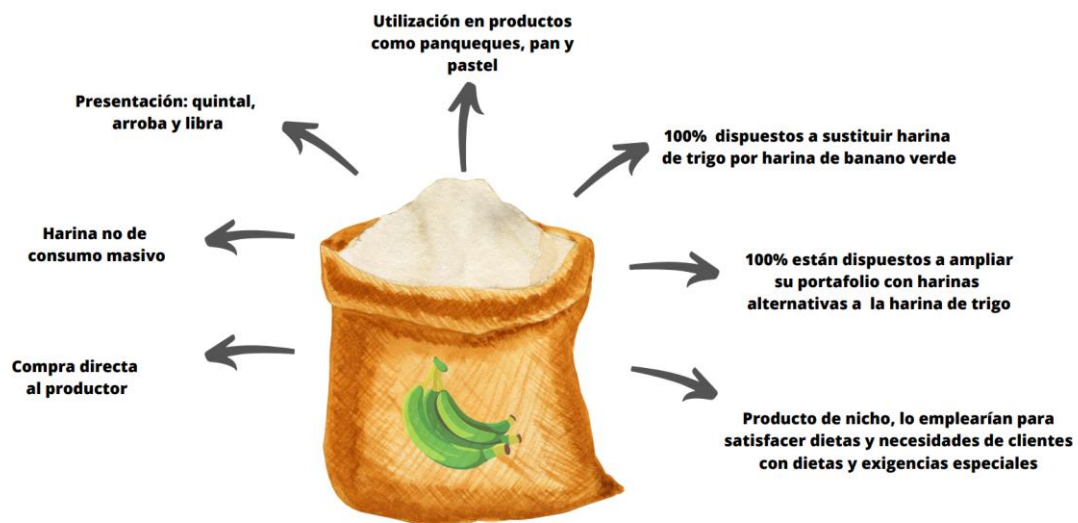
Figura 5. Percepción de precio y disposición a pagarlo por parte del consumidor final para la harina de banano verde en presentación de 1 lb.



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de encuestas

En cuanto a los lugares de adquisición de la harina de banano verde para los consumidores finales, el 73% prefirieron adquirirlos en supermercados, mientras que el 19.6% deseó adquirirlo en tiendas de barrio o tiendas especiales para este tipo de alimentos y únicamente el 7.4% estuvo dispuesto a adquirir la harina directamente con el proveedor. Generalmente, las personas que pertenecen a familias de bajos niveles socioeconómicos o bajos recursos, suelen acudir a tiendas de abarrotes, en donde adquieren los alimentos que necesitan a medida que los van necesitando y a medida de los ingresos que tengan; por otro lado, las personas con un nivel socioeconómico medio alto, buscan ir a supermercados o tiendas de mayores volúmenes, para adquirir productos que puedan dar abastecimiento por ciertos periodos de tiempo. En la Figura 5, tomando en cuenta una presentación de una libra, el 32% de los consumidores percibieron y estuvieron dispuestos a pagar entre Q14 a Q25, mientras que el 20% estuvieron dispuestos a adquirir harina en un rango de precio de Q26 a Q37 y el 19% estuvieron dispuestos a pagar de entre Q1 a Q13.

Figura 6. Características deseadas por el canal de ventas definido para la comercialización de harina de banano verde



Fuente: Elaboración propia por datos obtenidos en investigación bibliográfica

Con la principal finalidad de establecer las características deseadas para la comercialización de harina de banano verde, específicamente en el canal de ventas Business to Business, se realizaron entrevistas semiestructuradas a personas conocedoras de las funcionalidades de harina y personas que se dedican a la industria de panificación. Se estableció que las empresas están dispuestas a ampliar el portafolio de harinas que actualmente manejan, introduciendo este nuevo tipo de harina. Generalmente las harinas empleadas por las empresas

productoras de alimentos de panificación suelen ser de trigo, variando únicamente en el porcentaje proteico según el alimento que quieran producir y en algunos casos, manejan harinas de arroz y salpor.

De igual manera, personas pertenecientes a este canal de ventas establecieron que estarían dispuestos a producir alimentos libres de gluten implementando harina de banano verde. Principalmente esto se debe a que el crecimiento de la demanda de productos libres de gluten es cada vez mayor, en donde los clientes de las empresas están en constante búsqueda y exigencia de productos que satisfagan dichas necesidades. Cabe mencionar que este tipo de harina no se implementaría en las empresas para sustituir el insumo de harina de trigo, sino mas bien para ampliar el portafolio de productos y ofrecer productos alternativos y beneficiosos para personas que las buscan por decisión propia o por afecciones en la salud.

Las empresas definieron que los principales usos que le darían a la harina de banano verde, como puede observarse en el Anexo 3, es en la sustitución parcial o total de harina de trigo en productos como panqueques, distintos tipos de pan, galletas y pasteles. Con esto indican que podrían ofrecer una línea de productos a clientes con afección celiaca o que simplemente cuidan de su salud. Las empresas establecieron que, con estas implementaciones, tendrían una ventaja competitiva en el mercado, además de ir adaptándose a las crecientes tendencias en la alimentación de las personas.

Según el consumo que las empresas tengan en cuanto a la harina de banano verde, establecieron que las presentaciones ideales para adquirirla son quintales, arrobas y bolsas de 1 libra. Principalmente se debe a que las harinas como la harina suave o dura se adquieren por quintal, generalmente en 2 sacos de 50 libras cada uno, otras harinas como las de arroz se adquieren en presentación de arroba y en el caso de los consumidores finales, el gramaje más popular según la investigación nacional indicó ser de 1 libra. De esta forma, pueden satisfacerse las necesidades de presentaciones más comunes en el entorno.

Tras la determinación de las características esenciales que los clientes buscan en el producto, fue importante realizar un Focus Group con consumidores finales, así como con personas que trabajan en la industria de panadería para validar y aceptar el producto así como para brinar la retroalimentación necesaria, de manera que el producto pueda adaptarse y orientarse a las demandas establecidas. Para dicha aceptación, se prepararon galletas a base de harina de banano verde, explicando a las personas que la base del proyecto es la harina para que se enfocaran en su consistencia, sabor y aroma.

Cuadro 4. Características de entrada de la harina de banano verde

Característica de entrada	Descripción
Olor	agradable, aplicable en combinaciones tanto dulces como saladas
Color	Beige, ligeramente amarillento
Sabor	Ligero, libre de sabores fuertes
Tipo de presentación	Polvo
Principales usos	Productos de panificación: pan, pastel, galletas.
Peso (lb)	1 y 100
Puntos de venta	Directamente con el proveedor y supermercados
Precio (En presentación de 1 lb)	Q14 - Q25

Fuente: Elaboración propia a partir de información recolectada en investigación de mercado

En el Cuadro 4 pueden observarse los elementos de entrada para el desarrollo de la harina de banano verde. En las características de olor, se requiere que el producto tenga un aroma agradable y para que pueda implementarse tanto en alimentos dulces como salados, es necesario que sea un olor leve. De igual manera en cuanto al sabor, es necesario para su versatilidad posea un sabor ligero y libre de notas intensas.

Estas características resultaron en un beneficio del procesamiento y tratamientos para el desarrollo de la harina de banano, pues los componentes volátiles que conforman el sabor y aroma del banano tanto en su estado verde de madurez como en el estado maduro, tienen altos coeficientes de actividad en soluciones acuosas, por lo que, con la remoción de agua en el tratamiento de deshidratación, se elimina proporción considerable de las notas características de la fruta. (Santiago, 2008).

En la caracterización del color, es necesario que el producto en forma de polvo tenga una coloración altamente clara, en tonos beige o ligeramente amarillentos. La presencia de colores grisáceos o en tonos café resultan en rechazo por parte de los consumidores, además de afectar todos los parámetros sensoriales del producto.

El oscurecimiento del producto puede significar la acción de distintas enzimas como lo es la polifenol-oxidasa, que en la presencia de oxígeno, provoca afecciones como el pardeamiento enzimático. (Lalaleo, 2017). Las presentaciones con las que se decidió trabajar en este proyecto es de 1 y 100 libras, pues son las presentaciones con las que generalmente trabajan las empresas, tanto si son grandes producciones, como producciones de prueba.

Al hablar sobre el precio, se decidió que este radicara en un rango de Q14 – Q25, dado que es el rango que los consumidores están dispuestos a pagar por el producto, esto además, en consideración de los precios de los productos similares que se muestran en el Cuadro 2, este rango de precios está por debajo del de dichos productos comparativos. Es además importante mencionar que el producto en cuestión contiene beneficios adicionales al compararlo con una harina de trigo normal.

La harina de banano verde tiene distintos beneficios para la salud, entre ellos, un alto contenido de almidón resistente, lo que tiene como resultado una respuesta glicémica baja en el organismo porque el almidón no es digerido sino fermentado. Este proceso a su vez estabiliza el crecimiento y reproducción de células del colón, evitando afecciones como cáncer. (Lalaleo, 2017).

Cuadro 5. Sugerencias y comentarios por consumidores durante un Focus Group

Comentarios y sugerencias
Debido a que tiene un sabor tan ligero, podría sustituir fácilmente la de trigo
A pesar de no ser un consumidor de banano por cuestiones de sabor y textura, consumiría sin problema la harina
La consumiría sin problema, especialmente por la cantidad de fibra que contiene
Deberían considerar producir no solo la harina, sino alimentos o productos a base de dicha harina
Deberían declarar la harina como libre de gluten, alta en fibra, explicar si clasifica como una harina integral.
Aporta sensación de saciedad sin ser un producto muy pesado

Fuente: Elaboración propia a partir de retroalimentación por parte de consumidores finales

Cuadro 6. Sugerencias y retroalimentación por parte de empresas que realizaron pruebas con harina de banano verde

Comentarios y sugerencias
En las pruebas de pastel, la harina se obscureció significativamente, por lo que sería adecuado implementar algún antioxidante.
En los pasteles preparados 100% a base de harina de banano, el crecimiento, el alveolado, la textura y el sabor podrían equipararse con el de una torta normal
En las pruebas en pan tipo francés, la textura y consistencia fueron bastante parecidas, el único diferenciador es el crecimiento.
Tras las pruebas en pan, es importante decir que el único diferenciador para emplear sería el precio
Considero que el procesamiento del banano verde y convertirlo en una harina, es una forma de alargar el tiempo de vida útil de la fruta, además de darle muchas más funcionalidades.
La consistencia de las pruebas en muffins, es equivalente a la de uno preparado a base de harina de trigo normal, pero con mayor sustento que uno normal
Considero que más allá que la implementación de la harina en productos de panificación, deben realizarse pruebas en bebidas por su importante aporte de fibra
El sabor y aroma de la harina son únicos y bastante agradables, considero que es un producto versátil y de fácil aceptación para los consumidores finales
Las pruebas en panqueques dieron, en mi opinión, como resultado una comida que generalmente se cataloga como poco saludable, en un platillo balanceado, mucho más saludable e igual de sustentable.
Es un producto que no sustituiría los productos existentes, sino abriría el camino para la creación de una nueva línea de productos, para consumidores de un nicho distinto, más específico, menos masivo.

Fuente: Elaboración propia a partir de comentarios específicos durante la retroalimentación por parte de personas que trabajan en la industria de panadería y pastelería tras realizar pruebas con harina de banano en sus productos tradicionales, además de una persona que se dedica a la industria de bebidas en polvo y productos nostálgicos.

Como puede observarse en los Cuadros 5 y 6, se recolectaron diversos comentarios por parte de consumidores finales como por parte de personas que trabajan en la industria de las harinas, así como de la industria de panadería y repostería. Debido al aroma ligero que posee el producto, definieron que sus expectativas fueron un producto con sabor y aroma característico de un banano en estado óptimo de maduración, sin embargo, tras probar el producto y observarlo, establecieron que es un producto que fácilmente podrían reemplazar la harina común.

Igualmente, dentro del Focus Group se presentaron personas que no se catalogarían como consumidores del producto pues por decisión propia y gustos propios, no consumen el banano comúnmente por factores de textura y sabor. Sin embargo, surgió el comentario de que a pesar de no consumir dicha fruta, tras probar el producto hecho a base de harina de banano verde, el consumidor expresó que está dispuesto a adquirir y sustituir la harina común por el nuevo producto, específicamente debido a que la harina no tiene un sabor ni aroma intenso a la fruta, por lo que se vuelve versátil y aplicable a muchos productos, así como se vuelve posible que no consumidores de la fruta, puedan consumir la harina.

Otros de los comentarios que resaltaron de la retroalimentación es que, para consumir el producto y preferirlo sobre una harina común, además de estar dispuesto a pagar más que por una harina de trigo común, es necesario que en el empaque contenga claims que aclaren que el producto está libre de gluten, tiene un alto contenido de fibra y en caso de que se clasifique como integral, que pueda leerse o saberse antes de consumir.

Muchos consumidores finales y personas que se dedican a la industria de panadería expresaron que además de promocionar la harina deberían comercializarse productos a base de la harina ya que no es un producto que se consuma normalmente en la cultura guatemalteca; además se mencionó que en caso de no implementar productos a base de la harina, que podría promocionarse su uso y las distintas opciones para consumirlo, de tal manera de que los consumidores conozcan las aplicaciones y opten por implementarla a sus productos.

Otros de los comentarios importantes que cabe resaltar es la sensación de saciedad que el consumo de harina de banano verde, pues explicaron que al consumir una o dos unidades de la galleta, sintieron saciado el apetito. Esto se debe a que la fibra del banano verde tiene la capacidad de aumentar su volumen cuando entra en contacto con una cantidad de agua considerable, lo que tiene como consecuencia un aumento en la saciedad con el consumo de la misma. (Ospina, Restrepo, & López, 2016)

En este estudio, el Cuadro 6 demuestra la información de mayor valor para la caracterización final del producto, pues la estructura de distribución se fijó para el canal business to business, por lo que es importante adecuar el producto a las necesidades de dicho mercado. Una de las personas que trabaja en la industria y que realizó pruebas con la harina de banano verde, resaltó que la transformación y aprovechamiento del banano en temprano estado de madurez, es una forma más de conservar el alimento y alargar su vida útil.

De igual manera, especificaron en varias ocasiones, que para culturizar el producto a los consumidores objetivo, es necesario especificar los usos de la harina, sin limitarlos a la industria panadera y repostería, en detalle, expresaron que una industria con potencial es la de bebidas especiales para regulación de digestión por su contenido de fibra. Igualmente señalaron que un diferenciador importante es que a pesar de ser un producto bajo en carbohidratos digeribles y alto en fibra, aporta una sensación de saciedad equivalente a la de productos elaborados a partir de harina de trigo común.

Otro de los comentarios de retroalimentación importantes fue que la sustitución de harina de trigo, por la de harina de banano verde, constituyó un platillo como los panqueques, que suelen ser un platillo de alto aporte calórico, en un platillo más saludable, sin disminución en la saciedad usual. Otra observación importante, es la implementación de la harina no para sustituir las harinas con las que las personas ya trabajan, sino para adquirirlas con la finalidad de crear una nueva línea de productos para personas con dietas especiales.

Esto indica que una de las implementaciones potenciales de la harina no es dirigida al reemplazamiento de los productos de panificación o repostería tradicionales, sino para satisfacer a consumidores con necesidades distintas. Con este enfoque, la demanda del producto aumentaría dado que las empresas ampliarían su portafolio de clientes, abarcando uno nuevo y creciente, como lo es el consumo de harinas libres de proteína de gluten.

Cuadro 7. Características de entrada y salida tras el análisis y retroalimentación tanto de las empresas como de los consumidores

Característica	Entrada	Salida
Olor	Agradable, aplicable en combinaciones tanto dulces como saladas	Ligero olor a verde, aplicable en opciones tanto dulces como saladas
Color	Beige, ligeramente amarillento	Beige, ligeramente amarillento
Sabor	Ligero, libre de sabores fuertes	Ligero, libre de sabores fuertes
Tipo de presentación	Polvo	Polvo
Principales usos	Productos de panificación: pan, pastel, galletas.	Productos de panificación: pan, pastel, galletas, panqueques. Bebidas altas en fibra, atoles, sustituciones parciales o totales de harina de banano.
Gramaje (lb)	1 y 100	1, 25 y 100
Puntos de venta	Directamente con el proveedor y supermercados	Directamente con el proveedor y supermercados
Precio (En presentación de 1 lb)	Q14 - Q25	Q10.99

Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis de los resultados obtenidos a partir de las entrevistas, encuestas y estudios bibliográficos del mercado tanto nacional como internacional, se realizó una comparación, como se observa en el Cuadro 7, de las características de entrada y salida finales de la harina de banano verde elaborada por Bonifasi, 2023. De forma general, todos los requerimientos iniciales lograron cumplirse. En cuanto a los parámetros organolépticos logró conseguirse una harina aceptada por el consumidor con un olor ligero que podría implementarse en productos salados y dulces, de igual manera el color de la harina fue bastante claro y el sabor agradable y ligero.

En cuanto a sus posibles usos, es importante mencionar que este producto no solo puede utilizarse en la industria panadera y repostería, sino también en la industria de bebidas, en la industria de cárnicos, pastas, suplementos alimenticios, entre otros. (Araya, Vargas, & Wexler, 2014). Es por tal razón que resulta importante declarar todos sus posibles usos cuando busque comercializarse, tanto en forma de texto en el empaque, así como la culturización del consumidor en cuanto a las diversas aplicaciones de la harina.

Por otro lado, al hablar sobre las presentaciones, inicialmente se determinó que los pesos ideales fueran de una libra y cien libras, pues fueron los gramajes más populares encontrados en el mercado. Sin embargo, en las entrevistas realizadas a personas que trabajan en la industria, mencionaron que otro peso importante que manejan es de una arroba, que constituye 25 libras, para tamaños de producción menores, en caso de que la presentación de 100 libras se tome como un exceso en la adquisición del producto.

En cuanto al precio de venta, los consumidores demostraron estar dispuestos a adquirir el producto y a pagarlo en un rango de, en presentación de una libra, Q14-Q25. Sin embargo, con la determinación del costo, como se observa en el Anexo 9, el precio de una libra de harina de banano verde constituye Q10.99. Este precio de venta toma en cuenta un 30% de ganancias e impuestos. Dado que el precio es menor en comparación a lo esperado, esto representa una ventaja para el consumidor pues presenta un menor costo que el que está dispuesto a pagar. Además de ofrecer beneficios adicionales que otras harinas similares no ofrecerían y a un costo superior.

Con anterioridad se mencionó la importancia de la comercialización de harina de banano verde con declaración de distintos beneficios del producto. Uno de los beneficios que cabe resaltar de esta harina, es que constituye una harina del tipo integral. Esto se debe a que contiene un porcentaje de fibra de 9.08%, y los rangos para considerarla integral indica que debe contener dentro de 6-15% de fibra. Este contenido de fibra constituye beneficios para el consumidor pues prevé y trata problemas de obesidad, regula el colesterol y glucosa en la sangre, entre otros. Además, al ser una fibra obtenida de fruta, presenta mejores relaciones de fibra dietética que la fibra que proviene de los cereales. (Bonifasi, 2023)

Figura 7. TAM-SAM-SOM del Proyecto de comercialización de harina de banano verde



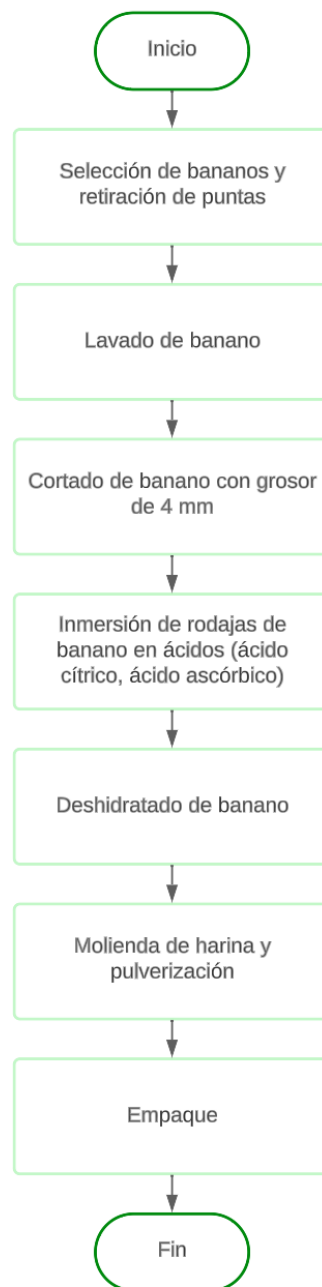
Fuente: Elaboración propia a partir del consumo de harina de trigo según INE en 2021, cantidad de panaderías inscritas en el departamento de Guatemala según MSPAS, consumo de harina de banano según entrevistas y proyección de ventas de elaboración propia.

Para la determinación del tamaño de mercado mediante TAM-SAM-SOM, dado que en Guatemala no se tiene registro de consumo alguno de harina de banano verde, se tomó de referencia el consumo de harina de trigo a nivel nacional establecido por INE. Posteriormente se centralizó el consumo de harina al departamento de Guatemala mediante investigaciones y datos proporcionados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Por último, mediante proyecciones de venta y en consideración de la información obtenida en las entrevistas realizadas a personas que trabajan en la industria de Guatemala, se estableció que la demanda de harina de banano verde corresponde al 0.1% del consumo total de harina de trigo común, lo que equivaldría al 8% de consumo de harina en el departamento de Guatemala. Con esta información demostrada en el Anexo 8 y tal como se observa en la Figura 7 se estableció que la demanda de harina de banano anualmente es de 5,986 quintales.

7.2 Factibilidad operativa

Para el establecimiento de la factibilidad operativa, se obtuvo el procedimiento de elaboración de harina de banano verde por método de deshidratación de A. Bonifasi, 2023. A partir del cual se elaboró un diagrama de flujo para entender la secuencia de proceso y además establecer los equipos adecuados para cada una de las etapas. Adicionalmente, a partir de la demanda calculada en la fase anterior se cotizaron equipos que fueran capaces de cumplir con las unidades proyectadas. Posterior a la cotización de la maquinaria, se llevaron a cabo cálculos, investigaciones y análisis para establecer distintos factores, entre ellos, Takt time, tiempo de ciclo de cada una de las estaciones, la cantidad de máquinas necesarias según la demanda, el número de personas necesarias en la línea de producción y por último el área mínima requerida para la instalación e implementación de la planta productora de harina de banano verde.

Figura 8. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de banano verde



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos por A. Bonifasi, 2023.

Cuadro 8. Cotización de maquinaria necesaria para la implementación de una planta de producción de harina de banano verde

Tipo de maquinaria	Marca	Capacidad real	Capacidad teórica	Unidades	Cantidad
Lavador de tambor	Zhengzhou Qixin	1000	650	kg/h	1
Cortador	Henan Lite	1000	650	kg/h	1
Deshidratador de bandejas	Guangzhou Gelgoog	1500	1050	kg	4
Molino de martillo con ciclón	Jiangyin Yinda	200	150	kg/h	1
Balanza	Rui Jian	300	220	kg	1
Carretillas	Qingdao Guanyu	100	100	kg	7
Contenedores	Qingdao Guanyu	10	10	kg	20

Fuente: Elaboración propia a partir de cotizaciones de equipos necesarios para elaboración de harina de banano verde, en donde la capacidad real hace referencia a la capacidad de la maquinaria cotizada y la capacidad teórica hace referencia a la capacidad que se necesita de las máquinas para cumplir la demanda.

Como puede observarse en la Figura 8, para la elaboración de harina de banano se siguió el proceso que consta de 6 etapas importantes: selección de banano y retirada de puntas, en donde los extremos de la fruta se retiran para evitar deshidratarlas. Posterior al retirado de puntas de la fruta, se procede a lavarla para luego cortarla en rodajas de alrededor de 4 mm de grosor, que tiene la finalidad de aumentar el área de superficie disponible y facilitar así la eliminación de agua en el proceso de deshidratación. Adicionalmente, el banano en rodajas se somete a un proceso de inmersión en ácidos (ácido cítrico y ácido ascórbico) para evitar acciones enzimáticas oxidativas de oscurecimiento por parte de la enzima Polifenol-oxidasa. (Bonifasi, 2023)

Tras 15 minutos de inmersión, el banano se escurre y se ordena en bandejas para ser introducido a un deshidratador, en donde se retira una gran parte de su contenido de agua, de donde se obtiene banano deshidratado con un 21% de eficiencia. Tras la deshidratación, el banano se somete a un proceso de molienda en donde se reduce el tamaño de partícula y dentro de la misma maquinaria, se somete a un proceso de pulverización en donde las partículas difíciles de triturar logran reducir su tamaño. Por último, la harina es empacada manualmente para posteriormente almacenarse y comercializarse.

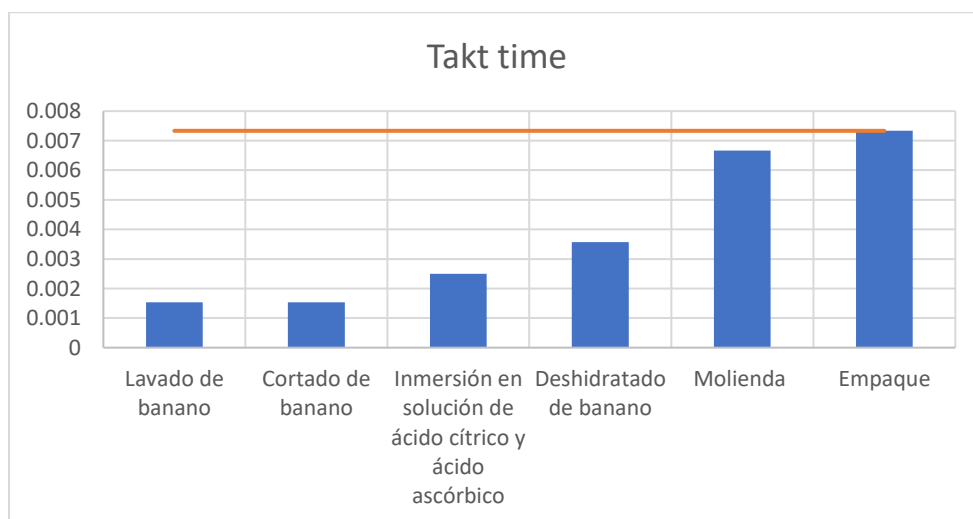
En cuanto a la maquinaria, como se observa en el Cuadro 8, los principales equipos que se cotizaron fueron: un lavador de tambor rotatorio, una máquina cortadora de frutas, 4 deshidratadores de bandeja, un molino de martillo con ciclón, una balanza, 7 carretillas para la movilización de la harina empacada y 20 contenedores de acero inoxidable para llevar a cabo las inmersiones en soluciones de ácidos. Es importante mencionar que toda la maquinaria investigada, se cotizó de manera que, para cumplir con la demanda establecida, únicamente se emplearan el 70% de la capacidad de los equipos (como se observa en el Anexo 17). Con una holgura del 30% se asegura que, en caso de un aumento en la demanda del producto, los equipos puedan seguir siendo capaces de satisfacerla sin necesidad de reemplazarlos por nuevos de mayor capacidad, lo que significaría una inversión elevada e innecesaria.

Cuadro 9. Balance de línea de procesamiento de harina de banano verde

Parámetro	Valor	Unidad
Demanda anual	5986	quintales al año
Unidades al día	24	quintales/día
Unidades diarias	1090.91	Kg/día
Presentación de saco	100	lb
Días laborales	250	días/año
horas de trabajo real	8	horas/día
takt time	0.007333333	horas/kg
1/takt time	136.36	kg/hora

Fuente: Elaboración propia a partir de la demanda calculada en la fase de factibilidad mercadológica

Figura 9. Balance de etapas de la línea operativa de harina de banano verde



Fuente: Elaboración propia a partir de una capacidad operativa del 70%

La cotización de equipos proporcionó la información necesaria para establecer los tiempos de ciclo de cada una de las 6 etapas mencionadas con anterioridad (como se observa en el Anexo 18), que buscó relacionarse con el takt time calculado para el cumplimiento de la demanda de harina de banano, como se observa en el Cuadro 9, que es de 5986 quintales anuales. El takt time establecido fue de 0.0073 h/kg, el cual, al compararlo con los tiempos de ciclo de las distintas etapas, pudo balancearse tal como se aprecia en la Figura 9.

Cada una de las etapas al estar por debajo de la línea de takt time, lo que indica que cada etapa está balanceada de manera que cumple con la demanda de la harina. Mientras mayor sea la distancia por debajo de la línea de takt time y el tiempo de ciclo de la etapa, mayor es el sobredimensionamiento del equipo. En este caso, tal como se mencionó con anterioridad, el rendimiento del banano tras la deshidratación es del 21%, lo que indica que se remueve el 79% en masa del fruto inicial. Esta baja eficiencia se traduce en una alta demanda de materia prima, en donde para producir 1,090.91 kg de harina es necesario procesar alrededor de 31,138 bananos. Por tal razón, los equipos como el lavador, el cortador, inmersión y deshidratador están sobredimensionados en el balance, pues procesan mucha más materia prima que los equipos como el molino.

En cuanto a la cantidad de operarios necesarios, se determinó el factor hombre según los tiempos de ciclo y los tiempos que una persona tomaría en realizar una serie de distintas acciones, entre ellas la selección y despuntado de materia prima, la acomodación del banano en la cortadora, la inmersión del banano en las soluciones, el ordenamiento del banano en las bandejas para deshidratación, la colocación del banano deshidratado en el molino y por último, el pesaje de producto y su empaque manual. Como se observa en el Anexo 20, cada una de las etapas del proceso de elaboración de la nueva harina necesita un operario haciendo el trabajo que le es requerido, dado que la planta no cuenta con líneas de transporte y muchas de las actividades importantes deben hacerse de manera manual, siguiendo a su vez la secuencia que puede observarse en el Anexo 22.

Cuadro 10. Determinación de área mínima requerida tanto por parte de los elementos fijos y móviles

Parámetro	Valor
hEM	0.80
hEF	2.25
K	0.18
Área elementos fijos (m^2)	165.28
Área elementos móviles (m^2)	46.70
Área mínima requerida	211.98

Fuente: Elaboración propia

Mediante la cotización de los diversos equipos necesarios para la elaboración de harina de banano verde, se indagaron las medidas correspondientes a cada uno de los equipos, así como de la determinación del factor maquinaria para establecer la cantidad de equipos necesarios, fue posible la medición del área mínima requerida tanto para los equipos considerados elementos fijos como los elementos móviles. En continuidad de lo anterior, se determinó que el área mínima necesaria para los elementos móviles es de 46.70 metros cuadrados, mientras que en el caso de los elementos fijos el área mínima requerida indicó ser de 165.28 metros cuadrados. Dando así un total de 211.98 metros cuadrados de área mínima recorrida. Los equipos se dividieron en elementos fijos y móviles como se observa en el Anexo 21. Es importante mencionar que, para la implementación de una planta industrial de alimentos, en este caso de procesamiento de harina de banano verdes, deben considerarse diversos factores adicionales como infraestructura, una mayor área requerida según normativas vigentes, entre otros. Con la cotización de la línea nueva de maquinaria, es necesaria una inversión inicial de Q1,301,850.00 tal como se despliega en el Anexo 17.

7.3 Factibilidad financiera

Para establecer la viabilidad financiera de la implementación del proyecto de la nueva harina de banano verde, se llevó a cabo una proyección de ventas, tomando en cuenta la inversión inicial necesaria establecida en la fase anterior. Adicionalmente se tomaron en cuenta los gastos operativos, los precios de venta, costos de producción que incluyen a su vez la materia prima, rendimiento y consumo energético. Con esta información se realizó un estado de resultados del tipo dinámico, flujo de efectivo y mediante indicadores financieros como el TIR, VAN y payback, se estableció si el proyecto es económicamente factible. Además, se determinó el punto de equilibrio del proyecto, de tal manera que se lograra establecer las unidades que deben venderse para alcanzar un punto en donde no se tienen ganancias ni pérdidas.

Cuadro 11. Costos operativos mensuales para la elaboración de harina de banano verde

Costos operativos	Deshidratado	
Costo personal	Q	24,331.00
Costo mantenimiento	Q	5,424.38
Costo de mp+me	Q	347,426.70
TOTAL	Q	377,182.07

Fuente: Elaboración propia tomando en cuenta los costos de producción de harina, mantenimiento y costos de personal. Incluyendo además el rendimiento y el gasto energético

Tal como demuestra el Cuadro 12, el costo de personal al año es de Q24,331.00, tomando en cuenta que se contará con 6 trabajadores, quienes recibirán un sueldo mínimo de Q 3,143.54 al mes más prestaciones, tal como se muestra en el Anexo 24. Por otro lado, el costo de mantenimiento indicó ser de Q5,424.38 mensual, el cual anualmente corresponde al 5% de la inversión inicial, tasa estipulada por la finca bananera el Zambo. Por otro lado, los costos de producción mensuales para la demanda previamente establecida indicaron ser de Q347,426.70, costos que toman en cuenta el gasto energético y el rendimiento de la producción de la harina. En total, se tiene un estimado de costo de productividad de Q377,182.07.

Cuadro 12. Proyección de ventas de harina de banano verde para un plazo de 5 años

Año	Unidades vendidas
0	-
1	5988
2	6287
3	6602
4	6932
5	7278

Fuente: Elaboración propia a partir de una tasa de 5% de incremento anual de venta, establecido por la finca bananera el Zambo.

Cuadro 13. Indicadores financieros VAN, TIR y payback

Indicador	Valor obtenido	Valor establecido
VNA	Q 4,624,800.24	-
VNA/Inversión total	354.43%	-
TIR	186%	20%
Payback (años)	0.24	5

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de comparación establecidos por la finca bananera el Zambo (VAN > 0%, TIR: \geq 20% y payback: 5 años máximo)

Tras la obtención del costo de productividad, se realizó una proyección de venta, como puede observarse en el Cuadro 13, a lo largo de un periodo de 5 años. La tasa de crecimiento de ventas empleado fue el establecido por la finca el Zambo, para proyectar un escenario realista sobre el incremento en las unidades vendidas. De igual forma se realizó un estado de resultados y flujo de caja, como se muestra en el Anexo 24 detalladamente. En el Cuadro 14, por otro lado, se determinaron los indicadores financieros TIR, VAN y payback para el proyecto en cuestión.

El indicador VAN fue de Q4,624,800.24, lo que indica que la implementación de la planta productora de harina de banano verde, tomando en cuenta la inversión inicial, tiene un valor en el presente de 4 millones. Al determina la relación del VAN sobre la inversión inicial, se tiene un porcentaje del 354.43%, lo que indica que el valor actual neto del proyecto es 3.54 veces más grande que la inversión inicial. Por otro lado, el TIR indicó ser del 186%, lo que a su vez indica que el proyecto tiene un alto y beneficioso retorno al compararlo con la inversión

inicial planteada. Por último, el payback o periodo de recuperación indicó que en el plazo de 0.24 años, se recuperará la inversión inicial.

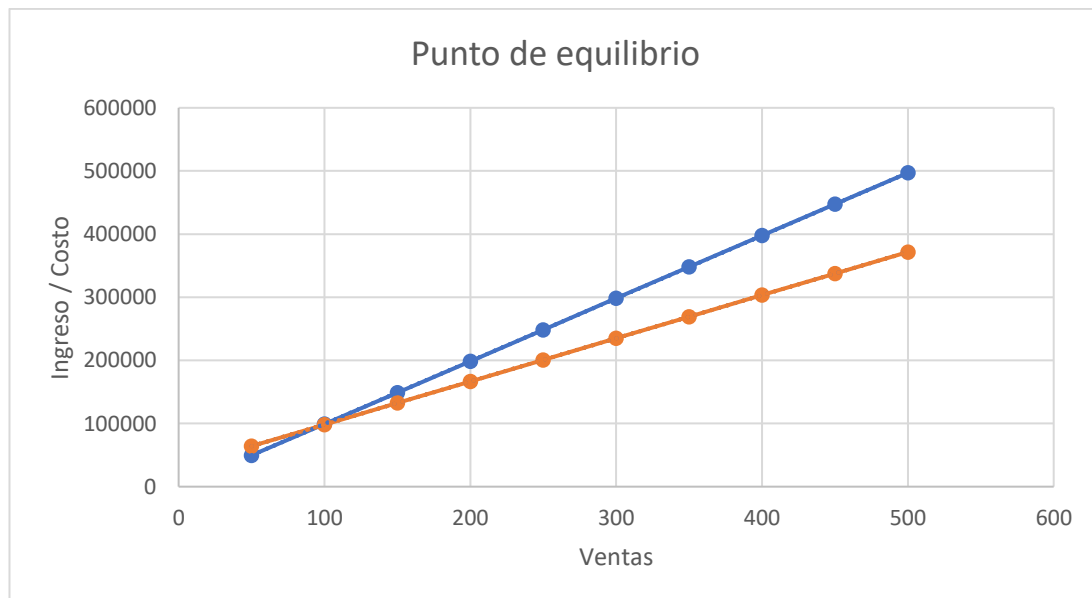
Es importante resaltar que la finca el Zambo definió los parámetros de comparación para los tres indicadores financieros principales. En el caso del VAN, la finca indicó que con que el proyecto presentara un valor actual neto mayor a 0, el proyecto sería viable; en el caso del indicador TIR, estableció que debía obtenerse una tasa de rendimiento de retorno mayor o igual al 20%. Por último, estableció que le periodo máximo para la recuperación de la inversión inicial fuera de 5 años, en caso de ser mayor, el proyecto no sería viable. Al comparar los parámetros financieros establecidos por la finca, con los resultados reales, puede decirse que cumple con cada uno de ellos en sobremanera, es decir, que se trata de un proyecto de inversión altamente atractivo y con un gran potencial para generar considerables ganancias en tiempos récord.

Cuadro 14. Punto de equilibrio calculado en unidades vendidas y monto monetario

Unidades del punto de equilibrio	97
Monto del punto de equilibrio	Q 95,985.15
Porcentaje de venta mensual correspondiente	19%

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Punto de equilibrio para harina de banano verde



Fuente: Elaboración propia

La Figura 10 demuestra el punto de equilibrio del proyecto de producción y comercialización de harina de banano verde, en donde se define el punto en el que no se tendrían ganancias ni pérdidas, sino más bien, el punto en el que se venden las unidades de harina necesarias para que cubran los costos fijos y variables. En este caso, como se detalla en el Cuadro 15, las unidades, en presentación de 100lb, que deben venderse son alrededor de 97, cantidad vendida en la que se cubre un gasto de Q95,985.15. Esto a su vez indica que únicamente el 11% de las unidades previstas al mes, deben venderse para cubrir todos los gastos del mes, y al incrementar la venta, únicamente se tienen ganancias.

VIII. CONCLUSIONES

- El desarrollo de un modelo de negocios de la viabilidad de producción de harina de banano verde (*Musa paradisiaca*) de descarte de la finca bananera el Zambo, ubicada en Suchitepéquez, Guatemala, demostró ser factible mercadológicamente, tanto como operativa y financieramente.
- El proyecto de elaboración de harina de banano verde demostró ser operativamente viable, contando con una línea de procesamiento balanceada, capaz de cumplir con la demanda establecida, dado que puede contarse con los recursos operativos necesarios, tales como: materia prima, maquinaria, factor hombre, entre otros.
- Mediante el análisis financiero se determinó que el proyecto es viable, pues se determinó un VAN de Q4,624,800.24, TIR de 186% y un payback de 0.24 años, indicadores que al compararlos con los establecidos por la finca el Zambo (VAN > 0%, TIR: $\geq 20\%$ y payback: 5 años máximo), demostraron cumplir con las expectativas y generar un proyecto de alto potencial financiero.
- La retroalimentación y los hallazgos recolectados en los grupos focales como mediante entrevistas y pruebas del uso de la harina, demostraron que los grupos objetivos, es decir el canal de ventas Business to Business, están dispuestos a adquirir el producto e implementarlo en sus productos
- Al ser un producto nuevo, no culturalizado y de no consumo masivo, se estableció que la harina de banano verde va dirigida a nichos pequeños de mercado, que buscan cambiar su dieta por decisión propia o por razones de salud.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda promocionar y culturizar el uso del producto ya que la harina de banano verde no es un producto que se consuma en el país. Por tal razón, es importante que además de que el consumidor se sienta atraído por el producto, que sepa y entienda las numerosas formas de uso e implementación en su consumo diario.
2. Se recomienda ampliar la investigación a distintas industrias, dado que, para realizar este estudio de factibilidad de comercialización de harina de banano verde, se tomaron como base las personas que trabajan en la industria de las harinas, específicamente en el sector del uso de harinas para productos de panadería, repostería y similares. Sin embargo, el campo de aplicación de dicho producto es bastante amplio por lo que en futuros estudios podría ampliarse el sector de estudio y redirigirlo a industria de bebidas, industria de alimentos distintos a panadería y repostería, entre otros.
3. Se recomienda tratar con un ingenieros y arquitectos expertos en la infraestructura necesaria para el proyecto, de tal manera que se establezca la inversión de la misma y lograr así proporcionar indicaciones financieras a mayor detalle.
4. Se recomienda capacitar al personal operativo y administrativo del proyecto sobre los diversos beneficios y aplicaciones del producto, de manera que se facilite la culturización del producto.
5. Se recomienda ampliar el estudio sobre la factibilidad de exportación del producto así como el análisis de mercado al lugar que quiere destinarse el producto.

X. LITERATURA CITADA

- (FAO), O. d. (2021). *Banano. Análisis del Mercado*. Roma.
- Araya, Y. M., Vargas, P., & Wexler, L. (2014). Potencial tecnológico de harina de plátano verde con cáscara (Musa AAB) como sustituto de grasa para geles cárnicos. *Red de revistas científicas de América latina, el Caribe, España y Portugal*, 50-60.
- Bonifasi, A. (2023). *Desarrollo de una harina de banano verde (Musa paradisiaca) de descarte del área de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez*. Ciudad de Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala (tesis).
- Calderón, G. (2020). Frecuencia de autodiagnóstico erróneo de enfermedad celiaca. *Arrupe*, 33-44.
- Carrera, R. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *In Cuestiones Pedagógicas*, 187-210.
- Castells, E. (2009). *Tecnología e innovación en la empresa*. Catalunya: Universidad politécnica de Catalunya.
- Del Río, J., Reque, J., & Martínez, A. (2019). Estimación del tamaño de mercado de los sistemas de riego utilizados en plantaciones frutales y forestales en tierra seca. *SECF*, 45-56.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *ELSEVIER*, 162-167.
- Fernández, S. (2007). *Los proyectos de inversión*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- García, J. (2020). Distribución en planta. Nota técnica. *RIUNET*.
- García, M. (2008). Desarrollo de un plan de negocios para crea un nuevo establecimiento de comida para llevar en Juchitán, Oaxaca. *Revista de Adminisitracao da Unimep*, 137-176.
- Gil, A., Vélez, L., Millán, L., Acosta, M., & Díez, A. (2011). Desarrollo de un producto de panadería con alto valor nutricional a partir de la harina obtenida del banano verde con cáscara: una nueva opción para el aprovechamiento de residuos de la industria de exportación. *Scielo*, 96-107.

- Gil, M., Vélez, L. M., Acosta, M., Díez, A., Cardona, N., Rocha, L., & Villa, G. (2011). Desarrollo de un producto de panadería con alto valor nutricional a partir de la harina obtenida del banano verde con cáscara: una nueva opción para el aprovechamiento de residuos de la industria de exportación. *SciELO*, 1.
- Giménez, M., Bassett, N., Lobo, M., & Sammán, N. (2013). Fideos libres de gluten elaborados con harinas no tradicionales: características nutricionales y sensoriales. *SciELO*, 144.
- gluten, M. E. (2022). Mordorintelligence.
- GLUTEN-FREE BAKERY MARKET SIZE & SHARE ANALYSIS. (2022). *GROWTH TRENDS & FORECASTS (2023 - 2028)*. Obtenido de <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-gluten-free-bread-products-cookies-snacks-market-industry>
- Hutt, M., & Speh, T. W. (2010). *Business Marketing Management: B2B*. Arizona: SOUTH-WESTERN CENGAGE learning.
- Jimenez, E. (2012). *Elaboración de harina de 3 variedades de plátano verde (musa spp) y su uso como materia prima para la panificación*. Tabasco, Mexico: Tesis colegio de postgraduados.
- Johnson, E. (2012). A review of Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers by Alexander Osterwalder and Yves Pigneur. *Journal of Product Innovation Management*, 1099-1100.
- Lalaleo, D. (2017). *Caracterización reológica de suspensiones elaboradas a partir de harina y residuos de banano de rechazo*. Ambato: Universidad técnica de Ambato (Tesis).
- Martinez, O., Iriondo, A., Gómez, J., & Castillo, D. (2021). *Nuevas tendencias en la producción y consumo alimentario*. Empresa Nacional Mercasa.
- Menchú, T., & Méndez, H. (2013). *Estudio complementario al análisis secundario de los datos de la encuesta nacional de condiciones de vida de Guatemala*. INCAP, Guatemala.
- Mendoza, A. (2014). *Elaboración y validación de un ciclo de menú y recetario para pacientes con Enfermedad celíaca*. Guatemala: Tesis Universidad Rafael Landívar de Guatemala.
- Meza, J. (2010). *Evaluación Financiera de Proyectos*. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. (2022). *Informe del consumo de alimentación en España 2021*. Madrid: Gobierno de España.
- Naar, P., & Tzul, S. (2016). *Factibilidad mercadológica de una bebida funcional a base de extractos polifenólicos obtenidos a partir de la cáscara de granada (Punica granatum) con propiedad virucida sobre el virus sincital respiratorio humano*. Universidad de Quintana Roo.
- OMS. (31 de Agosto de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Ospina, M., Restrepo, D., & López, J. (2016). Caracterización fisicoquímica y funcionalidad tecnológica de la fibra de banano íntegro verde (Cavendish valery) (Musa AAA cv. Musaceae). *Revista Lasallista de Investigación*, 23-30.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New Jersey: Wiley.
- Pillasagua, R. (2023). *Evaluación del efecto del tipo de hidrocoloide y del tiempo de horneado sobre características de calidad de un pan libre de gluten elaborado con harina de banano verde (musa paradisiaca)*. Guayaquil: Universidad de guayaquil tesis.
- Portillo, J. (2006). *Elaboración de un manual de orientación nutricional para el paciente con enfermedad celiaca*. Guatemala: Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Quimis, J., & Vera, J. (2021). *Propuesta para la utilización de harina de banano (musa paradisiaca) y harina de arroz (oryza sativa) en un pan nutritivo sustituyendo parcialmente la harina de trigo (triticum)*. Guayaquil: Tesis Universidad de Guayaquil.
- Salom, F., & Sepúlveda, M. d. (2012). Canales de distribución y estrategias de comercialización para la flor colombiana en los Estados Unidos: Un marco conceptual. *Redalyc*, 191-228.
- Santiago, C. (2008). *Valor Nutritivo de harina de banano verde*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala (Tesis).
- Taracena, C., Gonzáles, G., & Barrera, A. (2017). Antes y después de la enfermedad celíaca: ruta crítica del diagnóstico. *Colegio de médicos cirujanos de Guatemala*, 85-87.

Yñiguez, E., & Bustamante, E. (2015). *CASO DE HARINA DE ALGARROBA PARA PANIFICADOS LIBRES DE GLUTEN*. Santiago del Estero: Universidad Católica de Santiago del Estero.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Productos alternativos a harina de trigo con funcionalidades y precio para el estudio de factibilidad mercadológica de harina de banano verde

Marca	Imagen producto	Tipo de harina	Presentación	Precio	Usos comunes
Orgran		Mezcla de harina de arroz, almidón de maíz y almidón de arroz	500 g	Q61.90	Multipropósito
Bob's Red Mill		Harina de tapioca	454 g	Q49.90	Multipropósito
Bob's Red Mill		Harina de coco	453 g	Q67.50	Multipropósito
Bob's Red Mill		Harina de arroz moreno	680 g	Q54.90	Multipropósito
U-mix		Harina de almendras, harina de coco y cocoa	250 g	Q79.90	Elaboración de brownies
¡YaEsta!		Almidón de yuca	400 g	Q17.75	Espesante de comidas y bebidas

Marca	Imagen producto	Tipo de harina	Presentación	Precio	Usos comunes
¡YaEsta!		Harina de polenta	400 g	Q11.50	Multipropósito
¡YaEsta!		Harina de maíz salpor	400 g	Q14.50	Multipropósito
¡YaEsta!		Harina de arroz perla	400 g	Q9.95	Multipropósito

Anexo 2. Encuesta realizada en Google Forms

Sección 1 de 2

Encuesta sobre harinas alternativas

Soy estudiante de la carrera de Ingeniería en Ciencias de Alimentos. Actualmente estoy realizando un estudio de mercado con la finalidad de analizarlo en mi trabajo de graduación. Agradecería que pudiera responder la encuesta para conocer su opinión sobre ciertos productos. Toda la información es anónima y confidencial. Muchas gracias por su aportación.

Sexo *

Femenino

Masculino

Prefiero no decirlo

¿Cuál es tu edad? *

18 - 22

23 - 27

28 - 32

33 - 37

38 - 42

43 - 47

48 - 52

53 - 57

58 - 62

63 - 67

67 - 70

Más de 70

¿En qué departamento de Guatemala vives? *

- Alta Verapaz
- Baja Verapaz
- Chimaltenango
- Chiquimula
- El Progreso
- Escuintla
- Guatemala
- Huhuetenango
- Izabal
- Jalapa
- Jutiapa
- Petén
- Quetzaltenango
- Quiché
- Retalhuleu
- Sacatepéquez
- San Marcos
- Santa Rosa
- Sololá
- Suchitepéquez
- Totonicapan
- Zacapa

¿A qué te dedicas? *

- Trabajo
- Estudio
- No trabajo ni estudio

¿Cuál es tu nivel de estudio? *

- No tengo estudios
- Preescolar
- Primaria
- Secundaria
- Diversificado
- Universidad
- Maestría / Doctorado

¿Sueles consumir productos de panificación? *



- Si
- No

¿Qué tan seguido consumes productos de panificación? *

- Más de 1 vez por semana
- 1 vez a la semana
- 1 vez al mes
- 2 veces al mes
- 1 vez al año

¿Cuáles son los productos de panificación que más conoces? *

- Pan
- Pasteles
- Galletas
- Panqueques
- Otra...

¿Estarías dispuesto a consumir productos de panificación con harina diferente a la de trigo? *

- Si
- No

Si su respuesta anterior fue si, ¿por cuál harina sustituiría la de trigo?

- Harina de arroz
- Harina de yuca
- Harina de avena
- Harina de banano

¿Sustituiría la harina de trigo por harina de banano? *

- Si
- No

¿Conoce los beneficios de la harina de banano? *

- Si
- No

De estos beneficios, ¿cuáles cree que aporta la harina de banano? *

- Alto contenido de fibra
- Alto contenido de minerales y vitaminas
- Gluten
- Potasio
- Otra...

¿Qué productos te gustaría probar que estén hechos a base de harina de banano? Seleccione *
todos los que apliquen

- Pan
- Pastel
- Galletas
- Panqueques
- Otra...

Si consumieras este tipo de harina de banano o productos hechos a base de harina de banano, ¿en dónde te gustaría adquirirlas? *

- Supermercados
- Tiendas de barrio
- Directamente con el proveedor

¿Qué funcionalidad le daría a la harina de banano? *

Para hacer Panqueques

Para hacer galletas

Para hacer atol

Para hacer pasteles

Para hacer licuados

Otra...

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por harina de banano en presentación de 1 kilogramo? *

Texto de respuesta corta

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por harina de banano en presentación de 1 libra? *

Texto de respuesta corta

Anexo 3. Entrevistas realizadas a personas que trabajan en la industria de harinas

Entrevista 1. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Irma

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

I: Atención al cliente (en empresa de panificación)

D: ¿Cuáles son los tipos de harina que manejan en su empresa?

I: Harina de trigo integral, Harina de trigo suave, harina de trigo dura y harina de arroz

D: ¿Cuentan con alguna harina que sea libre de gluten en su empresa?

I: No, únicamente la de arroz

D: ¿Y para qué usan las harinas que tienen?

I: Generalmente para la elaboración de pan y galletas, los pasteles llevan suave, el pan lleva dura y hay algunos productos que llevan ambos tipos de harina.

J: ¿Los clientes suelen pedir productos sin gluten?

I: Sí, muchas personas lo piden pero aquí no lo hacen porque tiende a ponerse muy duro

J: ¿Cuáles son los precios que manejan para las harinas que consumen?

I: Alrededor de Q230.00 el quintal

D: ¿Cree usted que sería importante ampliar el portafolio de opciones de harinas libres de gluten?

I: Pues sería muy interesante porque muchas personas no consumen gluten

D: ¿Sabe usted cuáles serían los beneficios de usar una harina (en productos de panificación) que no fuera harina de trigo?

I: Pues pueda ser que sea más saludable, porque hay quienes que son veganos o con dietas especiales que buscan consumir alimentos sin gluten

J: ¿Conoce usted las propiedades de la harina de banano verde?

I: No la conozco, no conozco ni el color, ni la textura

A continuación, prueba la muestra de galleta preparada a base de harina de banano verde, chispas de chocolate y miel.

D: ¿Qué le pareció el producto?

I: Pienso que sabe rico, tiene buena consistencia y es algo que los clientes consumirían constantemente

Entrevista 2. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Belarmina

Nombre del entrevistador: Jose y Dominique

D: ¿A qué se dedica?

B: Atención al cliente (En empresa de panificación)

D: ¿Cuáles son las harinas que manejan en su empresa?

B: Harina de trigo suave, dura e integral

D: ¿Cuentan con alguna harina que no sea de trigo?

B: No, todas son de trigo

D: ¿En qué utilizan la harina que compran?

B: Harina dura para pastel normal, harina suave para pan dulce y la harina integral para bollos y baguettes integrales

D: ¿Usted cree que sería importante ampliar el portafolio de opciones de harinas libres de gluten?

B: Ay yo digo que si, porque hoy en día hay una gran cantidad de innovaciones y las personas dejan de consumir pan por el tipo de harina que tienen

D: ¿Conoce usted las propiedades de la harina de banano verde?

B: Creo yo que se enfermarían menos del estómago

D: ¿Qué le pareció el producto?

B: Es una buena idea, me gusta que tenga la cáscara y asumo que tiene muchos más beneficios por eso. Creo que se vendería mucho, además de dar beneficios a la salud, ayudaría a las personas a bajar de peso.

Entrevista 3. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Marcos

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

M: Panadero (En empresa de panificación)

D: ¿Cuáles son los tipos de harina que usan?

M: Usamos la marca Venecia, harina dura y harina suave

D: ¿Qué funcionalidad le dan a cada una de las harinas?

M: Con Harina dura preparamos distintos tipos de pan, entre ellos pirujos y baguettes; en el caso de la harina suave, esa se utiliza para hacer pan dulce, pies de queso y pasteles

D: ¿Cuentan en su catálogo con harinas libres de gluten?

M: Actualmente no, únicamente implementamos harina de trigo.

D: ¿De las harinas que manejan, cuales presentaciones compran?

M: Generalmente compramos por quintal y algunas otras como la de arroz se compran por libras

D: ¿Cree que sería importante utilizar e implementar harinas distintas a las de trigo?

M: Sería una buena idea, porque hay muchas personas que por la dieta que siguen, evitan comer el producto que vendemos, por lo que sería una ventaja contar con productos de este tipo

J: ¿Qué limitaría el uso de este tipo de harina?

M: De hecho sería una alternativa factible para nosotros porque es bastante la demanda de productos libres de gluten y sería una ventaja implementarlos.

Entrevista 4. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Fredy

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

F: Atención al cliente (En empresa de panificación)

D: ¿Cuáles son los tipos de harina que usan?

F: Generalmente usamos harina de trigo, que se dividen en harina suave y harina dura

D: ¿Qué usos le dan a estos tipos de harina?

F: Hojaldres, empanadas de pollo, estrudel de manzana, pan, pasteles, pie de quesos, entre otros.

D: ¿Trabajan en su empresa con harinas que sean diferentes a la harina de trigo?

F: No, únicamente utilizamos harinas con gluten, específicamente con trigo

D: ¿En qué presentaciones compran la harina que consumen?

F: Siempre por quintal

D: ¿Qué piensa sobre añadir harinas libres de gluten a su catálogo?

F: Pienso que sería importante introducir harinas de ese tipo porque así estaríamos ampliando nuestro catálogo de productos y no solo eso sino estaríamos atendiendo a otro tipo de clientes con los que normalmente no trabajamos.

Entrevista 5. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Juan Pablo

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

JP: Gerente y administrador de panadería y pastelería (en su empresa)

D: ¿Cuáles tipos de harina utilizan en la empresa?

JP: Harina dura, harina suave, harina integral, harina de arroz, harina de salpor

D: ¿Qué usos le dan a los tipos de harina que usan?

JP: Harina dura para el pan francés, pan blanco y baguettes; la harina suave es para pan de manteca y pan tostado; la harina integral se usa como complemento; harina de arroz para salpor, champurradas y quesadillas y por último la harina de salpor para empanadas.

D: Cuando usted adquiere harinas, ¿En qué se basa para escogerlas?

JP: Principalmente me baso en la calidad que estas harinas le dan al producto final

D: ¿En su portafolio cuenta con alguna harina libre de gluten?

JP: Únicamente la de salpor y arroz

D: ¿En qué presentaciones adquiere las harinas que maneja?

JP: La harina de trigo en presentación de saco de 50 libras y la libra de arroz por arroba. Además la harina de salpor en una presentación de 5 libras

D: ¿Cuáles son los precios para dichas presentaciones?

JP: La harina de trigo dura cuesta Q370 en quintal, la suave Q360, la de arroz Q125 la arroba y la de salpor Q30 las 5 libras

D: ¿Estaría dispuesto a ampliar su portafolio a harinas libres de gluten?

JP: Sería interesante implementarlos porque el consumo de alimentos libres de gluten es una demanda creciente

D: ¿Conoce los beneficios de una harina libre de gluten y en este caso de la harina de banano verde?

JP: Disminuir la cantidad y el consumo de gluten es una decisión que trae beneficios a la salud así como emplear harinas con una menor proporción de aditivos. Creo que en este caso la harina de banano verde tiene bastante fibra.

D: ¿Qué limitaría el uso de este tipo de harina?

JP: En el caso de nuestras instalaciones, como todo el equipo está en contacto con el gluten, no sería viable producir con harinas como esta porque se contaminaría con la proteína (gluten), por lo que para mí lo ideal sería directamente adquirir los productos libres de gluten y venderlos.

Entrevista 6. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Rosa

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

R: Atención al cliente

D: ¿Qué tipos de harina utilizan aquí?

R: Harina de trigo, suave y dura.

D: ¿Para qué las utilizan?

R: Harina dura se utiliza para el pan francés y harinas suaves para el pan dulce

D: ¿Cuenta con alternativas a harinas de trigo?

R: No, actualmente solo contamos con harina de trigo.

D: ¿Cree usted que sería importante implementar harinas distintas a la de trigo?

R: Sería lo ideal porque hay muchos clientes que constantemente vienen a preguntar por productos nuevos y productos libres de gluten. Algo distinto a lo que están acostumbrados a consumir

D: ¿En qué presentaciones adquiere las harinas?

R: En quintal todas

Entrevista 7. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Isabel

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

I: Encargada de productos deshidratados y molidos, en área de comercialización.

D: ¿Qué tipos de harinas son las que manejan en su empresa?

I: Harina de plátano, Harina de elote, Harina de elote negro y Harina de coliflor

D: ¿Cuentan con harinas libres de gluten?

I: Todos los productos son libres de gluten, plant based

D: ¿Qué usos se le dan generalmente?

I: Las harinas se utilizan principalmente en atoles, pero pueden emplearse en panadería alternativa y bebidas. Harina de coliflor para sustitución de harina de trigo.

D: ¿Cuáles son las presentaciones de gramaje de las harinas que tienen?

I: Para industria, en sacos de 25 lb; Atoles 200 g, para un lt y medio de atol

D: ¿Cuáles son los rangos de precios que manejan según la presentación y tipo de harina?

I: Atol de elote, Q18 en autoservicios, Harina de elote, 25 lb, Q835

Entrevista 8. A personas que trabajan en la industria

Nombre del entrevistado: Oscar

Nombre del entrevistador: Dominique y Jose

D: ¿A qué se dedica?

O: Administrador de una mediana empresa dedicada a la producción de alimentos de panadería y pastelería

D: ¿Qué tipos de harinas son las que manejan en su empresa?

O: Harina de trigo dura, suave y clorinada. Premezclas pastel frío y Premezclas pastel al tiempo

D: ¿Cuentan con harinas libres de gluten?

O: No por el momento

D: ¿Qué usos se les darían generalmente?

O: Realizaríamos una línea especial para personas celiacas con productos como pastelería y panadería

D: ¿Cuáles son las presentaciones de gramaje de las harinas que tienen?

O: Todas en sacos de 50 libras, se paga por quintal

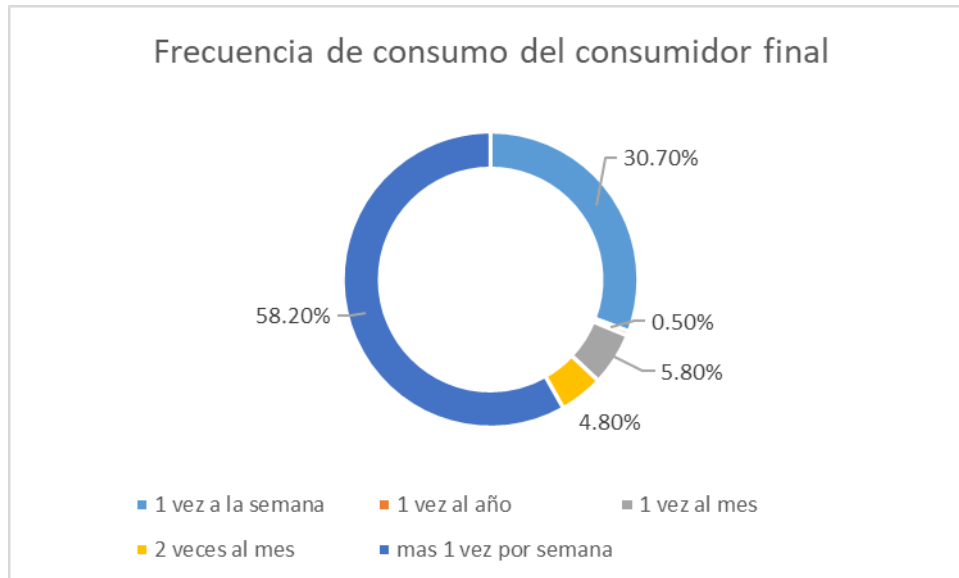
D: ¿Cuáles son los rangos de precios que manejan según la presentación y tipo de harina?

O: Harina clorinada y suave: Q346.50 (100 lb); Harina dura: Q375.25 (100 lb); Premezcla: Q770 (100lb); Premezcla clorinada: Q950 (100 lb)

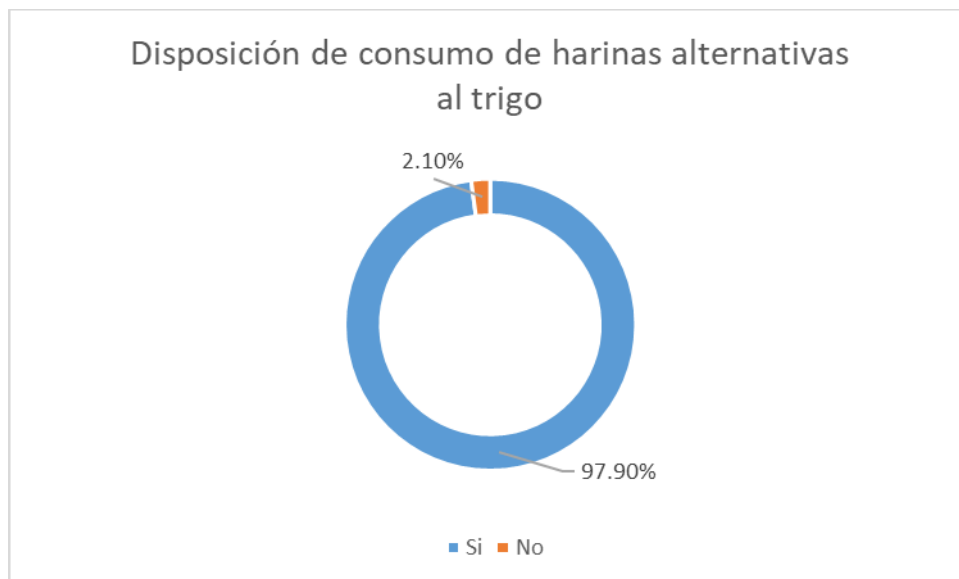
D: ¿Estaría dispuesto a ampliar su portafolio de productos con los que trabaja actualmente?

O: Si, porque cada día las personas requieren productos libres de gluten de huevo y azúcar.

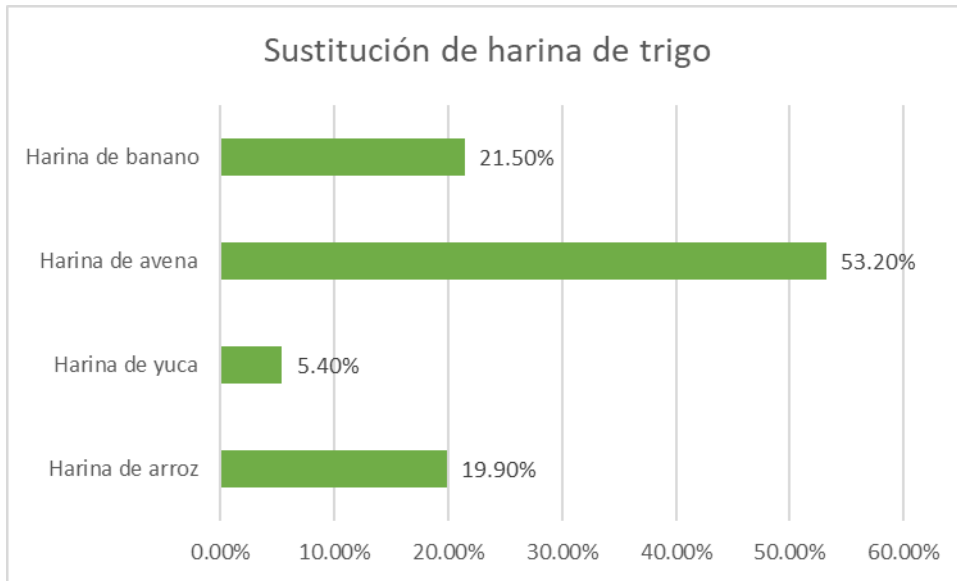
Anexo 4. Frecuencia de consumo de productos de panificación según el consumidor final



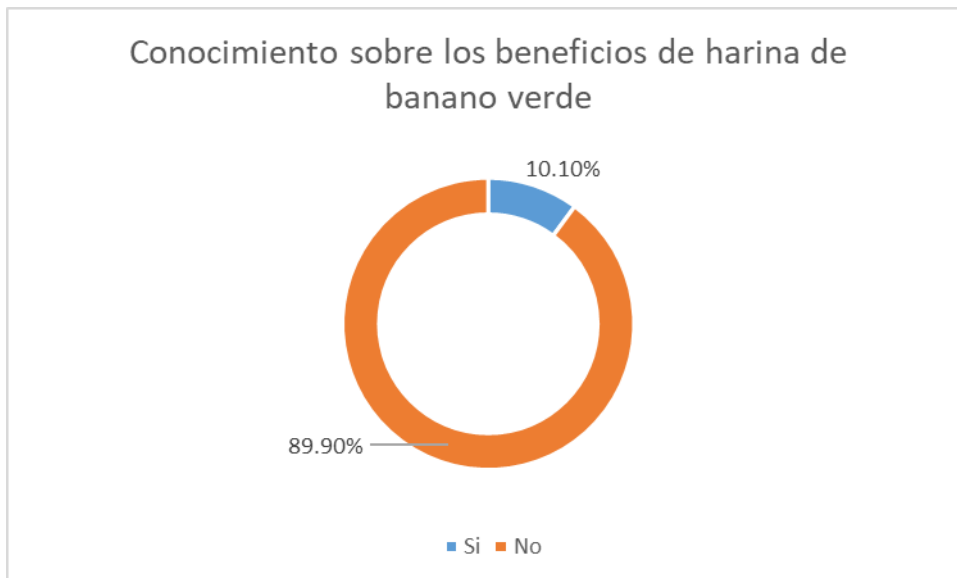
Anexo 5. Disposición del consumidor a implementar harinas alternativas al trigo



Anexo 6. Harinas por las cuales el consumidor está dispuesto a sustituir la harina de trigo



Anexo 7. Conocimiento del consumidor final sobre los beneficios proporcionados por la harina de banano verde



Anexo 8. Cálculo de demanda de harina de banano verde

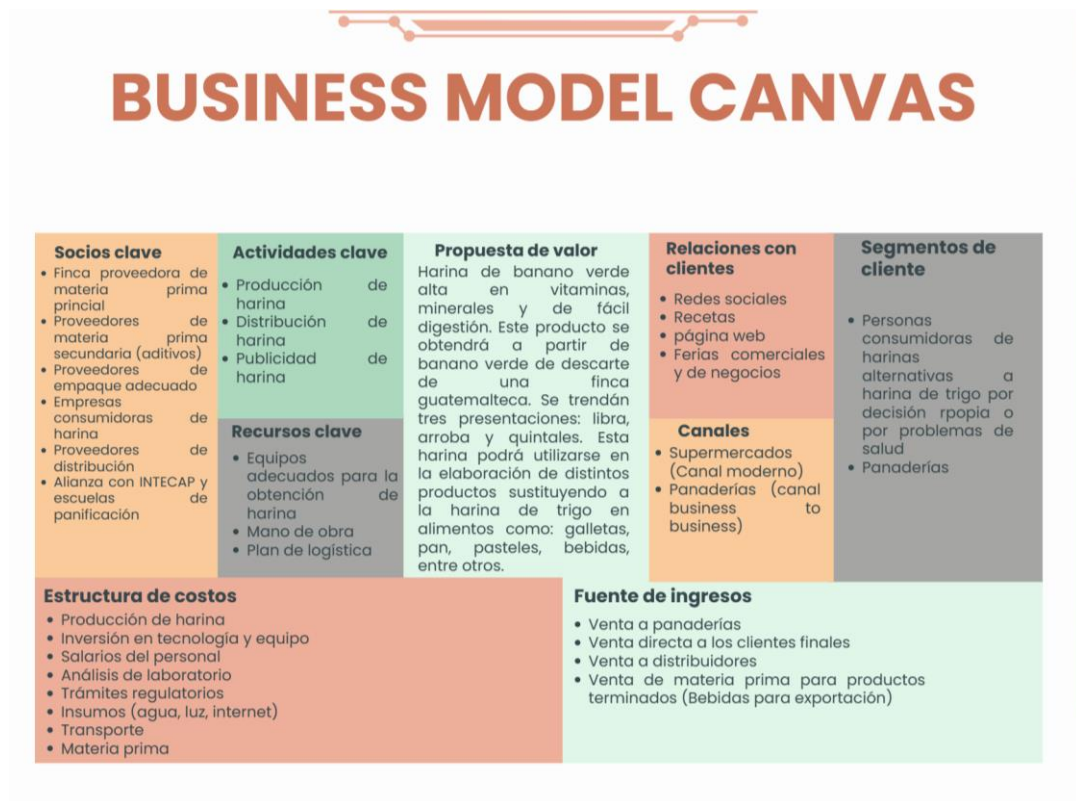
TAM	Consumo anual de harina de trigo (en quintales)	5986122
	Consumo de productos para panadería	100%
	Intención de compra del producto por parte de los consumidores (panaderías)	0.10%
SAM	Consumo anual promedio de harina de banano verde en panaderías de Guatemala con incorporación del 8%	14208
SOM	Cantidad demandada de unidades de 100 lb al año	5986

Anexo 9. Estimación de costos y ventas de harina de banano verde anualmente

Presentación	Costo Unitario Produccion	Precio de venta	Margen de beneficio	Precio con IVA
Harina de banano libra	Q6.87	Q9.81	30.0%	Q10.99
Harina de banano 25 libras	Q 310.60	Q443.71	30.0%	Q496.96
Harina de banano 100 libras	Q 687.99	Q982.84	30.0%	Q1,100.78

Presentaciones	Unidades vendidas	Ventas	Utilidades
Harina de banano libra	598	Q 530,780.80	Q 142,173.43
Harina de banano 25 libras	2095	Q 3,717,846.09	Q 995,851.63
Harina de banano 100 libras	3293	Q 2,922,241.13	Q 782,743.16
Total	5986	Q 7,170,868.02	Q 1,920,768.22

Anexo 10. Modelo de negocios designado para el proyecto



Anexo 11. Pruebas de panadería con harina de banano verde



Anexo 12. Pruebas de pastelería con harina de banano verde



Anexo 13. Pruebas en panqueques con harina de banano verde



Anexo 14. Pruebas en cupcakes con harina de banano verde



Anexo 15. Entrevistas con personas involucradas en la industria de harin y panaderías



Anexo 16. Elaboración de galletas a base de harina de banano verde para validación del producto mediante Focus Group



Anexo 17. Cotización de maquinaria para la elaboración de harina de banano verde según la demanda calculada

Tipo de maquinaria	Marca	Costo	Capacidad real	Unidades	Capacidad teórica	Unidades	Cantidad	Costo total
Lavador de tambor	Zhengzhou Qixin	Q 39,000.00	1000	kg/h	650	kg/h	1	Q 39,000.00
Cortador	Henan Lite	Q 10,025.00	1000	kg/h	650	kg/h	1	Q 10,025.00
Deshidratador	Guangzhou Gelgoog	Q283,140.00	1500	kg	1050	kg	4	Q1,132,560.00
Molino de martillo con ciclón	Jiangyin Yinda	Q112,005.00	200	kg/h	150	kg/h	1	Q 112,005.00
Balanza	Rui Jian	Q 1,160.00	300	kg	220	kg	1	Q 1,160.00
Carretillas	Qingdao Guanyu	Q 900.00	100	kg	100	kg	7	Q 6,300.00
Contenedores	Qingdao Guanyu	Q 40.00	10	kg	10	kg	20	Q 800.00
							Total	Q1,301,850.00

Anexo 18. Establecimiento de tiempo de ciclo de cada una de las etapas del proceso de elaboración de harina de banano verde

Estación	Tiempo de ciclo
Lavado de banano*	0.001538462
Cortado de banano*	0.001538462
Inmersión en solución de ácido cítrico y ácido ascórbico	0.0025
Deshidratado de banano	0.003571429
Molienda	0.006666667
Empaque	0.007333333

Anexo 19. Cálculo de la maquinaria necesaria para el cumplimiento de la demanda de harina de banano verde

Estación	Tiempo de ciclo	Tiempo ciclo *demanda	Maquinaria necesaria
Lavado de banano	0.00153846	0.209300699	1
Cortado de banano	0.00153846	0.209300699	1
Inmersión en solución de ácido cítrico y ácido ascórbico	0.0025	0.340113636	20
Deshidratado de banano	0.00357143	0.485876623	4
Molienda	0.00666667	0.906969697	1
Empaque	0.00733333	0.997666667	1

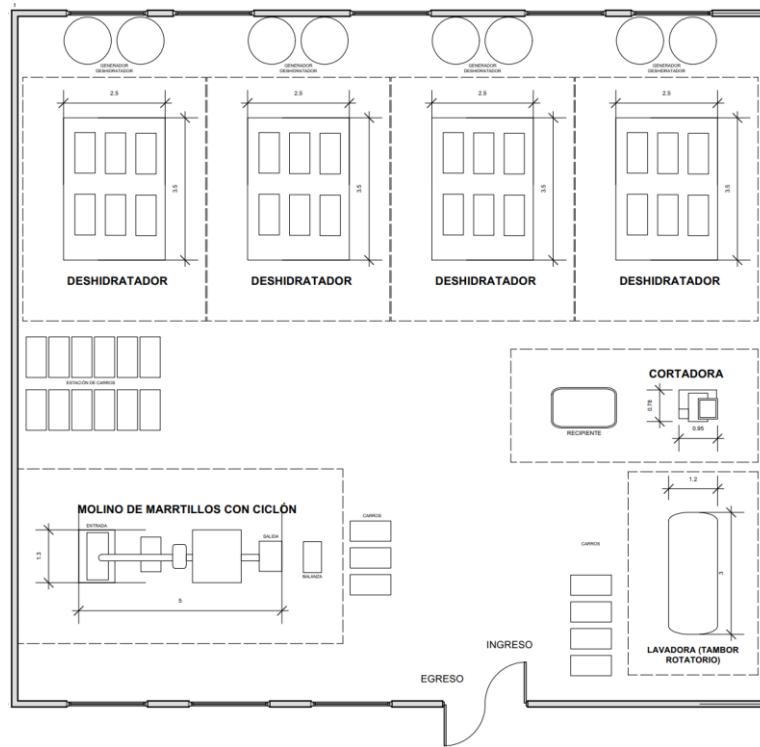
Anexo 20. Cálculo del factor hombre necesario para la elaboración de harina de banano verde

Estación	Hora hombre/pieza	Factor N	Factor N
Lavado	0.00245098	0.334224599	1
Cortado de banano	0.000612745	0.08355615	1
Inmersión en solución de ácidos	0.003676471	0.501336898	1
Deshidratado de banano	0.004901961	0.668449198	1
Molienda	0.003676471	0.501336898	1
Empaque	0.000612745	0.08355615	1
Total			6

Anexo 21. Determinación del área mínima requerida para la implementación de la planta de producción de la harina de banano verde

Elementos fijos											
Máquina y equipo	N (#Lados)	n (#Máquinas)	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (superficie estática)	Sg (Superficie de gravitación)	Se (Superficie de evolución)	ST (superficie total)	SS*n*h	Ss*n
Lavador de tambor	2	1	3	1.2	2.2	3.6	7.2	1.909468514	12.70946851	7.92	3.6
Cortador	2	1	0.95	0.78	1.28	0.741	1.482	0.393032269	2.616032269	0.94848	0.741
Deshidratador	2	4	3.5	2.5	2.2	8.75	17.5	4.641069305	123.5642772	77	35
Molino de martillo con ciclón	2	1	5.4	1.3	2.7	7.02	14.04	3.723463602	24.7834636	18.954	7.02
Balanza	3	1	0.45	0.76	0.88	0.342	1.026	0.241866012	1.609866012	0.30096	0.342
Elementos móviles											
Máquina y equipo	N (#Lados)	n (#Máquinas)	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (superficie estática)	Sg (Superficie de gravitación)	Se (Superficie de evolución)	ST (superficie total)	SS*n*h	Ss*n
Carretillas	3	7	0.9	0.61	0.85	0.549	1.647	0.388258598	18.08981018	3.26655	3.843
Contenedores	3	20	0.645	0.413	0.276	0.266385	0.799155	0.188390285	25.0786057	1.4704452	5.3277
Operarios						0.5	-	0.08840132	3.530407921	4.95	3
TOTAL						21.768385	43.694155	11.57394991	211.9819314	m2	

Anexo 22. Planta elaborada en Vectorworks para la simulación del proyecto de elaboración de harina de banano verde



Anexo 23. Determinación de punto de equilibrio del proyecto

Ventas (unidades)	Ingresos	Costos
50	Q 49,695.00	Q 64,162.91
100	Q 99,390.00	Q 98,325.82
150	Q 149,085.00	Q 132,488.73
200	Q 198,780.00	Q 166,651.64
250	Q 248,475.00	Q 200,814.55
300	Q 298,170.00	Q 234,977.46
350	Q 347,865.00	Q 269,140.37
400	Q 397,560.00	Q 303,303.28
450	Q 447,255.00	Q 337,466.20
500	Q 496,950.00	Q 371,629.11

Anexo 24. Determinación del estado de resultados, flujo de efectivo y análisis financiero mediante los indicadores TIR, VAN y Payback.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades vendidas		5988	6287.4	6601.77	6931.8585	7278.451425
Precio unitario		Q 1,100.78	Q 1,100.78	Q 1,100.78	Q 1,100.78	Q 1,100.78
Ventas		Q 6,591,470.64	Q6,921,044.17	Q7,267,096.38	Q 7,630,451.20	Q 8,011,973.76
Costo unitario		Q 755.88	Q 755.88	Q 755.88	Q 755.88	Q 755.88
Costo de venta		Q 4,526,184.88	Q4,752,494.12	Q4,990,118.83	Q 5,239,624.77	Q 5,501,606.01
Utilidad bruta		Q 2,065,285.76	Q2,168,550.05	Q2,276,977.55	Q 2,390,826.43	Q 2,510,367.75
Gastos fijos		Q 360,000.00	Q 360,000.00	Q 360,000.00	Q 360,000.00	Q 360,000.00
Depreciación equipo		Q 260,370.00	Q 260,370.00	Q 260,370.00	Q 260,370.00	Q 260,370.00
Utilidad operativa		Q 1,444,915.76	Q1,548,180.05	Q1,656,607.55	Q 1,770,456.43	Q 1,889,997.75
Intereses		Q 45,564.75	Q 36,451.80	Q 27,338.85	Q 18,225.90	Q 9,112.95
Utilidad antes de impuestos		Q 1,399,351.01	Q1,511,728.25	Q1,629,268.70	Q 1,752,230.53	Q 1,880,884.80
Impuestos (ISR 25%)		Q 349,837.75	Q 377,932.06	Q 407,317.17	Q 438,057.63	Q 470,221.20
Utilidad neta		Q 1,049,513.26	Q1,133,796.19	Q1,221,951.52	Q 1,314,172.90	Q 1,410,663.60
Depreciación equipo		Q 260,370.00	Q 260,370.00	Q 260,370.00	Q 260,370.00	Q 260,370.00
Abono capital		Q 130,185.00	Q 130,185.00	Q 130,185.00	Q 130,185.00	Q 130,185.00
Valor reposición (Q)						Q 325,462.50
Inversión inicial	-Q 653,925.00					
Flujo efectivo neto	-Q 653,925.00	Q 1,179,698.26	Q1,263,981.19	Q1,352,136.52	Q 1,444,357.90	Q 1,215,386.10
Flujo acumulado	-Q 653,925.00	Q 525,773.26	Q1,789,754.44	Q3,141,890.97	Q 4,586,248.86	Q 5,801,634.96

Indicador	Valor obtenido	Valor establecido
VNA	Q 4,624,800.24	-
VNA/Inversión total	354.43%	-
TIR	186%	20%
Payback (años)	0.24	5