

Estudio de viabilidad económica del desarrollo de
snacks aptos para personas diabéticas tipo II:
basados en maíces especiales.



Valery Tixian Robles Plata

Julio 2024



Francisco De Asis Ortega Fernández tutor inicial y **Marina Díaz Piloñeta** co-tutora adscritos a la Universidad de Oviedo pertenecientes al grupo de investigación en ingeniería de proyectos e ingeniería sostenible

CERTIFICAN:

Que el presente trabajo titulado “Estudio de viabilidad económica del desarrollo de *snacks* aptos para personas diabéticas tipo II: *basados en maíces especiales*” ha sido realizado por la Graduada en Máster Universitario en Biotecnología del Medio Ambiente y la Salud por la Universidad de Oviedo D./Dña. Valery Tixian Robles Plata en la Universidad de Oviedo, Campus Mieres bajo su dirección, constituyendo el Trabajo Fin de Máster de la interesada, cuya presentación se autoriza.

Oviedo, a 12 de Julio 2024

ORTEGA
FERNANDEZ
FRANCISCO DE
ASIS -

Fdo. Francisco De Asis Ortega Fernandez

DIAZ
PILOÑETA,
MARINA
(FIRMA)

Fdo. Marina Díaz Piloñeta

Agradecimientos

La culminación de este trabajo de tesis ha sido un camino lleno de retos y aprendizajes, por lo que me gustaría reconocer a todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, han hecho posible la ejecución de este trabajo.

Primero, mi agradecimiento más profundo va dirigido a mis tutores de tesis Marina Díaz y Francisco de Asis cuya sabiduría, paciencia y orientación han sido vitales para el desarrollo de esta investigación. Su conocimiento y sugerencias fueron esenciales para enriquecer el presente trabajo y mi conocimiento profesional en estas áreas financieras. Deseo extender mi gratitud a la Universidad de Oviedo, por brindarme el apoyo necesario para llevar a cabo el estudio de doble grado de maestría. Su colaboración ha sido invaluable.

A mi familia, especialmente a mis padres, por su amor, apoyo incondicional y comprensión a lo largo de estos dos años. Gracias por alentarme a continuar en este camino lleno de retos personales y académicos, han sido mi mayor fortaleza.

Finalmente, quiero agradecer al Tec de Monterrey por su respaldo y constante apoyo.

A todos, mi más profundo agradecimiento.

Resumen

En los últimos años, la prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas como la obesidad y la diabetes ha aumentado significativamente. El presente estudio de viabilidad económica se centra en el desarrollo de un *snack* con base biotecnológica a partir de maíces pigmentados con propiedades nutraceuticas y bajo índice glucémico apto para personas con diabetes tipo II en México. El plan de negocio involucra un análisis detallado de la competencia de mercado, una evaluación DAFO y una determinación estratégica del precio de venta. El precio de venta se fijó en 2.90 USD, con un margen de ganancia del 27 %. La producción anual inicial se estimó en 91,000 unidades de 100g, con un crecimiento esperado del 10-15% contemplando la capacidad productiva durante los cinco años de evaluación del proyecto. Dentro del estudio económico se realizó un análisis del flujo de caja. Los primeros dos años muestran flujos negativos debido a la inversión inicial y la introducción del producto al mercado. Para mitigar este impacto, se consideró un apoyo económico para emprendedores otorgado por el gobierno mexicano, con una tasa de interés anual del 12.5%. Al ajustar el estudio económico para incluir este

financiamiento, se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de 674,247.09 USD y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 42 %. La evaluación de sensibilidad de estos factores muestra que, aunque los indicadores financieros son susceptibles a las variaciones en el precio de la materia prima y la maquinaria de producción, el proyecto continúa siendo rentable. Además, se elaboró un plan de implementación y se llevó a cabo un análisis de riesgos, proponiendo medidas de mitigación adecuadas para asegurar el éxito del proyecto.

Este estudio sustenta que el desarrollo de un *snack* a base de maíces poco convencionales, apto para diabéticos, es económica y técnicamente viable. Esto abre la oportunidad de ofrecer productos basados en biotecnología en un sector de rápido crecimiento en México, alentando el desarrollo de nuevos productos con un impacto positivo en la salud de la población mexicana.

<i>Agradecimientos</i>	<i>i</i>
------------------------------	----------

<i>Resumen</i>	<i>ii</i>
----------------------	-----------

Contenido

1	Introducción.....	6
2	Objetivo	7
3	Diseño del Producto.....	8
3.1	Evolución y tendencias de los aperitivos	8
3.2	Características de los aperitivos de maíz	8
3.3	Descripción del producto	9
3.4	Proceso productivo.....	9
3.5	Diferenciación.....	10
4	Plan de negocio.....	10
4.1	Análisis de la competencia.....	10
4.1.1	Productos elaborados directamente con maíz negro.....	10
4.1.2	Productos que usan directamente sorgo como materia prima	13
4.1.3	Formas de producción de palomitas	15
4.1.4	Competidores directos y precios	17
4.2	DAFO.....	19
4.3	Determinación del precio de venta	20
4.3.1	Evolución del precio de los insumos respecto al tiempo.....	20
4.3.2	Formulación del producto.....	22
4.3.3	Análisis de sensibilidad	23
4.3.4	Estudio de mercado	25
5	Plan de producción	25
5.1	Capacidad de producción	25
5.2	Canales de venta	26
5.2.1	Análisis del producto	26
5.2.2	Segmentación del mercado.....	27
5.2.3	Propuesta de canales de venta	27
5.2.4	Estrategias de Marketing y Promoción.....	28
6	Estudio económico	28
6.1	Inversión inicial	28

6.2	Costos fijos y variables	29
6.3	Estimación de unidades de venta	31
6.4	Estimación de precio de venta	31
7	Flujo de caja.....	31
7.1	Análisis de sensibilidad VAN y TIR	33
8	Normativa y legislación.....	35
8.1	Alimentarias	35
8.2	Ambiental.....	36
8.3	Buenas prácticas de fabricación y manufactura.....	36
9	Plan de implementación.....	37
9.1	Planificación	37
9.2	Análisis de riesgos	37
9.2.1	Riesgos de mercado	38
9.2.2	Riesgos operacionales.....	39
9.2.3	Riesgos de coste y plazo	39
10	Discusión y Análisis de Resultados.....	40
10.1	Competencia del mercado	40
10.2	Análisis de sensibilidad del precio	41
10.3	Análisis económico financiero	41
10.4	Rentabilidad del producto	42
11	Conclusiones y líneas de futuro.....	43
11.1	Conclusiones	43
11.2	Líneas de futuro.....	44
12	Referencias	44

Índice de tablas

Tabla 1. Principales competidores en el mercado de las palomitas saludables en México.	18
Tabla 2. Rango de precios para los insumos con mayor influencia sobre el coste de producción.	23
Tabla 3. Tarifas de los insumos requeridos para producir 100 g de palomitas de maíz.23	
Tabla 4. Especificaciones técnicas de la máquina de aire caliente	26
Tabla 5. Desglose de la inversión inicial: activos inmovilizados y circulantes.....	29
Tabla 6. Costos fijos mensuales de nómina corriente y servicios de subcontratación. .	30

Tabla 7. Desglose de los costes variables dependiente de las unidades de producto producidas mensualmente.....	30
Tabla 8. Proyección financiera de la venta de unidades durante los cinco años de evaluación.....	31
Tabla 9. Flujo de caja para la estimación de los parámetros financieros.....	31
Tabla 10. Estimación del préstamo de crédito para la puesta en marcha del modelo de negocio.	32
Tabla 11. Estimación del VAN y TIR considerando el préstamo de “Programas de desarrollo”	33
Tabla 12. Matriz de riesgos de referencia para la evaluación de los riesgos del proyecto.	38
Tabla 13. Evaluación y mitigación de los riesgos de mercado.....	38
Tabla 14. Evaluación y mitigación de los riesgos operacionales.	39
Tabla 15. Evaluación y mitigación de los riesgos de coste y plazo.....	40

Índice de figuras

Figura 1. Análisis de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) del producto.....	20
Figura 2. Evolución de la producción y costo del maíz mexicano.....	21
Figura 3. Evolución del costo de la electricidad y el agua en el centro de México.....	21
Figura 4. Evolución de la balanza comercial de la sal en México del periodo del 2017 al 2019	21
Figura 5. Análisis de sensibilidad del precio (USD) de los insumos con un aumento y disminución del 10%.....	24
Figura 6. Análisis de sensibilidad VAN y TIR respecto al beneficio por la venta del producto.....	34
Figura 7. Análisis de sensibilidad del VAN y TIR respecto a los costes de maquinaria.....	34
Figura 8. Análisis de sensibilidad del VAN y TIR respecto a los costes de producción.....	34
Figura 9. Análisis de sensibilidad del VAN y TIR respecto al precio del maíz palomero.....	35

1 Introducción

En los últimos años, la prevalencia de las enfermedades crónico-degenerativas como la obesidad y la diabetes han ido en aumento. En el 2020, la tasa mundial de obesidad se situaba en el 14%, y se prevé que en 2030 supere el 20%. En México, más del 75% padece de sobrepeso y al rededor del 26% de la población adulta (20-79 años) padece diabetes una enfermedad directamente relacionada con la obesidad (INEGI, 2023).

La diabetes mellitus (DM) es la enfermedad endocrina más frecuente del mundo y se asocia a un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad. Suele aparecer durante la adolescencia y se caracteriza por una incapacidad para la generación de insulina que provoca niveles elevados de azúcar en sangre. Como consecuencia, se producen diversos daños, siendo el más grave a largo plazo la lesión de las arterias. Por ello, se duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular, siendo esta la responsable de casi el 75% de las muertes por diabetes en México (O’Gara, 2013).

La DM es el resultado de diversos procesos patológicos, incluyendo la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, lo que provoca una deficiencia de insulina, y la presencia de anomalías que generan resistencia a esta. Estas anomalías afectan el metabolismo de la glucosa, los lípidos y las proteínas debido a la falta de acción de la insulina en los tejidos diana (ADA, 2014). Por otra parte, factores como una mala alimentación (consumo de alimentos procesados con alta carga calórica), sedentarismo, factores socioeconómicos, predisposición genética y un aumento en la prevalencia de obesidad han contribuido en que la tasa de diabetes en México aumentará un 3.9% los últimos cinco años (Instituto Nacional de Salud Pública, 2018). Por tanto, surge la necesidad de contribuir en la búsqueda de alternativas que ayuden a reducir los efectos negativos generados por los factores anteriormente mencionados sobre el desarrollo de la diabetes mellitus.

Recientemente, han surgido alternativas médicas como la dietoterapia la cual está mostrando un futuro brillante en el tratamiento de la DM. El control de la dieta es esencial en el manejo de la enfermedad, centrado en el control de la glucemia, el peso y la prevención de complicaciones, así que, regular la ingesta de carbohidratos en favor de los más complejos, ayuda a mantener niveles estables de glucosa. Es beneficioso optar por alimentos con bajo índice glucémico y distribuir las comidas en pequeñas ingestas diarias para evitar picos de glucosa. Incorporar grasas saludables, como las del aceite de oliva y los frutos secos y limitar las grasas saturadas y trans, contribuye a reducir el riesgo cardiovascular. También la inclusión de proteínas magras y una dieta rica en fibra mejora

tanto el control glucémico como la salud digestiva. Otros aspectos como una buena hidratación con agua o la pérdida de peso aumentan la sensibilidad a la insulina y mejoran el control glucémico. Es importante que la dietoterapia sea personalizada, teniendo en cuenta las necesidades y preferencias individuales.

Dentro de esa personalización no suelen considerarse elementos como los aperitivos, puesto que los nutricionistas suelen considerarlos no saludables por su alto contenido en grasas y azúcares. Aunque esto es cierto para la mayoría de los aperitivos, algunos pueden proporcionar a los consumidores algo más que un simple relleno entre comidas. En algunos estudios, el consumo de aperitivos se ha relacionado con una mejor calidad general de la dieta en adultos y con el consumo de cereales integrales. En concreto, se ha observado que los cereales de consumo habitual poseen propiedades antidiabéticas. Existe una gran variedad de cereales y productos derivados que pueden ser benéficos para reducir la glucosa y la respuesta de la insulina. El efecto sinérgico de varios cereales integrales y sus componentes, como la fibra dietética, los fitoquímicos, la vitamina E, el Mg u otros, puede reducir el riesgo de diabetes mellitus tipo II (DMT2) (Singhal, 2011).

En este sentido, las palomitas de maíz son un alimento funcional que constituye una alternativa saludable e integral a las patatas fritas y otros aperitivos (Zizza, 2012). El maíz (*Zea mays*, L.) es uno de los principales cultivos anuales de cereales de la familia de las *Poaceae*. Después del arroz y el trigo, es el tercer cultivo más importante del mundo (Kumar, 2013). Dado que las palomitas de maíz son un popular aperitivo integral, Burgess-Champoux et al. (2010) sugirió que las palomitas de maíz podrían ser una importante fuente potencial de fitoquímicos que impactan positivamente en la diabetes al ayudar a reducir el índice glucémico en sus consumidores, siendo así que las palomitas de maíz representan el 17% de la cantidad total de cereales integrales consumidos en Norteamérica. Por otra parte, el panorama global del mercado de las palomitas se estima con un CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) del 11.22% durante el período de pronóstico del 2022 al 2027 (The Food Tech, 2023). Se plantea, por tanto, la posibilidad de que el objetivo del presente estudio es evaluar la viabilidad del desarrollo de *snacks* con alto aporte nutricional aptos para personas diabéticas a partir de maíces palomeros pigmentados (*Z. mays everta* L).

2 Objetivo

El objetivo del presente trabajo es **analizar la viabilidad técnico-económica del desarrollo de un snack a base de maíces pigmentados apto para personas diabéticas.**

Para conseguir dicho objetivo se abordarán los siguientes objetivos parciales o específicos:

- Evaluar la competencia del mercado en México.
- Efectuar un análisis de sensibilidad en el precio final.
- Realizar un análisis económico financiero del producto.
- Valorar la rentabilidad del producto final.

3 Diseño del Producto

3.1 Evolución y tendencias de los aperitivos

En México, los aperitivos saludables han experimentado un notable crecimiento en los últimos cinco años, impulsados por una creciente conciencia sobre la salud y el bienestar entre los consumidores. La demanda de productos naturales, orgánicos y bajos en calorías, así como los productos sin gluten y sin azúcares añadidos, han reflejado este cambio (Instituto Nacional de Salud Pública, 2018). Las empresas han respondido diversificando sus productos ofreciendo snacks hechos a base de semillas, legumbres, granos integrales o “*whole-grains*” y frutas secas. Además, los productos locales y tradicionales, como las nueces, cacahuates y maíces poco procesados han vuelto a ser populares, en versiones más saludables (Euromonitor, 2022). Donde, las palomitas de maíz un *snack* consumido ancestralmente ha ganado popularidad en el mercado de los aperitivos saludables. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) y la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA, 2019), las palomitas de maíz lideran el mercado de *snacks* en México debido a su creciente demanda y aceptación en todos los estratos sociales.

3.2 Características de los aperitivos de maíz

En las diversas fuentes de aperitivos, el maíz palomero pigmentado, morado, azul, negro o rojo, tienen características y perfiles nutricionales distintos en comparación con otros maíces convencionales usados para elaborar palomitas (Escribano-Bailón, 2004). Los maíces pigmentados ofrecen un mayor contenido de antocianinas y otros flavonoides que forman complejos moleculares con las estructuras de los almidones presentes en el grano al momento de ser procesados térmicamente lo que favorece el incremento de almidón resistente y fibra dietética. Además, este tipo de maíces ha demostrado tener un mayor contenido de minerales como vitamina E y zinc (Yang, 2023). Debido a sus características nutraceuticas y nutricionales, estos maíces pigmentados pueden presentar propiedades antiinflamatorias, anticancerígenas y poseer un bajo contenido calórico que se traduce en un bajo índice glucémico que contribuye a mantener el azúcar en sangre de quienes los consumen (Lizarazo-Vallejos, 2017). Por otra parte, el contenido de grasas, carbohidratos y proteínas es similar a otros maíces usados para hacer estos aperitivos, por

lo que su rendimiento y volumen de expansión no varían significativamente con respecto a las variedades convencionales (Santiago-Ramos, 2018).

3.3 Descripción del producto

El desarrollo de un *snack* saludable como las palomitas de maíz a partir de estos granos poco convencionales ofrece un alto contenido nutricional. De acuerdo con un estudio realizado sobre la digestibilidad de los almidones en diferentes maíces por Yang et al, (2023), aquellos con coloración negra como los maíces negros supone una mayor concentración de compuestos fenólicos que mantiene una relación con el incremento de almidón resistente. Sin embargo, estos perfiles nutricionales presentan cambios cuando son procesados térmicamente para su estallido, por lo que, recientemente el uso de tecnologías que involucran un proceso de calentamiento gradual y de poco tiempo ha tomado particular importancia como el método de aire caliente (Yang, 2022). En este sentido, la sinergia de utilizar este tipo de tecnología para procesar maíces con coloraciones más oscura puede resultar en la producción de palomitas de maíz que conserven sus propiedades nutraceuticas con alto contenido de compuestos fenólicos y mejores propiedades químicas como un aumento de sus almidones de lenta digestión que ayudan a la formulación de un producto con bajo índice glucémico y alta capacidad antioxidante que contribuye a combatir el estrés oxidativo, reducir la inflamación y controlar los niveles de azúcar en sangre (Xu, 2022).

3.4 Proceso productivo

El proceso de expansión de los granos palomeros se produce cuando el agua del grano se sobrecalienta y se transforma en vapor, provocando el estallido de los granos generalmente a altas temperaturas alrededor de los 220°C y un porcentaje de humedad óptimo de 13-14%. El vapor actúa como fuerza motriz en la expansión del endospermo termoplástico (Higgins, 2017). Al actuar como un recipiente a presión que encierra el endospermo, el pericarpio y las capas externas del grano participan directamente en la acción de reventado gelatinizando el almidón y produciendo un alimento para su rápido consumo (Ziegler, 2003). Este fundamento es aplicado a los diferentes métodos de expansión comúnmente utilizados como microondas, cocción húmeda y recientemente aire caliente. A diferencia del microondas y de la cocción húmeda, el aire caliente, no requiere de la adición de aceites además de que este tipo de tecnología hace circular un flujo de aire caliente al alrededor de los granos, el cuál penetra en ellos, calentando el contenido interno de cada grano de manera uniforme donde a medida que los granos absorben el calor, la humedad interna se convierte en vapor, creando una presión creciente y rápida por lo que el impacto térmico en las propiedades nutricionales (Serna-Saldívar, 2022), es por un periodo de tiempo muy corto alrededor de 30-50 segundos dependiendo

de la cantidad de granos dentro de la máquina (Cuisinart, n.d.), lo que permite conservar sus biomoléculas nutraceuticas en comparación con microondas y cocción húmeda donde el tiempo de calentamiento se da durante un rango de 70-110 segundos (El-Waylly, 2023; Orville Redenbacher's., 2020).

3.5 Diferenciación

Por lo tanto, con base a los antecedentes de investigación y desarrollo, el modelo de negocio se fundamenta en el uso de una máquina industrial de aire caliente en condiciones específicas (151°C por 50 segundos) para expandir maíces palomeros especiales para el desarrollo de *snacks* aptos para personas diabéticas tipo II, lo que distingue al producto del resto de *snacks* de palomitas actualmente disponibles en el mercado incluyendo marcas como "SlimPop", "Sunbites" y "Snaps" por mencionar algunas e incluso entre los *snacks* de suplementos funcionales incluyendo barritas energéticas vegetales, bolitas de proteína cocida, gofres proteicos, etc. Adicionalmente, el producto podría ser consumido por personas con un estilo de vida saludable como acto de prevención, incrementando su ingesta diaria de antioxidantes y fibra dietética.

4 Plan de negocio

4.1 Análisis de la competencia

Antes de emprender un estudio detallado de los costes es preciso asegurar que tanto el producto como el proceso son viables técnicamente. El análisis de mercado demuestra que existen productos similares en el mercado, sin que este producto aporte un elemento diferenciador que aporte las características de novedad, innovación y uso industrial, por lo que no podrá ser patentado. Tampoco el proceso de fabricación contiene elementos innovadores o distintivos, de modo que no se considera patentable. En estas condiciones el factor limitante es asegurar la posibilidad de que se esté trabajando en un entorno *Freedom to Operate*, garantizando que la entrada en el mercado no será impedida por la existencia de patentes o derechos registrados previos. Por ello, se realiza un estudio de patentes que limiten la entrada en el mercado, clasificando las patentes según su objeto entre patentes de productos con materia prima maíz, patentes con materia prima sorgo y procesos de producción de palomitas.

4.1.1 Productos elaborados directamente con maíz negro

Patente: US9848630B2

- Descripción: Productos de palomitas de maíz fritas y expandidas sintetizadas a partir de harina de maíz. La harina de maíz se mezcla con agua para obtener una mezcla, que se cuece a alta temperatura y presión. La harina de maíz se alimenta mediante un

tornillo de extrusión doble tipo martillo dentro de un orificio de matriz provisto al final de la extrusora. El cortador corta el producto de harina de maíz en múltiples trozos de la longitud deseada y se secan en una secadora antes del envasado.

- Reivindicaciones: La temperatura preestablecida en el cilindro en el extrusor es 180°C. Donde una temperatura en una porción extrema del extrusor se mantiene en un rango de 55-60°C, la temperatura del extrusor en un área antes de los orificios de la matriz se mantiene en un rango de 40-45°C, y la porción extrema de la extrusora cubre un área de 50 cm. Se aumenta la presión para que la pasta de harina de maíz se cocine antes de salir por los orificios del troquel.
- Extensión: Corea del Sur, Japón, Unión Europea, China, Canadá, México, Brasil, Australia, Estados Unidos.
- Estatus: Activa.
- Periodo: Se solicitó en 2016. Se aprobó en 2017 y esta activa hasta 2036.

Patente: CN1086924C

- Descripción: Papilla nutritiva de maíz negro a partir de una tecnología innovadora. Se prepara mezclando maíz negro como material principal, leche desnatada en polvo, cacao en polvo, proteína de soja en polvo, sésamo negro en polvo, azúcar granulada en polvo, aceite vegetal hidrogenado en polvo y otros agentes intensificadores. Es un proceso de alta temperatura y de corta duración mediante una novedosa tecnología de extrusión e inflado que permite preservar varios ingredientes nutricionales.
- Reivindicaciones: La papilla involucra 7 etapas de procesamiento: remover impurezas, molienda ultramicro, condimentación con la materia prima auxiliar, extrusión/granulación, mezcla, enrollar las molduras de hoja, secado y enfriado. La materia prima consiste principalmente de harina de maíz negro (que contiene humedad): 50-85%, material auxiliar 5-25%, azúcar granulada en polvo 5-10%, grasa vegetal en polvo: 3-15%, agente endurecedor 0.1-1%.
- Extensión: China.
- Estatus: Expirada por tarifa.
- Periodo: Se solicitó en 1997, se concedió en el 2002 y expiró en 2017.

Patente: CN102640922A

- Descripción: Se investigó el efecto del polisacárido de maíz negro en un modelo de lesión intestinal de ratón inducida por sulfato de sodio dextrano, los resultados de la investigación mostraron que el polisacárido de maíz negro puede mejorar los síntomas clínicos tales como heces blandas, pérdida de peso y atrofia de colon causados por ratones. La lesión intestinal, reduce notablemente las puntuaciones de la enfermedad, inhibe la necrosis de las células calciformes de los tejidos del colon y la eliminación del edema de la mucosa y mejora la función de barrera de la mucosa intestinal.

- Reivindicaciones: El polisacárido de maíz negro se obtiene de la siguiente manera: (1) Secar los granos de maíz negro y luego mezclar los granos de maíz negro secos según la proporción de volumen de 1:8, agregar etanol al 95%, remojar durante la noche, secar al sol, pulverizar y tamizar para obtener polvo de maíz negro, (2) filtrar la solución de extracción para obtener un sobrenadante; realizar rotavapor sobre el sobrenadante para obtener 1/10 del volumen del sobrenadante, obteniendo así una solución concentrada, (3) Precipitar con etanol y (4) concentrar, congelar y secar para la obtención del producto.
- Extensión: China.
- Estatus: Pendiente.
- Periodo: Se solicitó en 2022, se publicó en 2023 y está pendiente de concesión.

Patente: CN110496192A.

- Descripción: Medicamento natural hecho a base de los siguientes componentes de porcentaje en peso: objeto de purificación de extracción de cianina de mazorca de maíz negro 40%-50%, purificación de extracción de flavonas generales de plantas sensibles 10%-25%, extracción de taninos de hojas florales de Loropetalum 20% - 30%, curcumina 10%-20%. Promovido por la colaboración de cada ingrediente, existe un efecto terapéutico aparente para la rata aterosclerótica. La materia prima primaria es la mazorca de maíz negro.
- Reivindicaciones: El objeto de purificación de la extracción de cianina de mazorca de maíz negro se prepara utilizando los siguientes métodos: la mazorca de maíz negro de secado al aire a baja temperatura se coloca en un extractor triturador, la extracción rota 1-3 de solución de etanol, cuya relación sólido-líquido es 1:4-1:6. Se filtra, la solución de etanol, cuya relación sólido-líquido es 1:3-1:5 se agrega al residuo del filtro obtenido. Método de extracción ultrasónica a temperatura ambiente, se extrae durante 30-40 minutos. Se fusiona la solución de extracción de historrexis y el líquido de extracción ultrasónica, en una concentración instantánea de 40-50 %. El concentrado se pasa a través de una resina absorbente macroporosa. La concentración al vacío es seca o es liofilizado y obtiene polvo seco de objeto de purificación de extracción de antocianinas de mazorca de maíz negro.
- Extensión: China.
- Estatus: Activa.
- Periodo: Se solicitó en 2019, se concedió en 2022 y expira en 2039.

Patente: CN102551148A

- Descripción: La invención describe una tecnología de procesamiento de una bebida de germen de maíz negro. Se caracteriza por comprender los siguientes pasos: selección de germen de maíz negro con grano completo y sin lombrices ni mildiú; remojar con agua caliente a 70 °C durante 2 horas; batir los gérmenes de maíz negro

ablandados con agua que es 10 veces la cantidad de gérmenes de maíz negro usando una máquina batidora; refinar adicionalmente la pulpa de germen mediante un molino coloidal y prepararla; precalentar el líquido mezclado a una temperatura de 70°C.

- Reivindicaciones: La tecnología de proceso de dicha bebida de materia de arroz en chorro, se caracteriza porque: la receta del lote es maíz negro 7%, azúcar blanca granulada 10%, ácido cítrico 0.08%, ácido ascórbico 0.01%, xantanas 0.02%, etil maltol 0.01%, emulsificante compuesto 0.25%, agua caliente 82 %. Se mezcla el agente estabilizador, el emulsionante se agita en la disolución y luego se añade el jarabe con la suspensión de plúmula. Finalmente, después de agregar el volumen constante de agua, se realiza ajuste de la acidez con ácido cítrico, haciendo que el valor del pH sea entre 3.8 y 4.2.
- Extensión: China.
- Estatus: Pendiente.
- Periodo: Se solicitó en 2010, se publicó en 2012 y está pendiente de concesión.

4.1.2 Productos que usan directamente sorgo como materia prima

Patente: US8367139B2

- Descripción: Producción de un almidón de tipo III resistente a enzimas que tiene un punto de fusión de 140 °C, con rendimientos de 25 % en peso. Se utiliza una etapa de gelatinización, una etapa de nucleación y preferiblemente una etapa de tratamiento térmico para producir composiciones basadas en almidón reducido en calorías que contienen el almidón resistente a enzimas tipo III. El alto punto de fusión del almidón resistente a enzimas permite usarse en formulaciones de productos horneados sin perder su resistencia durante el horneado. Se puede utilizar un agente de carga gelatinizado a base de almidón que tenga al menos un 30% en peso de almidón resistente a enzimas en productos alimenticios de tipo barra, extruidos, laminados o moldeados rotatoriamente.
- Reivindicaciones: Masa para galletas con un ingrediente de almidón resistente, harina integral y agua, y una harina seleccionada del grupo, harina de trigo, de maíz, de masa de maíz, harina de avena, harina de cebada, harina de centeno, harina de arroz, harina de papa, harina de sorgo en grano y harina de tapioca.
- Extensión: Estados Unidos, WIPO, Australia, Canadá, Unión Europea y Japón.
- Estatus: Caducada por tarifa.
- Periodo: Se solicitó en 2011, se concedió en 2013 y expiró en 2017.

Patente: US10767188B2

- Descripción: Proporciona métodos para obtener plantas que exhiben rasgos útiles mediante la supresión transitoria del gen MSH1 de las plantas. También se proporcionan métodos para identificar loci genéticos que proporcionan rasgos útiles en plantas y plantas producidas con esos loci.

- Reivindicaciones: El método para producir una planta que tenga propiedades mejoradas, implica el uso de una planta de cultivo seleccionada de los grupos: maíz, soja, algodón, canola, trigo, arroz, tomate, tabaco, mijo, patata y sorgo.
- Extensión: Brasil, Canadá, WO, Unión Europea, España y Estados Unidos.
- Estatus: Activa.
- Periodo: Se solicitó en 2019, se asignó en el 2021 y expira en 2032.

Patente: CN107446763B

- Descripción: La invención describe un proceso de elaboración de licor con sabor a “*Maotai*” y se relaciona con el campo técnico de la elaboración de licor. El método comprende los siguientes pasos: (1) obtención del grano crudo que comprende los siguientes componentes en porcentaje en peso: 88-92% de sorgo rojo, 4-6% de mijo y 4-6% de trigo; (2) humedecer con agua caliente a una temperatura de ebullición superior a 60 °C; (3) llenar una vaporera con los materiales húmedos y maduros, agregar salvado y cocinar los granos al vapor; (4) esparcir para enfriar una vez finalizada la cocción al vapor del grano, dosificar los granos fermentados y agregar una levadura de sacarificación; (5) apilamiento y fermentación; (6) y una vez madura la fermentación por apilamiento, esparcir y airear la reserva, fermentar en bodega, sacar la bodega y destilar para obtener el vino.
- Reivindicaciones: El sorgo rojo es de origen Liaohe mientras que el mijo es mijo de primavera de montaña en la región de Chengde. El proceso no está limitado por la región y la climatología; se reduce la dosis de un agente leudante de sacarificación y materiales auxiliares, y se mejora la tasa de utilización del almidón de grano crudo; acorta el periodo de producción y mejora el rendimiento del vino.
- Extensión: China.
- Estatus: Activo.
- Periodo: Se solicitó en 2017, se concedió en 2021 y expira en 2037.

Patente: US20100248320A1

- Descripción: La presente invención se refiere a composiciones y métodos para la conversión de material lignocelulósico en azúcares fermentables y a productos producidos a partir de los mismos. La invención proporciona composiciones que degradan lignocelulosa y métodos para usarlas como aditivos para alimentos.
- Reivindicaciones: Una composición para la generación de etanol a partir de materia prima lignocelulósica que comprende una materia prima cebadora lignocelulósica incubada con al menos un microbio degradador de lignocelulosa. La materia prima lignocelulósica se obtiene de granos bioenergéticos como el “*Sorghum bicolor* L.” de entre otros.
- Extensión: Estados Unidos, Canadá, WO, China, Japón, Turquía y Chile.
- Estatus: Activo.

- Periodo: Se solicitó en el 2010, se concedió en el 2014 y expira en el 2031.

Patente: US20130316063A1

- Descripción: La invención proporciona en general nuevos productos de cereales sin hornear y métodos de preparación de estos. Específicamente, un producto alimenticio sin hornear con apariencia y sabor tostado y un método para proporcionar una apariencia y sabor tostados a un producto alimenticio sin hornear. El producto alimenticio sin hornear incluye barras de granola, racimos, cereales, cereales calientes instantáneos y *snacks*.
- Reivindicaciones: Un método para preparar un producto alimenticio sin hornear que incluye: (1) proporcionar un producto de grano sin hornear (este grano incluye en otros al sorgo), en el que dicho producto no se ha calentado a temperaturas superiores a 200 grados Fahrenheit, (2) agregar un edulcorante a dicho producto sin hornear para formar una mezcla de granos, y (3) agitarla en un recipiente mientras se calienta, hasta que esté tostada.
- Extensión: Estados Unidos, Canadá, México, España, Brasil, WO, Australia, China, Unión Europea, Sur de África y Chile.
- Estatus: Activo.
- Periodo: Se solicitó en el 2013, se concedió en el 2015 y expira en el 2032.

4.1.3 Formas de producción de palomitas

Patente: CN101744184B

- La invención describe un método de fabricación de palomitas de maíz que comprende tres etapas: (1) inflado una sola vez: poner maíz limpio en agua hirviendo para hervir 2.8 a 3.2 horas; (2) secado al sol: el maíz inflado de una sola vez para dejar que el porcentaje en peso permanezca entre el 7 y el 10 %; (3) inflado secundario: colocar el maíz que está seco y que tiene un porcentaje en peso restante del 7 al 10 % para sellar, calentando bajo la condición de 10 a 11 MPa de presión.
- Reivindicaciones: Se realiza una remoción de impurezas, se colocan los granos palomeros en agua hirviendo y se dejan por 3 horas. El maíz luego de estar expandido se seca y se hace que el porcentaje en peso de su humedad se retenga en un 9%. Seguido de un secado secundario que consiste en colocar el maíz en un aparato de inflado sellado, a presión se calienta en una condición de 10.5 MPa y se calienta después de 10.5 minutos. Las palomitas de maíz detrás del inflado secundario se colocan en la máquina peladora y luego se eliminan las palomitas de maíz rotas. Finalmente, las palomitas de maíz pasan por una etapa de freído a las condiciones de 205°C–210°C por 80-100 segundos.
- Extensión: China.
- Estatus: Caducado por tarifa.

- Periodo: Se pidió en 2010, se aprobó en 2013 y expiraría en 2030 pero no hubo cumplimiento con la cuota.

Patente: ES2451592B1

- Descripción: Desarrollar un alimento saludable que no contenga alérgenos ni grasas y que continúe manteniendo sus propiedades de calidad de palomita como lo “*crunchy*” tras haber sido reventados los granos por microondas. Para ello, se cubren los granos para su expansión con lecitina de girasol.
- Reivindicaciones: El método de expansión de los granos de maíz se basa en el uso de microondas, en el cual se mezclan los granos de maíz con una solución de glaseado, seguido de secado y envasado, caracterizado por la solución que contiene lecitina de girasol y al menos un aditivo aromatizante. Los granos de maíz se mezclan con una solución de glaseado durante no más de 3 minutos.
- Extensión: España, Sur de África, Estados Unidos, Brasil, Japón, Unión Europea, Canadá, Australia, México, Corea del Sur, China y Chile.
- Estatus: Activa.
- Periodo: Se solicitó en el 2012, se concedió en el 2015 y expira en 2032.

Patente: EP3651589B1

- Descripción: Método para procesar adicionalmente un producto alimenticio inflado a base de semillas que se pueden abrir, caracterizado por: a) calentar repentinamente las semillas abiertas en aproximadamente 30 segundos hasta una temperatura operativa de tostado, en donde la temperatura operativa de tostado es al menos un 50% por encima de la temperatura operativa requerida para abrir las semillas, y b) enfriar repentinamente las semillas abiertas y tostadas a una temperatura inferior a 10°C en aproximadamente 30 segundos para finalizar el proceso de tostado.
- Reivindicaciones: Se utilizan pasos adicionales para tener un producto reventado que incluye las siguientes etapas: c) humedecer la superficie exterior de las semillas abiertas y tostadas; d) aplicar empanizado a la superficie exterior humedecida de las semillas abiertas y tostadas; e) freír las semillas abiertas, tostadas y empanizadas en grasa caliente y d) aplicar uno o más condimentos a la superficie exterior de las semillas abiertas, tostadas, empanizadas y fritas.
- Extensión: WO y Unión Europea.
- Estatus: Activa.
- Periodo: Se solicitó en 2019, se concedió en 2021 y expira en 2039.

Patente: CN111006488A

- Descripción: La invención describe un dispositivo de secado instantáneo al aire de maíz negro. Según la invención, la primera caja de secado al aire está dispuesta de manera que se pueda detectar la humedad de los granos previamente secados al aire, se pueda ajustar la potencia eólica del ventilador de circulación y la temperatura

generada por las aspas del ventilador según la detección y, mientras tanto, los callos se recogen en la caja de almacenamiento de secado al aire para el secado con aire giratorio, de modo que se pueda acelerar la eficiencia del secado al aire y los callos negros se puedan secar de manera más uniforme.

- Reivindicaciones: El dispositivo instantáneo de secado al aire de maíz negro tiene un cuerpo de caja (1), una primera caja de secado al aire (2), una segunda caja de secado al aire (3) y una tercera caja de secado al aire (4) dispuestas en el interior de la caja cuerpo (1), donde la primera caja de secado por aire tiene una columna fija y un primer motor dispuesto en la parte superior de la columna fija, varias cajas de almacenamiento de secado por aire están dispuestas en el extremo de salida.
- Extensión: China.
- Estatus: Activa.
- Periodo: Se solicitó en el 2019, se concedió en el 2021 y expira en el 2039.

Patente: US20070003687A1






- Descripción: La invención está dirigida a productos de palomitas de maíz que tienen altos contenidos de PUFA omega-3 y métodos para producirlos. Esta invención incluye una composición de palomitas de maíz para microondas que comprende granos de palomitas de maíz sin reventar, un aceite que involucra al menos un ácido graso poliinsaturado de cadena larga omega-3, y un aceite que es sólido a 20°C.
- Reivindicaciones: El aceite omega-3 de cadena larga proviene de una fuente microbiológica, donde los organismos productores de este aceite se seleccionan por microorganismos del género: *Thraustochytrium*, *Schizochytrium*, *Althornia*, *Aplanochytrium*, *Japonochytrium*, *Labyrinthula*, *Labyrinthuloides*, *Crypthecodinium*, y mezclas de estos.
- Extensión: WIPO.
- Estatus: Expiración ajustada.
- Periodo: Se solicitó en 2006, se concedió en 2011 y expira en 2029.

Como resultado del análisis de patentes se concluye que no existe ninguna figura de protección industrial vigente que cubra el proceso y/o producto que se pretende poner en el mercado, por lo que no hay inconveniente para su desarrollo.

4.1.4 Competidores directos y precios

En el mercado de palomitas saludables en México, existe una diversa variedad de competidores que ofrecen un producto similar al de las palomitas elaboradas a partir de maíces pigmentados. En la Tabla 1, se analizan los competidores con un producto similar considerando parámetros como: la tecnología utilizada para producción, la presentación del producto (tamaño, cantidad y empaque), los canales de venta y los precios con los que compiten en el mercado.

Tabla 1. Principales competidores en el mercado de las palomitas saludables en México.

Competidor	Producto	Tecnología	Punto de venta	Cantidad	Precio por gramo	Presentación
SlimPop	Palomitas saludables: sal de mar, limón y sal de mar, mezcla de chiles, <i>sweet and salty</i> y <i>cheddar</i>	Aire Caliente	Tiendas de conveniencia, farmacias y <i>on-line</i>	110 g	0.014 USD	
Sunbites	Palomitas saludables: sal de mar y <i>cheddar</i> blanco	Aire Caliente	Tiendas de conveniencia y <i>on-line</i>	150 g	0.013 USD	
Snaps	Palomitas saludables: pimienta y sal de mar, chiles y especias, <i>cheddar</i> blanco y <i>esquites</i>	Aire Caliente	Tiendas de conveniencia	110 g	0.012 USD	
ACT II	Palomitas botaneras, línea saludable en microondas: pimienta y limón, y sal de mar	Microondas	Tiendas de conveniencia	70 g	0.022 USD	
G.H Creators	Palomitas botaneras, solo tienen una línea saludable de palomitas orgánicas con sal.	Método convencional en lotes pequeños	Producto de importación (Amazon y/o Costco)	184 g	0.020 USD	

Los precios por gramo varían entre los 0.012 y 0.022 USD donde la marca “Snaps” presenta la opción más económica con un precio de 0.012 USD por gramo, seguido de las marcas “Sunbites” y “SlimPop”. La mayoría de los productos que se ofertan por parte de estas marcas, son elaborados mediante aire caliente con sabores en común como *cheddar*, sal y limón-sal, cuidando en la mayoría de estos el *claim* de ser saludables; sin embargo, por sí mismas ofrecen un alto contenido en sal y en el caso de las palomitas *cheddar* un alto contenido en grasas saturadas que los alejan de ser productos que puedan ser consumidos por personas obesas y/o diabéticas. En cuanto a los canales de venta, la mayoría de las marcas se comercializan en tiendas de conveniencia con una capacidad de distribución extensa dentro de México y Norteamérica, así como de manera *on-line*, mientras que la marca “G.H Cretors” se vende en tiendas especializadas a mayoreo por ser un producto de importación.

4.2 DAFO

Para identificar los riesgos y las oportunidades tanto internos como externos del modelo de negocio en un momento de tiempo determinado se realizó un DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). En la Figura 1 se muestran algunos de los parámetros considerados para cada área de evaluación. La principal fortaleza del producto es su carácter nutracéutico, enfocado a un segmento específico de la población, lo que permite ver claramente la estrategia comercial de venta. Sin embargo, la falta de conocimiento y familiarización con los beneficios de los maíces pigmentados, y de los productos que los usan para generar alimentos con bajo índice glucémico pueden significar también una debilidad en conjunto con las características específicas que requiere el producto para conservar sus propiedades nutracéuticas y evitar la oxidación de sus nutrientes. En cuanto a los factores externos, se identificó como oportunidad establecer alianzas estratégicas con proveedores y/o la asociación de obesidad y diabetes en México para sustentar y dar a conocer el producto por estas instituciones especialistas en el mercado objetivo. Dicho mercado además representa otra de las oportunidades al tener un rápido crecimiento anualmente, para el cuál existe poca competencia directa de productos idénticos que puedan ofrecer los mismos beneficios a la salud ya que la capacidad de mantener el índice glucémico de sus consumidores lo hacen ser un *snack* competitivo en el mercado.

Por otra parte, los aspectos ecológicos representan una amenaza ya que estos pueden afectar los precios de venta del maíz y por ende del producto a comercializar. Siendo un maíz negro poco convencional el que se requiere para la producción del *snack*, este necesita de un control sobre los factores ecológicos (plagas, fertilidad de los suelos, sequías, inundaciones, etc.) que puedan afectar la producción de esta variedad de maíz en los plantíos de cultivo (FAO, 2023).



Figura 1. Análisis de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) del producto.

4.3 Determinación del precio de venta

4.3.1 Evolución del precio de los insumos respecto al tiempo

La evolución del precio respecto al tiempo de los insumos como el maíz, la energía, el agua y la sal utilizados en la producción del producto ofrece un panorama general sobre el tipo de insumo que afectará el precio de venta del producto final. Por lo que, en la Figura 2 se muestra un análisis de la principal materia prima (maíz palomero), esencial para el desarrollo del producto final. La evolución del precio y la producción del maíz muestra una fluctuación en el periodo comprendido del 2017 al 2021, específicamente durante el 2021 la producción tiene una baja mientras que su precio un alta. Esta variación podría estar relacionada con factores climáticos adversos o con cambios en las prácticas agronómicas, afectando la cantidad producida y la calidad del maíz lo que impacta en el precio de producción. Por otra parte, cambios en las políticas agrícolas y en los subsidios gubernamentales podrían haber influido en la estabilidad de la producción y en los costos asociados (FAO, 2023). Estos cambios reflejan la interacción de diversos factores económicos, climáticos y políticos que afectan el sector agrícola y, por ende, el mercado de alimentos en general por lo que, la producción del producto final estaría condicionado en gran parte por la estabilidad del precio de producción de este tipo de maíces.

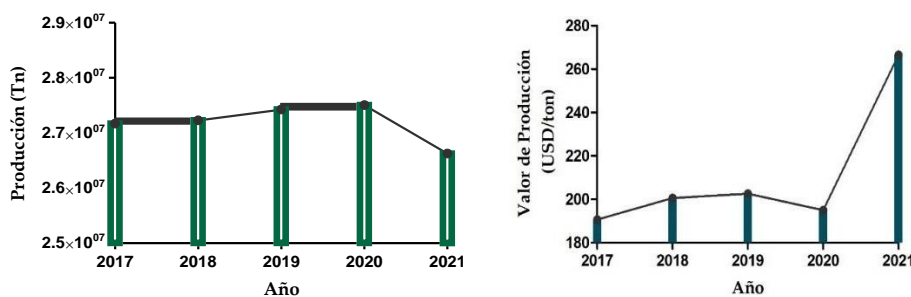


Figura 2. Evolución de la producción y costo del maíz mexicano. *Gráfica izquierda muestra la cantidad de producción de maíz en toneladas, mientras que la gráfica de la derecha muestra el coste de producción del maíz en USD; ambas gráficas muestran un periodo de evaluación del 2017 al 2021.*
Elaboración propia con datos obtenidos de (FAO, 2023).

En la Figura 3 se muestra el análisis de la evolución del costo de la electricidad y el agua. El coste anual de la electricidad ha aumentado progresivamente en el periodo comprendido del 2017 al 2021 mientras que el costo anual del agua ha mostrado variaciones significativas dentro del mismo periodo de tiempo, sin embargo, el coste del agua en el 2021 tuvo el costo más bajo por m³ desde el 2017 por lo que el uso de este insumo sería de bajo impacto sobre el precio de producción del producto.

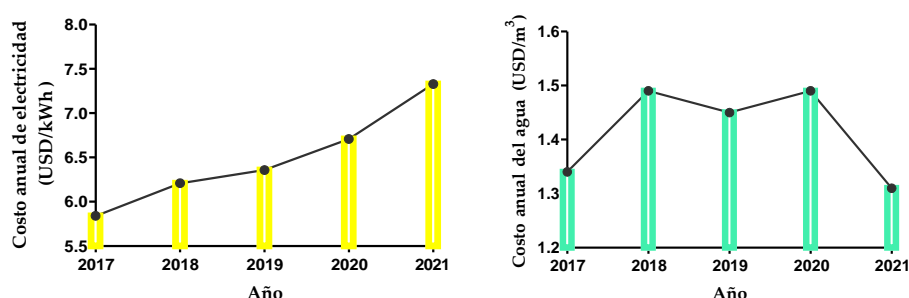


Figura 3. Evolución del costo de la electricidad y el agua en el centro de México. *Gráfica izquierda muestra el costo de la electricidad en USD kWh⁻¹ mientras que la gráfica derecha muestra los costos anuales del consumo de agua en USD m⁻³, ambas gráficas están evaluadas en el periodo del 2017 al 2021.* *Elaboración propia con datos obtenidos de CFE (2024) y CONAGUA (2024).*

La evaluación del precio de la sal, un insumo que forma parte de la formulación del producto se muestra en la Figura 4 entre 2017 y 2019, presenta una variación en el precio comercial, con un aumento significativo del 2017 al 2018, y un aumento constante del 2018 al 2019, lo que se explica por la posible estandarización de la demanda de este insumo haciendo que el incremento fuera moderadamente en el último año de evaluación.

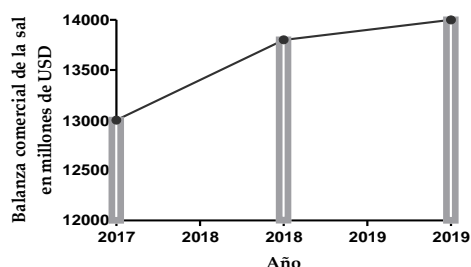


Figura 4. Evolución de la balanza comercial de la sal en México del periodo del 2017 al 2019. *Elaboración propia con datos obtenidos de Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, (Anuario Estadístico de la Minería Mexicana., 2024)*

4.3.2 Formulación del producto

Tal como está descrito en la sección 3.3 del presente documento, el producto a comercializar son palomitas elaboradas a partir de maíz negro por el método de aire caliente a condiciones controladas, este *snack* ofrece un bajo índice glucémico y altas propiedades nutraceuticas, por lo que, como parte de alargar la vida útil del producto en anaquel y mejorar sus propiedades organolépticas, se realizó un análisis de algunos tipos de aditivos que se usan como conservadores naturales y que pueden ser utilizados en la conservación de las palomitas, además del impacto económico que conlleva utilizarlos dentro de la formulación del producto. Dichos conservadores incluyen: tocoferoles (vitamina E) que son antioxidantes naturales que ayudan a prevenir la oxidación de las grasas de la palomita manteniendo la frescura y sabor; el extracto de romero que ayuda a prevenir la oxidación de los aceites presentes en el pericarpio y ayuda a mantener la vida útil en anaquel y la sal que se usa como agente de sabor y conservador que ayuda a inhibir el crecimiento de microorganismos y alargar la vida útil (Barboza-Corona, 2024). Actualmente, el mercado de aditivos alimentarios en México esta segmentado por tipo (emulsionantes, almidones, edulcorantes, colorantes, sabores y otros) y aplicación (lácteos, panadería, productos cárnicos, bebidas, confitería, y otros). Este mercado de aditivos se proyecta que crecerá a una tasa anual compuesta de 4.57% durante el periodo de pronóstico 2020-2025 debido a las actuales demandas de productos alimenticios en México que han registrado un fuerte crecimiento por cambios en los estilos de vida y preferencias dietéticas (Mordor Intelligence, 2023).

Con base en lo anterior, para conservar el producto y alargar su vida útil en el anaquel se consideró la adición de Vitamina E (α -tocoferol), ya que actúa como antioxidante y ayuda a la conservación del producto (BTSA, 2024). Además, el uso de esta vitamina supone un costo de 0.00004 USD en comparación con un costo de 0.6040 USD del aceite romero para una producción de 100 g, lo que lo hace económicamente más rentable. Su adición se lleva a cabo una vez que los granos de maíz fueron procesados para asegurar la correcta mezcla. La (Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, 2010) establece que los límites de este antioxidante en alimentos hechos a base de semillas es de 85 mg kg⁻¹, por lo que considerando que la base de trabajo son 100 g lo ideal sería añadir 8.5 mg de α -tocoferol para asegurar el efecto antioxidante del producto. Por otra parte, también se utiliza sal de mar originaría de Colima, México que posee propiedades específicas como ser baja en sodio, apto para personas con hipertensión y diabetes, y ser fuente rica en hierro, potasio y calcio (Chulini, 2021). Los límites de sodio que están permitidos en un producto alimenticio en México están regulados por la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, la cual establece que en alimentos sólidos en 100 g de producto el sodio debe estar por debajo de los 300 mg, en caso contrario el producto deberá incluir en el etiquetado una leyenda que informe “exceso de sodio” (Secretaria de Salud, 2021).

Considerando las normas mexicanas sobre este tipo de aditivos, la formulación del producto para un contenido de 100 gramos se realizó estimando la adición de 0.3 g de sal de mar y 8.5 mg de vitamina E.

4.3.3 Análisis de sensibilidad

El presente apartado muestra el análisis de sensibilidad del precio de producción respecto a los insumos utilizados para producir 100 gramos de producto. Dado que los precios del maíz palomero, la sal de mar y el empaque influyen más en el precio final; se realizó un promedio de precios considerando tres proveedores en un rango de precio del más bajo al más alto para cada insumo (Tabla 2) esto, con la finalidad de evaluar que tanta flexibilidad existe en el coste de producción con respecto a los insumos que tienen un mayor impacto sobre este.

Tabla 2. Rango de precios para los insumos con mayor influencia sobre el coste de producción.

Precios maíz	Precios sal de mar	Empaque
USD		
0.1167	0.0165	0.141
0.220	0.150	0.123
0.638	0.225	0.120
0.3249	0.1305	0.128

En la Tabla 3 se presenta un desglose detallado de todos los insumos que participan directamente en la producción del *snack*, tomando en cuenta los insumos con mayores costos acorde con la Tabla 2. Para el cálculo del costo de la electricidad, se consideró la potencia de trabajo de la máquina de aire caliente (25 W min^{-1}) y las tarifas de consumo básico de la Comisión Federal de Electricidad (2023), que son de 10.12 USD por kW h^{-1} . En cuanto al costo del agua, se utilizaron las tarifas establecidas por la CONAGUA (2023), con un costo de 28.42 USD por m^3 . No obstante, para la producción de 100 gramos de *snack*, el costo del agua es insignificante debido a la baja cantidad utilizada durante el proceso de producción.

Tabla 3. Tarifas de los insumos requeridos para producir 100 g de palomitas de maíz.

Concepto	Precio unitario (USD)
Maíz palomero pigmentado (kg)	0.3249
Sal de mar (kg)	0.1305

Vitamina E (α -tocoferoles)	0.00004
Empaque con etiquetado	0.128
Electricidad (kW)	0.0012
Agua (m ³)	Despreciable
Total coste de producción	0.5846

4.3.3.1 Variabilidad del precio final respecto a los insumos

Se realizó un análisis del precio final en relación con los insumos de producción. Para ello, se evaluó la variabilidad del precio final considerando estos insumos (Figura 5) en dos escenarios: un aumento del 10% en los precios de los insumos y una disminución del 10%. Este análisis se hizo con el objetivo de observar el margen de fluctuación del precio final, considerando únicamente los insumos. De esta manera, se podrá llevar a cabo un análisis más detallado partiendo de esta base para evaluar otros indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) más adelante.

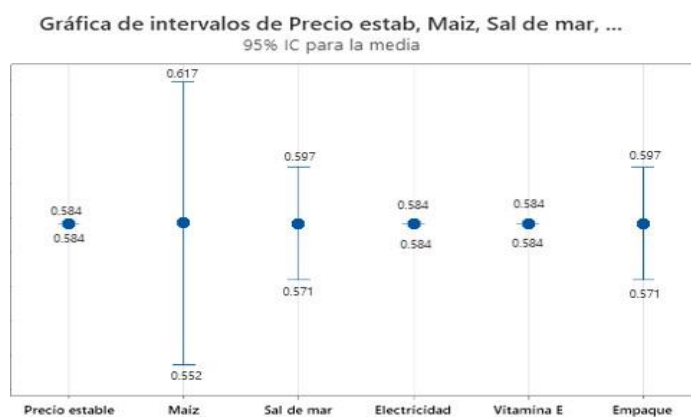


Figura 5. Análisis de sensibilidad del precio (USD) de los insumos con un aumento y disminución del 10%. Con un nivel de confianza del 95% utilizando Minitab LLC versión 21.4.0.

En la Figura 5 se observa que el costo del maíz, si aumenta o disminuye un 10%, tiene una influencia significativa en la variación del precio final del producto. La sal de mar y el empaque también afectan el precio final, aunque en menor medida en comparación con el maíz. Por otro lado, insumos como la electricidad y la vitamina E no afectan significativamente el precio final, por lo que se consideran insumos estables en un determinado periodo de tiempo. El maíz, la sal de mar y el empaque al influir más en el precio del producto son insumos con una variación significativa sobre los costes por lo que, a partir de esta información, se pueden tomar decisiones estratégicas en la gestión de los costos y los precios de estos, particularmente del maíz que es la principal materia

prima del producto. Estrategias como establecer alianzas con proveedores y sostener una red de *stakeholders* podrían implementarse ante la variación en el coste de estos parámetros, e incluso en el caso de los insumos como la sal de mar y el empaque podrían sustituirse con alternativas similares si estos insumos suponen un aumento en precio con el cuál no sea asequible tanto al consumidor como al modelo de negocio implementado.

4.3.4 Estudio de mercado

El producto se comercializará en el Estado y Ciudad de México los cuáles en conjunto suman una población de 26,202,326.00 millones de habitantes (INEGI, 2023) con una prevalencia de diabetes del 18.3% (Basto-Abreu et al., 2023). Partiendo de esta información se calculó el “*Total Addressable Market*” (TAM) con una cifra de 4,716,425.00 millones de habitantes. Posteriormente, de este TAM se plantea cubrir el 15% durante los primeros cinco años en función de las capacidades de producción y crecimiento por lo que el “*Serviceable Available Market*” (SAM) se limita a 707,469.00 habitantes como mercado objetivo durante los primeros 5 años. Además, dado que el primer año de incursión en el mercado el producto será nuevo y habrá competidores con un mercado ya establecido, se estima que el 5% del SAM comprará el producto. Este porcentaje representa nuestro “*Serviceable Obtainable Market*” (SOM), lo que equivale a abastecer a 35,373.00 habitantes durante el primer año.


5 Plan de producción

5.1 Capacidad de producción

La capacidad de producción se estimó basándose en las tendencias de consumo y en el SOM. En cuanto a las tendencias de consumo se reportó que en promedio la población mexicana consume 32.9 millones de kilogramos de palomitas al año (Estrada-Girón et al., 2022). Para satisfacer la demanda del SOM, que es de 35,373.00 habitantes, se necesitaría producir 91 mil paquetes de 100 g cada uno durante el primer año. La intención es incrementar la capacidad de producción en un 10-15% cada año, según la aceptación del producto en el mercado, durante los primeros cinco años, con el objetivo de cubrir con el SAM de 707,469.00 habitantes al final de este periodo. Para producir esta cantidad de producto, se requiere una máquina de aire caliente industrial con una potencia de 35 W y una capacidad de producción de hasta 8 kg h⁻¹ (Tabla 4). Se planifica aumentar a dos máquinas con las mismas características durante el segundo año, a cuatro máquinas durante el tercer y a seis máquinas durante el cuarto año para cubrir la creciente demanda conforme la aceptación del producto en el mercado, considerando que el costo de la máquina industrial no supone un precio elevado (871.42 USD) en comparación con otras máquinas industriales para elaborar palomitas con precios en un rango de los 1,500.00 a

2,000.00 USD con la misma capacidad de producción (SoloStocks, 2021) el uso de la máquina de aire caliente que se propone en el presente estudio supone ser viable para cumplir con la capacidad de producción que se requiere tomando en cuenta que en México los días hábiles laborables son de 252 días con una jornada laboral normal de 8 horas (Working Days, 2024).

Tabla 4. Especificaciones técnicas de la máquina de aire caliente (192 Factory Direct Sales Store, Horus Chuangyu, China) vendido por AliExpress.

Especificaciones de la máquina		
Modelo	CY-360	Imagen comercial de venta
Proveedor	Horus Chuangyu	
Tipo de calentamiento	Aire Caliente	
Voltaje	220 V/ 50 Hz	
Potencia	35 W	
G.W	8 kg h ⁻¹	
Componente	Batería integrada	
Dimensiones de empaque	980*475*1010 mm	
Costo	871.42 USD	

5.2 Canales de venta

5.2.1 Análisis del producto

- **Descripción del producto:** Palomitas elaboradas a partir de maíces especiales con pigmentación oscura expandidos mediante aire caliente a 151°C, sin azúcar ni aditivos artificiales, con bajo índice glucémico y alto contenido de antioxidantes. Usando ingredientes naturales y envasado en porciones adecuadas para personas con diabetes.
- **Características diferenciales:** Producto de bajo índice glucémico, con estudios de base científica, con etiquetas claras y transparentes sobre contenido nutricional.

5.2.2 Segmentación del mercado

- **Grupo Objetivo:** Personas con diabetes y obesidad. También se puede considerar a personas que están interesadas en opciones de alimentación consciente.
- **Demografía:** Edad media a adulta, de diferentes géneros, con interés en la salud y bienestar.
- **Distribución Geográfica:** Centros especializados de salud, supermercados y tiendas de autoservicio en zonas urbanas y semiurbanas dentro de la Ciudad y Estado de México.

5.2.3 Propuesta de canales de venta

A partir del análisis de los factores de la competencia, el producto y la segmentación del mercado objetivo, se estableció una estrategia de comercialización en canales de venta específicos. Dado que la mayoría de la competencia vende sus productos al por mayor en tiendas de conveniencia y *on-line*, se propone iniciar la venta mediante alianzas y/o acuerdos con clínicas, centros de salud y asociaciones de diabéticos, así como a través de canales *on-line*. Posteriormente, se escalará el producto a ventas en tiendas de conveniencia donde ya están presentes los productos de la competencia. Entre estas tiendas de conveniencia se incluyen Oxxo, Walmart y Bodega Aurrera, cadenas de supermercados con capacidad de comercialización a nivel nacional.

- **Clínicas, centros de salud y asociaciones de enfermedades crónico-degenerativas:** Generar alianzas estratégicas con estas instituciones a partir del sustento de una evidencia científica sobre los beneficios del producto, así como con las alianzas comerciales con las que cuenta la Universidad del Tecnológico de Monterrey donde fue desarrollado el proceso de investigación del producto.
- **On-line:** A través de una plataforma de *e-commerce*, con una red de pago segura y la capacidad de gestionar las ventas y brindar un servicio al cliente óptimo, se venderá el producto a un precio un 10% más bajo que en los supermercados. Esto se debe a que no se pagará renta por tener el producto en los anaqueles; en cambio, se enviará directamente desde la bodega. El precio de venta ya incluirá el coste de envío para las regiones cercanas al centro de distribución.
- **Tiendas de conveniencia:** A través de tiendas de conveniencia con capacidad de distribución a nivel nacional, se abarcarán tiendas como Walmart, que tiene una fuerte presencia en el centro de la Ciudad de México, donde cerca del 87% de los consumidores realiza sus compras; Bodega Aurrera, con mayor presencia en el Estado de México, con un 83% de consumidores; y Oxxo, con presencia en todo el país y un alto porcentaje de consumidores, alrededor del 97% de la población, debido a su fácil acceso y gran variedad de productos (Noguez, 2021). Para comercializar el producto en estos centros comerciales, el precio será más alto que

en la venta online aproximadamente un 10% más alto, debido al coste de alquiler de los anaqueles. La estrategia de posicionamiento dentro del supermercado seguirá la siguiente línea (MC Comercial, 2021):

- Pasillo de Snacks Saludables: Colocar el producto en el pasillo dedicado a snacks saludables y alimentos para dietas especiales. El tráfico en esta área está compuesto por consumidores conscientes de la salud.
- Sección de Alimentos Naturales/Orgánicos: Este canal está creciendo en popularidad y se alinea con el interés por productos naturales.
- Islas Promocionales: Ubicar pequeñas islas o puntos de exhibición en ubicaciones estratégicas (como entradas o áreas de cajas), especialmente durante campañas promocionales.
- Ventas por Catálogo y Aplicaciones del Supermercado: Ofrecer el producto para venta *on-line* o a través de aplicaciones del supermercado. Esto facilita las compras para personas que prefieren la conveniencia del comercio electrónico.

5.2.4 Estrategias de Marketing y Promoción

- **Etiquetas Claras y Atractivas**: Usar etiquetas que destaquen las características del producto, como "bajo índice glucémico", "alto contenido en fibra dietaria", y "apto para diabéticos". Estas etiquetas podrán utilizarse una vez que el producto cumpla con el registro sanitario de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) acorde con la Norma Oficial Mexicana (NOM-051-SCFI/SSA1-2010, 2010).
- **Promociones y Descuentos**: Ofrecer descuentos por volumen o paquetes promocionales para incentivar la compra esto cuando sea por venta en la página web.
- **Accesibilidad a la información**: Incluir un código QR en el reverso del empaque que, al escanearlo, redirigirá a los consumidores a una página web específica. Esta página contará con una sección dedicada a recomendaciones proporcionadas por expertos en salud, respaldadas por evidencia científica y consejos sobre el uso adecuado del producto.

6 Estudio económico

6.1 Inversión inicial

El desglose del capital necesario para el desarrollo de la planta en el año 0 se detalla en la Tabla 5. Se aumentó un 10% al precio de la maquinaria para cubrir los costos de instalación en la planta. Además, se consideró una vida útil de 10 años para la maquinaria

y 3 años para los muebles y equipo, basado en los parámetros establecidos por el Diario Oficial de la Federación, (2012). Dentro de la inversión inicial, se incluye capital para las Necesidades Operativas de Fondo (NOF) necesarias para iniciar la planta durante los primeros 12 meses, período en el cual los ingresos pueden no ser suficientes para cubrir los costos fijos.

Tabla 5. Desglose de la inversión inicial: activos inmovilizados y circulantes.

Activos inmovilizados		
Concepto	Cantidad	Costo (USD)
Máquina aire caliente industrial año 0	1	871.42
Máquina aire caliente para laboratorio	1	100.00
Cribadora industrial para granos	1	700.20
Termoselladora	3	80.55
Estantería	4	200.64
Equipo de computo	3	711.76
Constitución legal	N/A	1058.82
Sitio web	N/A	588.23
Diseño de marca	N/A	294.11
Permiso COFEPRIS	N/A	29.41
Tablas Nutrimientales	N/A	393.25
Instalación de equipo (10%)	N/A	195.28
Activos circulantes		
NOF (necesidad de capital de trabajo para 12 meses)	N/A	84,125.08
Total		89,348.75

6.2 Costos fijos y variables

Los costos fijos se estimaron teniendo en cuenta los sueldos de la nómina corriente, los cuales incluyen cargas sociales del 34% y se proyecta un aumento anual del 10% (Colegio de Contadores Públicos de México, 2024). Asimismo, se contempla aumentar la

contratación de operadores conforme se incrementa la adquisición de máquinas de aire caliente para satisfacer la demanda. La contratación de operadores comenzará en el segundo año y continuará hasta el cuarto año, con un aumento gradual de un operador por año para manejar la capacidad de producción requerida en esos periodos de evaluación. Además, los costos fijos incluyen servicios subcontratados desde el primer año hasta el último año de evaluación, tales como alquiler, servicios de contaduría y marketing. El desglose completo de estos costos se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Costos fijos mensuales de nómina corriente y servicios de subcontratación.

Sueldos (USD)		Servicios de subcontratación (USD)	
Concepto	Costo	Concepto	Costo
Gerente	1,471.00	Alquiler bodega/oficina	988.23
Técnico	1,059.00	Publicidad/mercadotecnia	783.00
Operario	705.88	Contador	470.58
Cargas sociales	1,100.20	Mantenimiento equipos	578.90
Total	4,336.08		2,820.71

Por otra parte, los costes variables se consideraron como aquellos que dependen de la producción, como la materia prima, el coste de distribución a los puntos de venta y las comisiones por la venta de este. En este sentido se calculó tomando en cuenta los gastos de producción de la Tabla 3, sumándole un coste de transporte de 0.88 USD y una comisión del 0.58 USD por unidad producida. Este desglose se observa en la Tabla 7.

Tabla 7. Desglose de los costes variables dependiente de las unidades de producto producidas mensualmente.

Costes Variables (USD)	
Concepto	Costo
Costes de producción	0.58
Transporte	0.88
Comisión	0.58
Total	2.04

6.3 Estimación de unidades de venta

El número de unidades de venta surge del análisis del mercado para el cuál en la sección 4 se estableció una capacidad de venta de 91 mil unidades de 100 g para el primer año. Con base en esta estimación durante el año 2 y 3 se plantea un crecimiento en las ventas del 15 % basándose en una aceptación del producto en el mercado, con un producto competitivo. En el año 4 y 5 las ventas aumentarían entre un 12% y 10% respectivamente, estas cifras son menores en comparación con los años 2 y 3 debido a la “necesidad” de innovación en el producto y la entrada de nuevos competidores al mercado. Por lo tanto, la estimación de ventas para la ventana de 5 años de análisis se desglosa en la Tabla 8.

Tabla 8. Proyección financiera de la venta de unidades durante los cinco años de evaluación.

Ventas en unidades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Paquete de 100 g	91,800.00	280,800.00	568,800.00	817,800.00	955,800.00

6.4 Estimación de precio de venta

El costo unitario del producto se definió de la siguiente manera:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Material directo por unidad} + \text{Total costos Fijos}}{\text{Unidades producidas}} \quad (1)$$

Donde:

Material directo: Dirigirse a Tabla 7; **Total costos Fijos:** Dirigirse a Tabla 6 y **Unidades producidas:** 91,000.00 unidades el primer año. Con base en la estimación anterior el precio final de venta se estableció en 2.90 USD por cada paquete de 100 g con un margen de ganancia del 27%.

7 Flujo de caja

A partir del estudio económico de la sección 6, se realizó la estimación del VAN y el TIR utilizando el programa de Excel versión 2403. El consenso del flujo de caja para la estimación de estos parámetros se muestra a continuación (Tabla 9):

Tabla 9. Flujo de caja para la estimación de los parámetros financieros.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Ingresos por ventas	266,220.00	814,320.00	1,649,520.00	2,227,200.00	2,531,700.00
Costos fijos	78,934.67	84,137.97	98,670.73	119,860.06	143,168.33
Costos variables	194,705.75	595,570.52	1,206,412.07	1,628,910.81	1,851,613.46
EBITDA	-7,420.42	134,611.52	344,437.20	478,429.12	536,918.21
Depreciación y amortización	5,190.41	5,227.55	5,364.69	5,364.69	5,364.69
Base gravable	-12,610.83	129,333.97	339,072.51	473,064.43	531,727.79
Impuestos	-	38,826.33	101,774.04	141,971.61	159,518.34
Resultado Neto	-8,052.12	95,785.19	242,663.16	336,457.51	377,399.87
Inversión Fija	-5,223.67	-871.42	-1,742.84	-1,742.84	
NOF	-84,125.08				
Balance	-89,348.75	-97,400.88	-2,487.11	240,920.32	602,416.72
					1,331,193.83

Para la estimación del VAN y el TIR se consideró una tasa de descuento del 11.25% que fue establecida por métodos estadísticos por parte de la plataforma mexicana Statista Research Department, (2024). Los valores obtenidos para el VAN y la TIR fueron de 1,170,502.01 USD y 87.75% respectivamente.

Debido a que dentro del año 0 al año 2 se tiene un balance financiero negativo total de 178,909.63 USD, se consideró solicitar un préstamo para cubrir esas necesidades financieras y poder seguir generando ventas y balances positivos a partir del año 3. El préstamo al que sería acreedor dado que el modelo de negocio se plantea establecer en México, sería al apoyo de “Programas de desarrollo 2024” ofertado por el gobierno de México. Dicha iniciativa busca abordar tanto las necesidades inmediatas como a largo plazo, incluyendo liquidez y el capital de trabajo, y el fortalecimiento general de negocios en territorio nacional (Gobierno de México, 2024). Cuenta con un crédito de hasta 179,776.90 USD con el siguiente modelo de pagos (Tabla 10):

Tabla 10. Estimación del préstamo de crédito para la puesta en marcha del modelo de negocio.

EJEMPLO DE CRÉDITO (USD)	
Monto del crédito	179, 777.00
Tasa de interés anual	12.50 %
Plazo de crédito	4 años
No. de pagos	48 meses
Pago mensual	4,778.47
Total a pagar	229, 366. 56

Por lo que, considerando el préstamo el ajuste del VAN y la TIR se desglosa de la siguiente manera (Tabla 11):

Tabla 11. Estimación del VAN y TIR considerando el préstamo de “Programas de desarrollo”.

Año	Cálculo VAN					
	0	1	2	3	4	5
Resultado	-\$ 146,690.39	-\$ 216,272.93	-\$ 173,404.46	\$179,873.53	\$ 510,989.89	\$ 1,177,922.57
Valor presente	-\$ 146,690.39	-\$ 194,402.63	-\$ 140,107.13	\$130,637.30	\$ 333,589.39	\$ 691,220.55
Valor presente neto						\$ 674,247.09
TIR						42.78%

A partir de la Tabla 11 se observa que la estimación del VAN y del TIR siguen siendo positivos aun cuando se considera los pagos del préstamo dentro de los primeros 4 años. Por lo que, el proyecto continúa siendo rentable. Y se cubre el préstamo dentro del periodo establecido.

7.1 Análisis de sensibilidad VAN y TIR

Se realizó un análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto a factores clave dentro del modelo de negocio planteado. Estos factores incluyen el beneficio obtenido de la venta del producto, las variaciones en los costes de producción, los costos de la maquinaria necesaria para la producción y la variabilidad en los costos del maíz palomero, que es la principal materia prima y un elemento crucial en el desarrollo del producto. En la Figura 6, se puede observar la sensibilidad de estos parámetros financieros (VAN y TIR) respecto al beneficio obtenido a partir de la venta del producto, considerando diferentes precios de venta. Cuando el precio de venta del producto es de 2.4 USD, el proyecto no resulta rentable, obteniendo un VAN negativo. En cambio, cuando el precio de venta es de 3.5 USD, el VAN es elevado y la TIR es alta; sin embargo, este precio no

permite que el producto sea completamente competitivo en el mercado, dado que los precios de la competencia están por debajo de los 2 USD. Por lo tanto, considerar un precio de venta de 2.9 USD permite alcanzar un VAN aceptable y una buena TIR del 42%, lo que hace que el modelo de negocio sea rentable y que el producto sea competitivo dentro del mercado frente a los competidores establecidos en este sector comercial. Además de que este precio permite poder cubrir el monto del préstamo inicial sin sobrepasar la cantidad requerida.

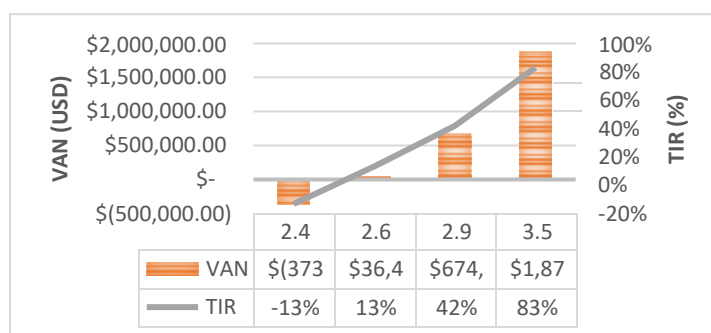


Figura 6. Análisis de sensibilidad VAN y TIR respecto al beneficio por la venta del producto.

Por otra parte, en la Figura 7 y Figura 8, se observan los cambios en el VAN y la TIR a partir de la variabilidad en los costes de producción y los costes en la adquisición de las máquinas de producción respectivamente. Para los costes de producción estos tienen un impacto negativo en los parámetros financieros cuando aumentan por arriba del 5%, mientras que si disminuyen o se mantienen en un 2% la variación no afecta la rentabilidad del proyecto porque incluso si los costes de producción totales aumentan un 2% el proyecto continúa siendo rentable con una buena TIR. En cuanto al aumento en los precios de adquisición de las máquinas de producción, estos no presentan una gran sensibilidad en el VAN y la TIR, incluso con un aumento del 70% sobre los precios de las máquinas de producción y el aumento de unidades respecto a la demanda en los años 2-4, no tienen un impacto significativo en la rentabilidad del proyecto por lo que, no sería un factor que condicionaría continuar con el proyecto más adelante.

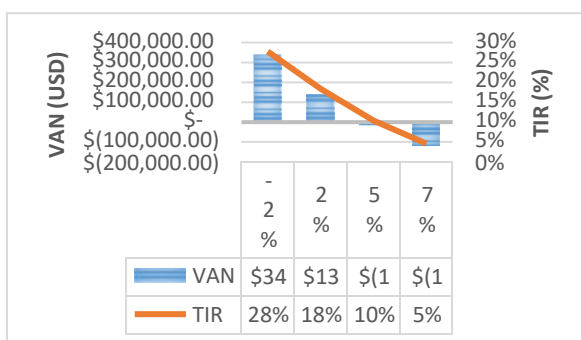


Figura 7. Análisis de sensibilidad del VAN y TIR respecto a los costes de producción.

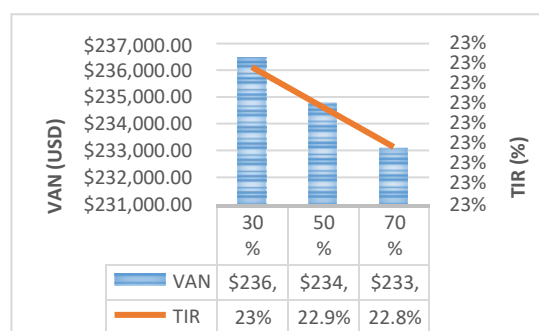


Figura 8. Análisis de sensibilidad del VAN y TIR respecto a los costes de maquinaria.

Finalmente, en la Figura 9 se observa el análisis de sensibilidad de los parámetros financieros respecto a la variabilidad en el precio del maíz palomero. Si el precio del maíz palomero llegara a aumentar por arriba de un 25%, entonces se afectaría el VAN y la tasa interna de retorno sería similar a la tasa de descuento por lo que la viabilidad del proyecto se vería afectada si los precios del maíz palomero aumentaran por arriba del 25% de costo original que es de 0.0032 USD por gramo. Y caso contrario, si los precios aumentan de un 15% a 20% todavía podría obtenerse un margen de ganancia de la venta del producto por lo que el VAN tiene un valor positivo y las tasas internas de retorno están por arriba de la tasa de descuento, lo que sigue manteniendo la rentabilidad del proyecto.

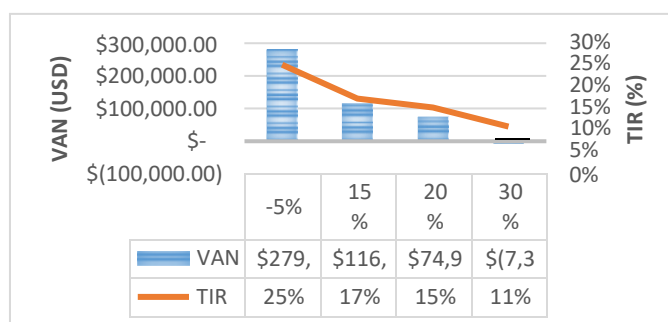


Figura 9. Análisis de sensibilidad del VAN y TIR respecto al precio del maíz palomero.

8 Normativa y legislación

Para poder comercializar un *snack* con las propiedades que caracterizan al producto descrito en este estudio es fundamental cumplir con varias normas y regulaciones. A continuación, se detallan cada una de ellas:

8.1 Alimentarias

Se debe cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) tales como la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 que regula el etiquetado de los alimentos por lo que se debe asegurar el correcto etiquetado del producto incluyendo la tabla nutrimental, ingredientes y advertencias necesarias (exceso en sodio, grasas saturadas o azúcares) siendo estas últimas las que se busca evitar con el etiquetado del producto a comercializar. Así mismo, esta norma dicta que cualquier etiquetado de “alto en antioxidantes” o “apto para diabéticos” debe estar respaldado científicamente y cumplir con la normativa aplicable por parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) que se determina una vez que esta institución ha evaluado el producto final. Por otra parte, la NOM-086-SSA1-1994 que regula el contenido nutrimental de aquellos alimentos que han sido modificados para tener alguna característica nutrimental en específico, en el caso del *snack* a comercializar debería especificar las condiciones de producción de las palomitas, así como la variedad del maíz a utilizar. En cuanto a

legislaciones se deben obtener aprobaciones y registros sanitarios por parte de la COFEPRIS la cuál evaluara la seguridad y calidad del alimento midiendo sobre todo parámetros microbiológicos en las palomitas de maíz y la cuál también solicitara la evidencia científica que lo respalda para poder sustentar su comercialización, acompañado de análisis de laboratorios certificados para asegurar la inocuidad. Esta misma institución podría sugerir que se realicen pruebas de aceptación y efectividad del producto en el mercado objetivo, especialmente en personas diabéticas y obesas para validar las declaraciones.

8.2 Ambiental

Las NOMs ambientales como la NOM-002-SEMARNAT-1996 y la NOM-052-SEMARNAT-2005 dictaminan los límites máximos permisibles de contaminantes en la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal por parte de giros dedicados a la producción de alimentos, así como la clasificación de los residuos peligrosos y la lista de estos. En este sentido, dado que el proceso de fabricación involucra poca agua para el lavado de la materia prima y de los equipos de producción, se cumpliría perfectamente con los límites máximos establecidos. Donde para los sólidos suspendidos totales se permite 300 mg L^{-1} , Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) 200 mg L^{-1} , Demanda Química de Oxígeno (DQO) 400 mg L^{-1} , Grasas y Aceites 50 mg L^{-1} , pH 5 a 10 unidades, sólidos sedimentales 5 mL L^{-1} en 2 horas, zinc 10 mg L^{-1} , fenoles 1 mg L^{-1} y surfactantes 10 mg L^{-1} . Por otra parte, también debe cumplirse con la gestión de los residuos asegurando que los empaques y desechos derivados del proceso de producción sean en su mayoría reciclables o biodegradables.

8.3 Buenas prácticas de fabricación y manufactura

Para el cumplimiento de las buenas prácticas de fabricación y manufactura debe seguirse la normativa de la NOM-251-SSA1-2009 que establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben cumplirse en la fabricación, elaboración y manejo de alimentos o suplementos alimenticios. En cuanto a las instalaciones, estas deben estar ubicadas, diseñadas y construidas de manera que permitan su adecuado mantenimiento, limpieza y operación, y que eviten la contaminación del alimento. El personal debe estar muy bien capacitado para llevar a cabo las actividades correspondientes y con el equipo adecuado, así como implementar medidas para evitar contaminaciones cruzadas, los alimentos deben ser almacenados y transportados bajo condiciones que eviten su contaminación y que mantengan sus características originales. Así mismo, debe llevarse a cabo un control de materias primas y de limpieza, tener registros de producción y asegurar la trazabilidad de los productos desde la recepción de materias primas hasta la distribución del producto final. Finalmente, cumplir con la ISO 22000:2018 aunque no

es una norma mexicana, su implementación permitiría establecer un sistema de gestión de la inocuidad del producto de manera más efectiva (Organización Internacional de Normalización, 2018), en conjunto con otras normas internacionales como FSSC 22000, BRC, o IFS, para las cuáles, su cumplimiento puede ayudar a generar confianza en el consumidor y facilitar la exportación del producto. Finalmente, cumplir con estas normas y legislaciones es esencial para garantizar la seguridad y calidad del producto, asegurando la protección en la salud de los consumidores y prevenir problemas legales, así como mejorar la eficiencia operativa en la fabricación del producto alimenticio.

9 Plan de implementación

9.1 Planificación

Para tener una visualización clara de la comercialización del producto en el mercado se realizó un diagrama de Gantt. La planificación de las tareas más relevantes para la puesta en marcha del *snack* en el mercado permite tener una mejor gestión del tiempo, así como la posibilidad de identificar aquellas tareas que son críticas y que deben cumplirse en tiempo para evitar retrasos, dichas tareas son señaladas en rojo dentro del diagrama. Dentro de las tareas fundamentales para llevar a cabo la puesta en marcha del producto se encuentra la de establecer alianzas con los proveedores del maíz que al ser la materia prima principal resulta una actividad fundamental para llevar a cabo después el registro de marca y las pruebas del “producto mínimo viable” para el cuál se realizan todas las pruebas químicas y físicas para contar con un producto “muestra” que pueda mostrarse al sector al que va dirigido, en este caso, este producto se mostraría a las instituciones de salud una vez que se cumplan los registros sanitarios para obtener recomendaciones de estas y poder establecer alianzas estratégicas para su venta. De ahí que se comience con una fase de marketing y publicidad para ir posicionando el producto y pasar a la venta del producto de manera on-line, instituciones de salud y tiendas de conveniencia, siendo estas últimas las que permitirán escalar más las ventas del producto. El lanzamiento del proyecto tendrá una duración de 131 días y se planea comenzar el 01 de agosto del 2024 con fecha de término el 06 de febrero del 2025 donde ya se tengan ventas en los tres diferentes canales de venta. El diagrama de Gantt se elaboró con la herramienta Microsoft Project Professional 2019 y el esquema completo se encuentra adjunto como documento anexo 1.

9.2 Análisis de riesgos

Se realizó un análisis de riesgos a partir de los cuáles se puede planificar y preparar planes de contingencia, identificando riesgos potenciales y desarrollando planes de mitigación, clave para manejar imprevistos y mantener el proyecto en marcha. Para ello se dividieron

en las siguientes secciones tomando en cuenta la matriz de riesgos que se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Matriz de riesgos de referencia para la evaluación de los riesgos del proyecto.

		MATRIZ DE RIESGOS				
		Consecuencia				
		Mínima	Menor	Moderado	Mayor	Máxima
Probabilidad		1	2	4	8	16
Muy alta	5	5	10	20	40	80
Alta	4	4	8	16	32	64
Media	3	3	6	12	24	48
Baja	2	2	4	8	16	32
Muy baja	1	1	2	4	8	16

NIVEL DE RIESGO	COLOR
Riesgo admisible	Verde
Riesgo tolerable	Amarillo
Riesgo alto	Naranja
Riesgo extremo	Rojo

9.2.1 Riesgos de mercado

En la Tabla 13 se presenta la evaluación de los riesgos de mercado. El cambio en las tendencias de consumo, que puede resultar en una disminución de la demanda del producto, es identificado como el riesgo con mayor consecuencia. Así mismo, la entrada de nuevos competidores que ofrezcan un producto idéntico y dirigido al mismo objetivo se considera un riesgo alto, con una puntuación de 16 en la escala de evaluación propuesta. Todos los riesgos evaluados cuentan con acciones de mitigación aceptables, alineadas con las capacidades y el alcance del modelo de negocio planteado. Esto permite asegurar planes de mitigación para enfrentar y gestionar estos posibles desafíos de mercado de manera efectiva.

Tabla 13. Evaluación y mitigación de los riesgos de mercado.

PRE-MITIGACIÓN				MITIGACIONES / ADVERTENCIAS / REMEDIOS	
RIESGO	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo		¿Aceptable proceder?
Rechazo del producto dentro del mercado objetivo	Baja	Moderado	8	Realizar pruebas de mercado, encuestas y ajustes en la fórmula del producto según retroalimentación.	Sí
Entrada de nuevos competidores con el mismo "claim"	Alta	Moderado	16	Diferenciar el producto con características únicas, invertir en marketing y desarrollar una estrategia de precios competitiva.	Sí
Tendencias de consumo, reducción de la demanda	Muy baja	Mayor	8	Monitorear tendencias de mercado, adaptar el producto y campañas de marketing para alinearse con las nuevas preferencias	Sí

9.2.2 Riesgos operacionales

En la Tabla 14 se presentan los riesgos operacionales, donde los problemas en la cadena de suministro del maíz palomero y el desarrollo de nuevas normas y regulaciones para este tipo de alimentos son identificados como riesgos altos, con puntuaciones de 24 y 16 respectivamente. Esto se debe a que la producción del *snack* depende del suministro continuo de maíz, y sin la aprobación y cumplimiento de las normativas, no se puede comercializar el producto, eliminando cualquier posibilidad de beneficio. Para abordar estos riesgos, se proponen medidas de mitigación y prevención. Acorde con la memoria de cálculo realizada, estas medidas son viables y aceptables para implementar, asegurando la continuidad y éxito del proyecto.

Tabla 14. Evaluación y mitigación de los riesgos operacionales.

PRE-MITIGACIÓN				MITIGACIONES / ADVERTENCIAS / REMEDIOS	
RIESGO	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo		¿Aceptable proceder?
Problemas en la cadena de suministro del maíz palomero.	Media	Mayor	24	Diversificar proveedores, mantener inventarios de seguridad y desarrollar un plan de contingencia para continuar con la producción.	SÍ
Problemas con maquinaria del proceso de producción.	Baja	Moderado	8	Realizar mantenimiento preventivo regularmente, capacitación del personal y cumplir con auditorías de calidad.	SÍ
Desarrollo de nuevas normas de regulación en los alimentos aptos para diabéticos.	Baja	Mayor	16	Realizar auditorías de cumplimiento normativo, mantener una actualización constante de las normativas aplicables.	SÍ

9.2.3 Riesgos de coste y plazo

En la Tabla 15, se detallan los riesgos de coste y plazo que dentro de los anteriores riesgos evaluados, estos representan los mayores niveles de riesgo ya que un incremento en el precio de los insumos primarios como se observó en la Figura 7 impactan negativamente el VAN y la TIR haciendo el proyecto poco viable con alto nivel de riesgo de inversión, por otra parte retrasos en la producción y entrega a los puntos de venta es otro riesgo dado que se mantienen alianzas solidas con los clientes y proveedores, así mismo, si se tiene un retraso con las aprobaciones regulatorias esto significaría dejar de circular el producto en los puntos de venta debido a que no se puede comercializar el producto sin previas autorizaciones, lo que termina impactando en la viabilidad del proyecto. Aunque los riesgos son altos, en la Tabla 15 se detallan aquellas medidas preventivas y de mitigación que pueden ser totalmente viables de implementar, permitiendo reducir de manera significativa el riesgo asociado a estos eventos.

Tabla 15. Evaluación y mitigación de los riesgos de coste y plazo.

PRE-MITIGACIÓN				MITIGACIONES / ADVERTENCIAS / REMEDIOS	¿Aceptable proceder?
RIESGO	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo		
Incremento en el precio de los insumos primarios.	Alta	Moderado	16	Realizar contratos a largo plazo con proveedores, utilizar instrumentos financieros para fijar precios (futuros) y buscar alternativas de insumos.	Sí
Retrasos en la producción y entrega del producto a los puntos de venta.	Media	Mayor	24	Planificación detallada del proyecto, seguimiento cercano del cronograma. Realizar una evaluación y selección rigurosa de proveedores de transporte, implementación de tecnología de seguimiento y mantener flexibilidad en la planificación de la cadena de suministro.	Sí
Retrasos en la aprobación regulatoria para comercializar el producto.	Baja	Mayor	16	Interacción temprana y continua con los reguladores, preparación y presentación detallada de la documentación requerida. Contar con un gestor de regulaciones.	Sí

10 Discusión y Análisis de Resultados

10.1 Competencia del mercado

El presente estudio muestra la viabilidad de comercializar un *snack* con bases biotecnológicas apto para diabéticos, en un entorno *Freedom to Operate* debido a que no se identificaron patentes o derechos registrados previos que involucren el desarrollo de un producto idéntico. Se evaluó el análisis de la competencia directa identificando 5 marcas que ofrecen un producto similar en presentación de 100 gramos que utilizan canales de venta similares entre sí de entre los que destacan ventas en tiendas de conveniencia y *on-line* con un rango de precio de 1.54 USD a 1.95 USD dirigido a un segmento de la población joven-adultos que busca cuidar de su salud y que tienen preferencia sobre aquellos *snacks* que aparte de ser “saludables” ofrecen un buen sabor. A partir de esto se pudo confirmar que, a pesar de que estas empresas ofertan un producto similar, el *snack* del presente estudio se diferencia en sus atributos nutricionales que vienen dados por su elaboración a base de maíces pocos convencionales que tienen altos niveles de antioxidantes y fibra, siendo esta última la que llega al intestino grueso y es fermentada por la microflora intestinal del colon que ayuda a mantener y reducir el índice glucémico (Weickert, 2018), haciéndolo un producto apto para personas diabéticas tipo II. Por otra parte, dado que estas empresas tienen un mercado “ganado” dentro de las tiendas de conveniencia se estableció comenzar ventas en centros especializados de salud como consultorios nutricionistas y/o establecimientos enfocados en la salud del consumidor para posteriormente escalar las ventas a estas tiendas de conveniencia a la par con las ventas de manera *on-line*. En cuanto a las preferencias del consumidor, se

optó por considerar una formulación del producto en la cual se incluyan condimentos saludables como la sal de mar (0.3 g), para mejorar el sabor del producto, y antioxidantes como la vitamina E (8.5 mg de α -tocoferol), para conservar sus propiedades nutricionales. La estimación de las cantidades para cada aditivo se calculó para un base de trabajo de 100 g de producto de acuerdo con la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 mexicana.

10.2 Análisis de sensibilidad del precio

El precio estable de producción del *snack* es de 0.58 USD, sin embargo, cuando los insumos involucrados en el proceso de producción aumentan o disminuyen un 10%, el precio presenta fluctuaciones significativas observándose en mayor medida en los insumos como el maíz, la sal y el empaquetado. Cuando el maíz aumenta o disminuye su precio en un 10% el precio de producción del producto se sitúa en un rango de 0.617-0.552 USD (considerando el más alto como el aumento y el más bajo con la reducción), mientras que para la sal de mar y el empaquetado es de 0.597-0.571 USD y 0.597-0.571 USD respectivamente. Por tanto, el precio del producto estaría determinado en gran parte por las variaciones en los precios que puedan surgir en estos insumos por factores como la inflación, demanda, producción y otros factores asociados. Contar con una diversificación de proveedores, así como la negociación de costos a largo plazos para garantizar precios más estables durante un tiempo determinado en estos insumos y mantener un inventario estratégico serían algunas de las medidas (Hillier, 2019) que ayuden a enfrentar la fluctuación en el precio de venta dado por los insumos que participan directamente en su fabricación, especialmente en el maíz palomero utilizado, ya que este tiene un mayor impacto en la variación del precio de producción.

10.3 Análisis económico financiero

El plan de producción del producto se basó en considerar cubrir dos de las zonas más importantes del país Ciudad y Estado de México para lo cual durante el primer año se cubrirá solamente el 5% del “*Serviceable Obtainable Market*” equivalente a 35,373.00 habitantes. Partiendo de esta aseveración la producción del primer año se estimó en 91,000.00 unidades de 100 g para el primer año con un crecimiento del 10-15% durante la ventana de los 5 años de evaluación del proyecto. Para cumplir con esta demanda, se realizó un análisis de las características de la maquinaria que se requiere partiendo del uso de una máquina de aire caliente que estará trabajando a una temperatura de 151 °C para la conservación de sus propiedades nutrimentales y con una capacidad de producción de 8 kg h⁻¹ lo que permite cumplir con la demanda del producto en el mercado que se planteó cubrir inicialmente.

La estimación del costo unitario se realizó considerando los costes totales (fijos y variables) entre las unidades producción. Considerando que para el coste de producción

de cada unidad se le añadió un porcentaje de coste de distribución al rededor del 7-8% sobre el margen de venta y comisión de venta del 20%; estos valores se establecieron con base en evidencia de reportes generados para este tipo de industria (Ríos-Manríquez, 2018; Rocha, 2021). Por lo que, el costo unitario se estableció finalmente en 2.16 USD mientras que el precio de venta en 2.90 USD con un porcentaje de ganancia del 27% lo cual acorde con un reporte publicado por Rafel Rocha director General de Galores Cold Storage empresa líder en logística de alimentos en Panamá, lo ideal sería que el margen de ganancia sea superior al 25% sobre el precio de venta ya que un margen por debajo es riesgoso y puede no ser suficiente para que la empresa sea rentable.

10.4 Rentabilidad del producto

El reporte del flujo de caja de este estudio muestra que los primeros 2 años los flujos de caja son negativos, por lo que hay más egresos que ingresos, debido a la inversión requerida para iniciar el proyecto, la aceptabilidad del producto y ganancia del mercado durante los primeros años. Durante el año cero no se tienen ventas del producto ya que se está incursionando en el mercado por lo que impacta negativamente en este flujo de caja, sin embargo, a partir del año 3 en adelante los flujos de caja son positivos aumentando considerablemente entre los periodos. Este flujo de caja positivo en los últimos tres años de evaluación nos habla de más ingresos por parte de ventas y menos egresos, aunque las ventas incrementan, estos gastos pueden cubrirse totalmente por los ingresos de las ventas del producto. A partir de entonces, la estimación del VAN y el TIR resultó positivo donde el valor obtenido del VAN fue de 1,170,502.01 y la TIR de 87%.

Aunque los parámetros financieros fueron positivos debe considerarse que los primeros años del año 0 al año 2 son negativos y que hay que cubrir ese balance negativo de 178,909.63 USD con otras fuentes de ingresos por lo que, se consideró dentro de la evaluación el uso de un apoyo a emprendedores por parte del gobierno de México puesto que era el apoyo que brindaba una cobertura amplia de las necesidades que se tienen durante el periodo negativo de la evaluación del flujo de caja, este préstamo tiene una tasa de interés anual de 12.50% a pagar en 48 meses con pagos mensuales de 4,778.00 USD por lo que el pago total del préstamo sería de 229,367.00 USD. La tasa de interés del préstamo está por arriba de la tasa de interés actual en México (11%) (Banco de México, 2023), pero la flexibilidad y el riesgo del préstamo que se corre justifica que se tengan una tasa de interés más alta del promedio. Considerando la distribución de los pagos del préstamo dentro del análisis del flujo de caja para estimar el VAN y TIR ajustados a este préstamo se obtuvieron los siguientes valores 674,247.09 USD y 42 % respectivamente.

Al obtener estos indicadores financieros positivos después de considerar el préstamo, significa que el proyecto de comercializar un *snack* con bases biotecnológicas apto para

diabéticos es viable y rentable, ya que tiene la liquidez suficiente para cubrir el préstamo y generar ventas positivas después del año 2. Proporciona un retorno que supera el costo del capital lo que lo hace un modelo de negocio atractivo y respalda la aceptación en la toma de decisión con la inversión del proyecto. Además, la evaluación de la sensibilidad en estos indicadores financieros respecto a variables clave como los aumentos en precios de la materia prima, de la maquinaria de producción y el beneficio obtenido de las ventas del producto muestran que el VAN y la TIR si son sensibles a las variaciones de estos factores, sin embargo, en el caso la materia prima, costos de maíz y maquinaria de producción aunque estos aumenten su precios, los escenarios del VAN y TIR son negativos, las cifras al no ser de gran magnitud pueden seguir gestionándose. En cuanto a la variación en el beneficio por el precio del producto, este podría venderse en un mínimo de 2.6 USD y continuar siendo rentable pero el escenario ideal sería a un precio de 2.9 USD para poder acceder a un préstamo inicial mucho menor y con pagos más accesibles.

Por otra parte, a partir de evaluar la viabilidad del proyecto se realizó una proyección de actividades para el lanzamiento del producto lo cual llevaría alrededor de 131 días dando comienzo el 01 de agosto del 2024 con termino el 06 de febrero del 2025 considerando las normativas y registros sanitarios con los que se deben cumplir antes de comercializarse, así mismo, se realizó un análisis de riesgos evaluados conforme a una gráfica de análisis de riesgos elaborada. El análisis de estos riesgos incluyó riesgos de mercado, operacionales, de costo y de plazos para los cuáles existen medidas correctivas y preventivas que pueden llevarse a cabo puesto que no representan un riesgo potencial para el modelo de negocio y pueden implementarse. Por lo anterior, el proyecto resultó viable tanto técnica como económicamente.

11 Conclusiones y líneas de futuro

11.1 Conclusiones

Comercializar un *snack* de base biotecnológica a partir de maíces poco convencionales apto para diabéticos tipo II es un modelo de negocio viable y rentable con una TIR del 43% y un VAN de 674,247.09 USD, que lo hace atractivo a los inversionistas al requerir de poca inversión y con alto porcentaje de ganancias. Además, aporta el distintivo entre la competencia de ser un producto que regula los niveles de glucosa en la sangre, en un mercado con rápido crecimiento del 11.2% para el cuál actualmente las normativas y registros sanitarios son accesibles sin requerir alta inversión o periodos extensivos de trámites para obtener la documentación apta para ser comercializado. Ciertamente existen algunas limitaciones en el estudio derivados de la dificultad de calcular el incremento de

los medios de producción derivados del aumento de producción esperado, lo que, sin duda, disminuirá el retorno de inversión. No obstante, dados los elevados valores calculados, parece claro que seguirá manteniéndose en el lado de la rentabilidad.

Sin embargo, existen diversos factores a considerar dentro de su comercialización en el mercado mexicano como el hecho de que la principal materia prima de producción que es el maíz pigmentado es uno de los insumos con mayor impacto sobre el precio de producción y por ende sobre el precio de venta por lo que, en este sentido se recomienda generar o llegar a acuerdos con los proveedores de los insumos que tienen un mayor impacto en el precio de venta, especialmente los proveedores de estos maíces pigmentados. Además, para mitigar los riesgos de competencia y evitar una reducción en la demanda, sería viable mantener un enfoque en la innovación y desarrollo del producto y otras líneas de producto después del periodo de evaluación del presente modelo de negocio. Esto aseguraría la tendencia del mercado y reduciría los riesgos asociados con la entrada de nuevos competidores. Considerando los parámetros mencionados, el *snack* apto para diabéticos tipo II es viable para su comercialización y abre oportunidades para generar nuevas alternativas de consumo de *snacks* saludables en México.

11.2 Líneas de futuro

Si bien las conclusiones son adecuadas, existen algunos aspectos que no han sido suficientemente tratados debido a las limitaciones temporales o a la disponibilidad de información, así como trabajos paralelos, que, no siendo objeto del trabajo, han surgido durante su desarrollo. La valoración de la utilización de otros productos más novedosos y con menor competencia, si bien puede ser más difícil para su implantación en el mercado, podría suponer un elemento diferenciador mayor que permita acceder al mercado. La utilización de técnicas como la Regla de Williams para la estimación del coste de los elementos de producción en función de esta, podría aportar ventajas en cuanto al nivel de aproximación a la inversión real. En general, la forma de comercialización es un factor que quedaba fuera de este estudio y no se ha tratado de forma exhaustiva.

12 Referencias

- Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). (2024, February). *Tarifas insumos básicos*. Secretaría de Economía.
- Banco de México. (2023). Tasa de descuento por sector. *Banxico*, 1–2.
- Barboza-Corona, J. E. , V.-A. H. , S.-H. R. , & B.-J. M. (2024). Probióticos y Conservadores Naturales en Alimentos. *Acta Universitaria*, 3(14), 32–38.

- Basto-Abreu, A., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Moreno-Banda, G. L., Carnalla, M., Rivera, J. A., Romero-Martínez, M., Barquera, S., & Barrientos-Gutiérrez, T. (2023). Prevalence of prediabetes and diabetes in Mexico: Ensanut 2022. *Salud Publica de Mexico*, 65. <https://doi.org/10.21149/14832>
- BTSA. (2024, January). *Nutrabiol E Vitamina E natural*. Nutrición Sostenible .
- Burgess-Champoux, T. L.; L. N. I.; N.-S. D. R.; H. P. J. and S. M. T. (2010). Longitudinal and Secular Trends in Adolescent Whole-Grain Consumption, 1999-2004. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1(91), 154–159.
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA). (2019). *Reporte sobre el mercado de snacks en México*. CANACINTRA, 2019.
- Chulini E. (2021, May 28). Sal de Colima, beneficios y características del mejor ingrediente que le pone sabor a México. *Ingredientes Ancestrales*.
- Comisión Federal de Electricidad (CFE). (2024, February). *Tarifa DAC (servicio doméstico de alto consumo)*. Consultar Tarifas.
- Cuisinart. (n.d.). *EasyPop Hot Air Popcorn Maker*. Cuisinart User Manual.
- Diario Oficial de la Federación. (2012). *Guía de vida útil estimada y porcentajes de depreciación*. SEGOB.
- El-Waylly, S. (2023, June 13). *How to Make Perfect Popcorn on the Stovetop*. Serious Eats.
- Escribano-Bailón, M. T. (2004). Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Porphyrioblast. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(12), 3500–3504.
- Estrada-Girón Yokiushirdhilgilmara, Martín-Del Campo Angelina, & Esparza-Merino Rosa María. (2022). Tendencias en el consumo de botanas en México. *Ciencia y Tecnología de Los Alimentos* .
- Euromonitor. (2022). *Health and Wellness Trends in Mexico*.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, (FAO). (2023, February). *Production, Crops and livestock products. México. Maize: .*
- Gobierno de México. (2024, January 23). *PROGRAMAS DE DESARROLLO 2024. Apoyo Emprendedores*.
- Higgins, M. (2017). “How popped maize pop”. *Recovered from: <https://www.thoughtco.com/how-does-popped-maize-pop-607429>*.
- Hillier, D. R. S. W. R. J. J. B. (2019). *Corporate Finance: Vol. four* (Mc Graw Hill).
- INEGI. (2023). *Número de habitantes en México*. Censo de Población y Vivienda.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Consumo de alimentos y bebidas en los hogares mexicanos*. INEGI, 2020.
- Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2018, August 22). *Diabetes en México: La urgencia de reforzar la prevención y el control*. INSP.
- ISO (Organización Internacional de Normalización). (2018). Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. *ISO 22000:2018*, 6–8.
- Kumar, D. and J. N. A. (2013). Nutritional, medicinal and economical importance of corn: A mini review. *Research Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2, 7–8.
- Lizarazo-Vallejos, Y. E. , et al. (2017). Health-promoting properties of maize (*Zea mays* L.) grains for the prevention and treatment of chronic diseases. *Food & Function*, 8(7), 2539–2553.
- MC Comercial. (2021, May 25). Colocación productos supermercado: cómo hacerlo. *Organización de Un Almacén*, 2–6.
- Mordor Intelligence. (2023). *Análisis del tamaño y la participación del mercado de aditivos alimentarios en México tendencias y pronóstico de crecimiento* . Tendencias de Mercado.
- Noguez N. (2021, November 17). *Estos son los supermercados favoritos de los mexicanos y el precio no es la razón*. Forbes-Negocios.
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. (2010). *Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria*.
- Orville Redenbacher's. (2020). *How to Make Microwave Popcorn*. Orville Redenbacher's Microwave Popcorn Instructions.
- Ríos-Manríquez. (2018). THE COST MANAGEMENT SYSTEM INFLUENCE IN THE SMES' BUSINESS INDICATORS. *International Journal of Professional Business Review*, 3(1), 17–29.
- Rocha, R. (2021). ¿Qué lecciones aprendí cuando quebré una distribuidora de alimentos y consumo? *LinkedIn*.
- Santiago-Ramos, D. , et al. (2018). Nutritional quality of popcorn and its relationship with seed characteristics and popping expansion. *Food Science and Technology International*, 24(7), 617–626.
- Secretaria de Salud. (2021). *USO DEL ETIQUETADO FRONTAL DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PARA MEJORAR NUESTRA ALIMENTACIÓN #SaludentuVida*.

- Serna-Saldívar, S. O. (2022). Popcorn and Other Puffed Grains . In CRC Press (Ed.), *Snack Foods* (First Edition, Vol. 1, p. 20).
- Singhal, G. K. and P. V. G. (2011). Antidiabetic Potential of Commonly Consumed Cereals. A Review. *JCMD*, 2, 68–74.
- Sistema Nacional de Información del Agua. CONAGUA. (2024, February). *Contexto Geográfico y Socioeconómico. Zonas Metropolitanas. Gráficas registro de tarifas de agua potable y sanamientos locales. Registros de Tarifas* .
- SoloStocks. (2021). *Maquina de Palomitas Industrial*. Máquinas Para Elaborar Snacks.
- Statista Research Department. (2024, February 28). *México: tasa de interés de referencia 2013-2023*. Statista.
- The Food Tech. (2023). Palomitas de maíz, que llega al mercado. *The Food Tech Magazine*, 1–2.
- Weickert, M. P. A. (2018). Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *The Journal of Nutrition*, 148(1), 7–12.
- Working Days. (2024, July 1). *Días laborales en México*.
- Xu, X. , B. S. , W. X. , & S. Y. (2022). Effects of protein digestion on in vitro digestibility of starch in sorghum differing in endosperm hardness and flour particle size. *Food Chemistry*, 383(Article 132635).
- Yang, Z. , Z. Y. , W. Y. , & O. J. (2022). The role of drying methods in determining the in vitro digestibility of starch in whole chestnut flour. *LWT - Food Science and Technology*, 153(Article 112583).
- Yang, Z. Z. Y. W. Y. O. J. (2023). Factors influencing the starch digestibility of starchy foods: A review. *Food Chemistry*, 406.
- Ziegler, K. E. (2003). Popped maize. In *Corn: Chemistry and Technology*. White, P.J., Johnson, L.A., Eds.; American Association of Cereal Chemists: St. Paul, MN, 783–810.
- Zizza, C. A. and X. B. (2012). Snacking is associated with overall diet quality among adults. *J. Acad. Nutr. Diet.*, 112, 291–296.