



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ECUATORIANO DE
PRODUCTIVIDAD”**

TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

**Trabajo de titulación presentado como requisito para obtener el título de tecnólogo
procesamiento de alimentos.**

Tema: Desarrollo de un puré de coliflor orgánico en la Corporación Ecuatoriana de
Congelados Procongelados S.A.S. en Machachi, Ecuador.

AUTORES:

Edison Bravo y Christofer Simba

TUTOR:

MSC. Evelyn Jácome

Fecha:

Abril 2024

Quito, Ecuador

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO	10
DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO	11
AGRADECIMIENTO – EDISON BRAVO.....	12
DEDICATORIA – EDISON BRAVO	13
AGRADECIMIENTO – CHRISTHOFER SIMBA.....	14
DEDICATORIA – CHRISTHOFER SIMBA	15
RESUMEN	16
ABSTRACT.....	17
CAPÍTULO I.....	18
1. INTRODUCCIÓN	18
1.1 El problema.....	19
1.2 Planteamiento del problema	19
1.3 Formulación del problema.....	20
1.4 Objetivos.....	21
1.4.1 Objetivo General	21
1.4.2 Objetivos Específicos	21
1.5 Justificación	21

1.6 Idea a defender	23
1.7 Cobertura	23
CAPÍTULO II	24
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1 Antecedentes históricos del producto	24
2.2 Investigaciones Previas	24
2.3 Características de los ingredientes	26
2.3.1 Coliflor (<i>Bassica oleracea var. botrytis</i>)	26
2.3.2 Propiedades nutricionales de la coliflor	26
2.3.3 Puré	28
2.3.4 Enzima oxidasa	28
2.3.4 Antioxidante	28
2.3.5 Ácido ascórbico	29
2.3.6 Poder antioxidante del limón	29
2.4 Marco legal	29
2.4.1 Normativa Ecuatoriana sobre Producción Orgánica	29
2.4.2 Obtención de la Certificación Orgánica	31
2.4.3 Normativa Estadounidense de Acreditación de Productos Orgánicos	31
2.5 Norma INEN	31
2.6 Operaciones Unitarias y Buenas Prácticas de Manufactura	32
2.6.1 Operaciones Unitarias	32

2.6.2 Buenas Prácticas de Manufactura	32
CAPÍTULO III.....	33
3. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1 Técnicas de Investigación.....	33
3.1.1 Investigación Experimental	33
3.2 Ensayos de Producción.....	33
3.3 Población, Muestra y Elegibilidad de la Muestra	34
3.4 Análisis Sensorial.....	35
3.5 Análisis de Aceptabilidad	35
3.6 Tabulación de Resultados	35
CAPÍTULO IV	40
4. PROPUESTA DEL PROYECTO	40
4.1 Descripción del producto.....	40
4.2 Ficha Técnica del Producto	40
4.3 Ficha Técnica del Empaque.....	42
4.4 Procesos.....	42
4.1.1 Flujograma	43
4.5 Estabilidad del Producto.....	45
4.5.1 Parámetros de Estudio	45
4.5.2 Estudio de Estabilidad Acelerada sin Envase	45

4.5.3 Estudio de Estabilidad Acelerada con Envase	47
4.5.4 Estabilidad en Tiempo Real.....	49
4.5.5 Estabilidad Microbiológica	49
4.6 Capacidad Instalada de Producción y Operativa	50
4.6.1 Unidades de Producción.....	50
4.6.2 Capacidad de Producción Diaria, Semanal y Mensual	50
4.6.3 Proyección Semi-Industrial de Producción	51
4.6.4 Maquinaria y Equipos	51
4.6.4.1 Tina de escaldado.....	51
4.6.4.2 Triturador.....	52
4.6.4.3 Mezcladora	52
4.6.4.4 Marmita	52
4.6.5 Inversión y Financiamiento	52
4.6.6 Costos de Producción.....	53
4.6.7 Punto de Equilibrio	55
4.7 Factibilidad Empresarial.....	56
4.7.1 Misión.....	56
4.7.2 Visión.....	56
4.7.3. Valores Empresariales.....	56
4.7.4. Organigrama del Departamento Responsable del Desarrollo	57

CAPÍTULO V	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 Conclusiones	58
5.2 Recomendaciones.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido nutricional por cada 100g de coliflor	27
Tabla 2. Formulación 1	33-34
Tabla 3. Formulación 2	34
Tabla 4. Resultados de la prueba sensorial del atributo sabor	35
Tabla 5. Resultados de la prueba sensorial del atributo textura.....	36
Tabla 6. Resultados de la prueba sensorial del atributo color.....	37
Tabla 7. Resultados de la prueba de preferencia de las muestras evaluadas	38
Tabla 8. Ficha Técnica del Puré de Coliflor Orgánico	40-41
Tabla 9. Ficha Técnica del Empaque.....	42
Tabla 10. Recuento de estabilidad microbiológica del puré de coliflor orgánico	50
Tabla 11. Capacidad de producción de la planta	50-51
Tabla 12. Costos Fijos Directos	53
Tabla 13. Costos Fijos Indirectos	53
Tabla 14. Tabla de Depreciación.....	53
Tabla 15. Costo Total Gastos Operacionales	54
Tabla 16. Costos Variables de Producción.....	54

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Tabulación de los resultados obtenidos en el atributo sabor	36
Figura 2. Tabulación de los resultados obtenidos en el atributo textura	37
Figura 3. Tabulación de los resultados obtenidos en el atributo color	38
Figura 4. Resultados de la prueba de preferencia de las muestras evaluadas	39
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de puré de coliflor	44
Figura 6. Comportamiento del pH vs tiempo de la muestra #1 sin envase	46
Figura 7. Comportamiento del pH vs tiempo de la muestra #2 sin envase	46
Figura 8. Comportamiento del pH vs tiempo de la muestra #3 sin envase	47
Figura 9. Comportamiento del pH vs tiempo de la muestra #1 con envase	48
Figura 10. Comportamiento del pH vs tiempo de la muestra #2 con envase	48
Figura 11. Comportamiento del pH vs tiempo de la muestra #3 con envase	49
Figura 12. Cálculo de costo variable unitario	54
Figura 13. Precio unitario de productos	54
Figura 14. Punto de Equilibrio.....	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del proceso de elaboración.	62
Anexo 2. Fotos del panel sensorial	62

DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO

Fecha: 10 de marzo de 2024

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: “**DESARROLLO DE UN PURÉ DE COLIFLOR ORGÁNICO EN LA CORPORACIÓN ECUATORIANA DE CONGELADOS PROCONGELADOS S.A.S. EN MACHACHI, ECUADOR**”, ha sido elaborada por **EDISON BRAVO** y **CHRISTHOFER SIMBA**, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra acto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuánto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente

MSC. EVELYN JÁCOME

TUTOR

DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO

Fecha: 19 de marzo de 2024

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: “**DESARROLLO DE UN PURÉ DE COLIFLOR ORGÁNICO EN LA CORPORACIÓN ECUATORIANA DE CONGELADOS PROCONGELADOS S.A.S EN MACHACHI, ECUADOR**”, ha sido elaborada por **EDISON BRAVO** y **CHRISTHOFER SIMBA**, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra acto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuánto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente

MSC. FERNANDO BUITRÓN

TUTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas aquellas personas me brindaron apoyo en todo momento y a quienes contribuyeron a que este trabajo fuera posible. Y a ese ser supremo que vive en nuestros corazones.

De igual manera, agradezco a todos los profesores, compañeros y amigos del instituto “ITSEP” por su apoyo y amistad en estos años de estudio y convivencia.

Llegados a este punto, sólo queda agradecer a quienes me dieron su apoyo durante todo el proceso, familia, profesores y mis compañeros con los cuales supimos trabajar y afrontar las dificultades que se nos presentaban. Al tutor de tesis pilar fundamental en la guía por hacer uso de su tiempo incluso aun cuando no le correspondía y también a la gente que participó en nuestra investigación.

Edison Bravo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, fuente de sabiduría y guía en cada paso de mi camino académico. A la institución que me brindó los recursos y el apoyo necesario para alcanzar esta meta. A mis compañeros y amigos, cuya amistad y colaboración han enriquecido mi experiencia universitaria. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible. Gracias a todos por ser parte de este viaje.

Edison Bravo

AGRADECIMIENTO

Dejo en constancia mi agradecimiento a las siguientes personas e institución que hicieron posible su realización. a el INSTITUTO TECNOLOGICO DE PRODUCTIVIDAD ECUATORIANA “ITSEP”, por la formación profesional, a todos los docentes que nos impartieron sus conocimientos y experiencias en el transcurso de la culminación de nuestra carrera tecnológica. De igual forma, agradezco a mis padres, hermanos, esposa, hija, familiares y amigos que me brindaron de alguna u otra manera parte de sus conocimientos y sobre todo un gran apoyo incondicional para yo poder culminar mi tesis. Igualmente, agradezco a mi tutor de tesis, ING. EVELYN JACOME, por el apoyo arduo, quien me apporto con sus conocimientos, experiencias y asesoramiento en la elaboración de mi tesis de grado y me ayudo a culminar con éxito y satisfacción lo anhelado.

Christhofer Simba

DEDICATORIA

Dedico esta tesis, en primer lugar a DIOS, a mis padres que con su esfuerzo, trabajo, dedicación supieron guiarme y darme la confianza suficiente, a mi esposa que siempre estuvo a lado mío, y a todas las personas dignas y maravillosas que se encuentran en mi círculo de amistades y familiar, que participaron en todos los momentos difíciles y emotivos de mi vida y más aún en la culminación de mi tesis de grado, por el apoyo, confianza y fe que depositaron en mí para poder culminar la etapa tecnológica con éxito y satisfacción.

Christhofer Simba

RESUMEN

La presente investigación busca desarrollar un puré de coliflor orgánico y nutritivo como propuesta de productos innovadores alineados al Plan de Negocios de Procongelados S.A.S. El objetivo central consistió en desarrollar un puré de coliflor orgánico con la aplicación de tecnologías de conservación térmica para el cumplimiento del Plan de Negocios de la Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S., se seleccionó el coliflor como materia prima a trabajar debido a su perfil nutricional y sus propiedades antioxidantes naturales que ayudan a mantener la estabilidad del producto. Se desarrollaron dos formulaciones a evaluar sensorialmente modificando la cantidad de agua y zumo de limón añadido para ver cómo afectaba a la conservación, de los resultados obtenidos se observó que en la evaluación sensorial existió una mayor aceptación de los atributos de la formulación 2, que resultó ser la preferencia del 69% de los 90 panelistas evaluados. Finalmente se concluyó que la elaboración de estos productos permite abrir el camino a la inclusión de nuevos productos saludables, dando paso al fortalecimiento de la agricultura orgánica en el país para promover el desarrollo empresarial y económico de la empresa y del país.

Palabras claves: Puré, coliflor, antioxidante, orgánico.

ABSTRACT

This research seeks to develop an organic and nutritious cauliflower puree as a proposal for innovative products aligned with the Business Plan of Procongelados S.A.S. The main objective was to develop an organic cauliflower puree with the application of thermal preservation technologies to comply with the Business Plan of Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S., cauliflower was selected as raw material to work with due to its nutritional profile and its natural antioxidant properties that help maintain the stability of the product. Two formulations were developed to be sensorially evaluated by modifying the amount of water and lemon juice added to see how it affected preservation. From the results obtained, it was observed that in the sensorial evaluation there was a greater acceptance of the attributes of formulation 2, which turned out to be the preference of 69% of the 90 panelists evaluated. Finally, it was concluded that the elaboration of these products allows opening the way to the inclusion of new healthy products, giving way to the strengthening of organic agriculture in the country to promote the business and economic development of the company and the country.

Key words: puree, cauliflower, antioxidant, organic.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1. Introducción

Existe una tendencia actual por el consumo de alimentos saludables y nutritivos dentro del mercado nacional e internacional, especialmente dentro del público adolescente, quien busca alternativas comerciales de alimentos que sean ricos, pero que sean más cercanos a los productos naturales y orgánicos, con un contenido muy bajo de aditivos alimentarios y con un valor nutricional importante (Martínez et al., 2021).

El aumento en el consumo de comidas rápidas y poco nutritivas es cada vez más común, lo que ha producido un incremento en el número de personas con obesidad y diabetes, que afecta especialmente a personas en la etapa de la niñez y la adolescencia, esta realidad ha afectado y provocado problemas más graves a nivel de salud pero además produce que las personas sean menos productivas y presenten problemas asociados a su autoestima debido al aumento de peso que produce el consumo excesivo de comida chatarra (Murillo y Rodríguez, 2018).

Afortunadamente las personas y en especial las nuevas generaciones han tomado acciones sobre esta tendencia, por lo que han empezado a revelarse en contra de las fast food exigiendo menús más saludables, orgánicos y libre de sellos, también han empezado a exigir transparencia sobre los alimentos que consumen, lo que ha orillado a las industrias alimentarias a transformar sus actividades y proponiendo soluciones saludables para atender las necesidades de este grupo de consumidores que está en aumento (Oliva y Fragoso, 2013).

Enfocados en esa tendencia y en la necesidad de concientizar sobre la reducción del consumo de comida rápida, el presente proyecto busca aprovechar el crecimiento de los sembríos de vegetales orgánicos en el Ecuador para desarrollar un alimento nutritivo y libre de

sellos, dirigido a los consumidores de los productos de la Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S.

Además, se está aprovechando y propiciando valor agregado a una materia prima que es económica y de fácil acceso dentro del territorio nacional, la coliflor, la cual es una verdura que contiene nutrientes y componentes nutricionales significativos para reforzar la dieta recomendada por los nutricionistas, además que, al ser orgánica, significa que su cultivo no fue potenciado por agroquímicos que pueden representar un riesgo para la seguridad alimentaria. Dentro de esta investigación se realizó un prototipo experimental de un puré de coliflor para evaluar la intención de compra de los consumidores del mercado que Procongelados S.A.S. maneja actualmente.

1.1. El problema

La alimentación desproporcionada y poco nutritivas de los ecuatorianos ha provocado un aumento en el padecimiento de enfermedades como la diabetes o la obesidad en el Ecuador, por lo que es necesario el desarrollo de alimentos de rápido consumo y fácil acceso para adaptarse a las necesidades actuales de los consumidores del mundo globalizado. Además, Procongelados S.A.S. en sus Plan de Negocios Anual tiene pensado para este año la inclusión de alimentos orgánicos procesados, por lo que es factible el desarrollo de una propuesta económica, nutritiva y orgánica que se adecue a los objetivos organizacionales de la empresa.

1.2. Planteamiento del problema

La globalización actual y el rápido movimiento de la vida actual es uno de los principales factores que ha incrementado el consumo de comidas rápidas y con bajo valor nutricional dentro de la sociedad, enfocándose en mayor interés en el sector de los niños quienes presencian la ausencia de los padres en los hogares y como usuarios nativos del internet pueden acceder fácilmente al consumo de comida chatarra mediante el internet (García, 2019).

En un estudio realizado durante la pandemia del COVID en Ecuador se mostró que existió un incremento del 20,2% de las personas consultadas que cambiaron sus hábitos de alimentación de saludables a no saludables, debido a la facilidad con la que se manejaban las cadenas de comidas rápidas dentro del mercado del confinamiento, además existe una marcada tendencia al sobrepeso y la obesidad en niños, producto del consumo excesivo de comidas con altos niveles de grasas que no aportan nutrientes beneficiosos a la salud, además de que contienen aditivos y conservantes alimentarios que incrementan la carga calórica afectando la salud de los consumidores (Jara et al, 2018).

Estas investigaciones sirven de base para que la empresa Procongelados S.A.S. recopile y desarrolle insights orientados a las necesidades de los consumidores y han descubierto que el mercado al que están dirigidos, que generalmente son niños y personas adultas, muestran un interés en adquirir productos orgánicos que no presenten un riesgo por el uso de pesticidas durante su producción y que no contengan aditivos que pueden provocar problemas perjudiciales a la dieta de este target que debido a su condición etaria necesitan una dieta rica en nutrientes y saludables para evitar el padecimiento de enfermedades.

Por otro lado, la producción de alimentos orgánicos en Ecuador esta en constante crecimiento, sin embargo, las grandes industrias no están interesadas en trabajar con estos alimentos debido a que representan un mayor costo de adquisición de materias primas y a que el tiempo de vida útil de estos alimentos es corto debido a la naturaleza de estos alimentos.

1.3. Formulación del problema

El aumento de casos de diabetes y sobrepeso en la niñez y en los adultos mayores en Ecuador es un problema grave que atenta contra los sistemas de salud pública y disminuye la esperanza de vida de las nuevas generaciones, debido a esta problemática el presente trabajo en intenta determinar ¿en qué medida la incorporación de comida lista para el consumo y

saludable como el puré de coliflor ayuda a disminuir la alimentación inadecuada de los jóvenes?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General:

Desarrollar un puré de coliflor orgánico con la aplicación de tecnologías de conservación térmica para el cumplimiento del Plan de Negocios de la Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Estandarizar la formulación para el desarrollo del puré de coliflor con la aplicación de una prueba sensorial de atributos y aceptación de las propuestas desarrolladas.
- Describir las especificaciones técnicas del producto desarrollado mediante el desarrollo de la ficha técnica correspondiente al producto final.
- Evaluar la estabilidad del producto final mediante pruebas de estabilidad acelerada y en tiempo real con la finalidad de determinar la vida útil del producto.
- Analizar la factibilidad de producción del puré de coliflor considerando la maquinaria y tecnologías que actualmente existen dentro de la Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S.

1.5. Justificación

Las investigaciones actuales, especialmente aquellas realizadas post pandemia demuestran que existe una gran tendencia por el consumo de alimentos nutritivos, saludables y orgánicos, principalmente en el nicho de mercado de los niños y adultos mayores ecuatorianos, quienes buscan mejorar su alimentación con productos elaborados de forma

natural, sin la inclusión de aditivos alimentarios que pueden provocar efectos adversos a la salud del consumidor.

Además, los casos de obesidad y diabetes infantil se han extendido en las últimas décadas alrededor de países latinoamericanos, lo que preocupa fuertemente a las autoridades de salud y organismos internacionales debido al descuido social sobre el consumo de alimentos saludables. Es necesario considerar que el mundo actual vive en la globalización y por ende todo se maneja más rápido y eficiente con ayuda de las tecnologías, lo que demanda que las personas se muevan a una mayor velocidad y la alimentación pase a segundo plano.

En la actualidad es recurrente consumidor alimentos rápidos, es por eso que el incremento de ventas de las grandes cadenas ha alcanzado su auge en los últimos años, debido a que las personas prefieren consumir estos alimentos procesados a cocinar en sus hogares por falta de tiempo, lo que ha repercutido en su salud, provocando enfermedades cardiovasculares, problemas de obesidad e incluso el padecimiento de otras afecciones más graves como el cáncer.

Los niños y adultos mayores son los principales afectados, pues su cuerpo y metabolismo no están preparados para procesar un gran consumo de grasas y el estilo de vida sedentario que lleva la población produce que el aumento de peso sea inminente, afectando considerablemente la salud física y mental de estas personas.

Como respuesta a este requerimiento, es necesario aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Tecnología en Procesamiento de Alimentos para desarrollar un producto de fácil producción, con materias primas económicas y orgánicas que, además, conserve propiedades nutricionales significativas para la dieta de este grupo de personas que buscan y requieren de una dieta más saludable y nutritiva para cuidar de su salud.

1.6. Idea a defender

El producto desarrollado con coliflor orgánico en la Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S. cumple con las especificaciones técnicas y sensoriales que se adecuan al Plan de Negocios de la empresa direccionado a los consumidores de adultos mayores y niños en el Ecuador y los mercados extranjeros a dónde se exportan sus productos.

1.7. Cobertura

El proyecto se desarrolló en las instalaciones de la empresa industrial alimentaria de procesamiento agroindustrial Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S. ubicado en la ciudad de Santiago de Machachi, Provincia de Pichincha, este proyecto está dirigido a los consumidores, especialmente extranjeros de los productos procesados y purés desarrollados dentro de la planta de procesamiento de alimentos y validado con un grupo de consumidores potenciales de la ciudad de Quito, que es en donde se encuentra ubicado el mayor grupo de consumo de los productos de la empresa en el Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes históricos del producto

Un puré es una papilla que se elabora a partir de vegetales o frutas comestibles que han sido cocidas y trituradas hasta obtener una masa uniforme y libre de impurezas, según su consistencia como alimento, si es más espesa o no se puede consumir como una sopa o una guarnición que contiene el sabor y los nutrientes del vegetal del que son elaborados, ocasionalmente contienen algún tipo de lácteo para mejorar la textura y sabor del alimento, pero también puede ser preparado únicamente con la hortaliza y los condimentos (Antezana, 2018).

El Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización define al puré o compota como un alimento que se elabora de la trituración de fruta o vegetal sano y limpio hasta obtener un puré de la pulpa de este alimento y que se somete, luego de las operaciones de procesamiento, a un tratamiento térmico para prolongar la vida útil del alimento, este tipo de productos son consumidos principalmente por niños, debido a que conservan las propiedades nutricionales y organolépticas del vegetal o fruta utilizada, además de que son de fácil digestión (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2015).

2.2. Investigaciones Previas

Dentro del contexto nacional e internacional no existe información específica a la elaboración o desarrollo del puré de coliflor como alimento innovador dentro del mercado, si bien existen algunas empresas que producen y comercializan este producto, gran parte de la producción está destinado a ser exportado a otros países, por lo que las investigaciones previas desarrolladas a nivel de laboratorio incluyen purés de otras variedades de vegetales que proporcionan un indicio de lo que se espera desarrollar con esta innovación de mercado.

A nivel de pregrado, en la ciudad de Quito, se encontró la investigación realizada por Acosta (2012), denominada “Elaboración de un puré instantáneo a partir de zanahoria blanca y camote en la planta de alimentos de la UTE”, cuyo objetivo principal fue el de desarrollar un puré instantáneo a partir de zanahoria blanca y camote en la planta de alimentos de la UTE. El enfoque metodológico de la investigación fue del tipo experimental y exploratorio, se tomó una muestra de 60 panelistas no entrenados, los cuales evaluaron las formulaciones del producto terminado, calificando los principales atributos organolépticos del producto, de esta evaluación se determinó que la formulación uno era la que mejor aceptación tenía entre los panelistas; de estos resultados se pudo concluir que la composición de 75% de zanahoria y 25% de camote es la formulación preferida de los consumidores y que contiene buenas propiedades nutricionales con un bajo contenido de sal.

De igual forma, a nivel de pregrado se encontró la investigación de Cedeño et al. (2012), titulada “Proyecto de producción y comercialización de compota de zanahoria blanca en la ciudad de Quito”, donde se determinó que el objetivo central fue ayudar a la alimentación de los bebés en la ciudad de Quito para tener una mejor nutrición que represente un proyecto con beneficio social y económico en el país. La metodología de investigación de este proyecto fue experimental y se realizó una evaluación sensorial para determinar la formulación mayormente aceptada por el mercado, de esta evaluación se logró concluir que el producto posee un sabor delicioso y agradable, además de que está libre de preservantes.

Finalmente, se encuentra un trabajo a nivel de postgrado, desarrollado por Hernández (2014), el proyecto “Desarrollo de un nuevo alimento con base de hortalizas, adaptado a la población humana”, el objetivo de este proyecto fue el desarrollo de una gama de productos saludables listo para consumir en el hogar o en un catering, el proyecto tuvo una metodología exploratoria y se observó que presentaba características organolépticas y nutricionales que resultaron novedosas para los consumidores.

2.3.Características de los ingredientes

2.3.1. Coliflor (*Bassica oleracea var. botrytis*)

La coliflor es un tipo de col que pertenece a la familia de las crucíferas y cuya parte comestible corresponde a la pella compuesta por flores blancas, carnosas y tiernas, esta verdura proviene de Oriente Medio y se cultiva desde hace 1500 años en países asiáticos. La estacionalidad de esta verdura ocurre de mejor manera durante los meses de septiembre y enero y como tal es muy difícil de cultivar, pues demanda un suelo rico en sustratos. Los principales componentes de la coliflor son el agua, proteínas, potasio, folatos y vitamina C; este vegetal destaca principalmente por estos dos últimos componentes debido a que protegen las células del daño oxidativo y mejoran la absorción de hierro (Fen, 2018).

2.3.2. Propiedades nutricionales de la coliflor

La coliflor es un alimento muy completo nutricionalmente hablando, sin embargo, si desagradable olor al cocerlo hace que los jóvenes y niños eviten su consumo dentro de la dieta, aunque la inclusión de este vegetal dentro de la alimentación diaria puede aportar grandes beneficios.

Contiene un alto porcentaje de vitaminas y minerales, a pesar de no aportar una cantidad de calorías significativas, el contenido de estos micronutrientes permite compensar en gran medida las concentraciones diarias que el cuerpo necesita para regular las funciones vitales (Zamora, 2016).

La coliflor posee una cantidad significativa de sustancias antioxidantes que permiten que el cuerpo pueda combatir la reproducción de las células cancerígenas, debido a que el contenido de compuestos glucosinolatos e isotiosianatos al igual que flavonoides y carotenoides propios de la verdura permiten que su consumo produzca

un efecto anticancerígeno y reduce la probabilidad de padecer otras enfermedades (García y Félix, 2022).

El consumo de coliflor permite perder peso y controlar la saciedad, al tener un contenido de bajo de calorías (27 kcal por cada 100 g) pero un gran contenido de agua (92% aproximadamente) permite que las personas sientan que han comido algo que sacia el hambre pero con un aporte calórico menor, lo que posibilita que se baje de peso con mayor facilidad, es por esta razón por la que se ha recomendado el consumo de coliflor como un sustituto para alimentos con alto contenido calórico como la comida chatarra que perjudica la salud humana (García y Félix, 2022).

A continuación, se presenta un cuadro que resume el aporte energético del consumo de coliflor por cada 100 g de producto (Gestione Servizi Integrati, 2020).

Tabla 1

Contenido nutricional por cada 100 g de coliflor.

Componente	Aporte
Energía	31 kcal/132 KJ
Agua	89.9
Proteínas	3.4
Grasas	0.2
Grasas saturadas	0.07
Hidratos de carbono	2.9
Azúcares	2.6
Fibra total	2.6
Sal (mg)	6
Calcio (mg)	42
Hierro (mg)	0.6
Vitamina A (ug)	45
Vitamina C (mg)	38

Nota. Elaboración propia.

2.3.3. Puré

Los purés o alimentos en purés son aquellos que se producen a través de una transformación en la que el alimento o la mezcla de alimentos se ha licuado, triturado o procesado completamente hasta lograr una pasta con textura lisa y uniforme. Los purés son pensados como un alimento dirigido a personas que tienen problemas de masticación, especialmente para niños en edad inicial que reciben sus primeros alimentos, lo que permite que adquieran sus nutrientes a través de estas comidas sencillas de digerir (Dahl y Lepore, 2022).

2.3.4. Enzima Peroxidasa

La enzima peroxidasa es utilizada como un indicador de los tratamientos térmicos en los procesos alimenticios, pues está presente en todas las células vivas de los alimentos e inician la liberación de peróxidos de estos organismos y constituye una actividad importante para las plantas evitando el efecto perjudicial de los radicales libres. Esta enzima se utiliza para evaluar la prevención de la oxidación de los alimentos y se debe inactivar al menos el 90% de las enzimas para indicar la calidad de un proceso térmico como el escaldado (Mendoza y Herrera, 2012).

2.3.5. Antioxidante

Un compuesto antioxidante es una sustancia que forma parte de los alimentos que se consume cotidianamente cuya función es prevenir los efectos adversos de especies reactivas sobre las funciones fisiológicas de los seres vivos, aunque esta no es la única razón por la que se estudian estas sustancias, sino por el aporte en la preservación de alimentos en la industria alimentaria, especialmente se estudia de forma extendida su aplicación en grasas y productos grasos pues se conoce que retardar la aparición de la rancidez oxidativa y por ende la descomposición del alimento (Coronado et al., 2015).

2.3.6. Ácido ascórbico

El ácido L-ascórbico es un compuesto que se obtiene de forma sintética a partir de frutas y plantas que lo contienen, tiene propiedades conservadoras importantes debido a que es un potencial regulador de acidez que reduce el pH de los alimentos e inhibe de esta manera el crecimiento de microorganismos (Serra y Cafaro, 2007).

2.3.7. Poder antioxidante del limón

El limón y todas sus variedades presentan una buena concentración de sustancias antioxidantes, principalmente porque posee un contenido de Vitamina C o ácido ascórbico que hace que la fruta tenga ese sabor ácido y permite que funcione como un antioxidante natural para diversas preparaciones caseras e industriales, de las principales sustancias con efecto antioxidante que se han identificado en el zumo del limón son los flavonoides y ascorbatos (García *et al.*, 2003).

2.4. Marco Legal

2.4.1. Normativa Ecuatoriana sobre Producción Orgánica

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2003), mediante el Acuerdo Ejecutivo No. 177 determina las bases que rigen dentro del territorio ecuatoriana para considerar y otorgar el certificado de producción orgánica a los ciudadanos del sector agroindustrial que cumplan con las disposiciones dispuestas en este documento para su comercialización en el país.

Este documento define a la Agricultura orgánica como un sistema con visión holística que fomenta el cuidado y la preocupación por la salud de los suelos y el respeto por el cumplimiento de los ciclos agrícolas de cosecha, basando los sistemas de producción orgánica como un esfuerzo por parte de los agricultores por sostener un procedimiento específico para crear agroecosistemas óptimos y sostenibles social, ecológica y económicamente hablando (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

Los principales requisitos que deben cumplir los productores orgánicos es que debe delimitar su parcela o territorio en donde desarrollará su cultivo orgánico, de forma que esté no entre en contacto con el resto de cultivos que no cumplen con los requisitos de agricultura orgánica para evitar la contaminación por contacto con productos químicos y pesticidas.

El artículo 11 declara que para transicionar de la agricultura convencional a la agricultura orgánica, es necesario cumplir un periodo de tiempo en donde las trazas de pesticidas utilizados en cultivos previos pierdan efecto y el suelo recobre su salud para poder producir satisfactoriamente los productos, el periodo es de dos años para cultivos de ciclo corto y mínimo tres años para cultivos perennes, una vez que se inicia el proceso de transición, el agricultor debe informar a la agencia responsable de la certificación para llevar el control y el registro apropiado para verificar que el cultivo sea orgánico, una vez que se ha conseguido la transición, el productor será ingresado en el Sistema Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, en donde se verificará frecuentemente el cumplimiento de los requisitos para producción orgánica y se corroborará con la validación de análisis de laboratorios externos para posteriormente otorgar la certificación (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

Dentro del artículo 13 se detalla que preferentemente se debe utilizar semillas orgánicas para los cultivos orgánicos, sin embargo, se permite el uso de semillas con tratamiento químico en un inicio hasta lograr la producción de semillas orgánicas, queda prohibido también el uso de semillas modificadas genéticamente, en los artículos subsiguientes se describe que es obligación de los productores agrícolas orgánicos promover la fertilidad y nutrición del suelo y las plantas mediante el cultivo de plantas fijadoras de nitrógeno, abonos orgánicos, humus de residuos vegetales la rotación de

cultivo y estiércol proveniente de la ganadería (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

2.4.2. Obtención de la Certificación Orgánica

En Ecuador, la entidad responsable de emitir la certificación de productos orgánicos es el Sistema Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria o SESA quienes se responsabilizarán del control, comercialización y recepción de denuncias de los productos orgánicos. La Organización de Acreditación Ecuatoriana en conjunto con el SESA definirán a las agencias acreditadas para certificar a los productores orgánicos en el país, así como los laboratorios de ensayo en donde se realizarán las pruebas competentes para validar las certificaciones (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

2.4.3. Normativa Estadounidense de Acreditación de Productos Orgánicos

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2021), o USDA por sus siglas en inglés, ha definido en el Capítulo 94- Certificación Orgánica los requisitos para acreditar a los productores agrícolas orgánicos dentro del país, los cuales deben cumplir los siguientes requisitos de acuerdo con el artículo 6504 de dicho documento:

- El producto agrícola orgánico debe ser producido y manipulado sin el uso de químicos sintéticos.
- En la tierra de cultivo, no debe haberse producido en los últimos 3 años ningún producto en el que hayan sido aplicados químicos sintéticos.
- La producción y manipulación de los productos orgánicos debe realizarse en conformidad al plan orgánico acordado por el productor, manipulador y la agencia certificadora.

2.5. Norma INEN

La normativa donde se detallan los requisitos que debe cumplir este producto para poder ser comercializado dentro del territorio ecuatoriano, con especificaciones acerca de análisis fisicoquímico y microbiológico es la NTE INEN 3078:2015.

2.6. Operaciones unitarias y Buenas Prácticas de Manufactura

2.6.1. Operaciones Unitarias

De las principales operaciones unitarias que se realizan en la preparación del puré de coliflor se encuentran:

Pelado y cortado: En estas etapas, luego que las materias primas hayan pasado por la selección y clasificación se procede a cortar los trozos de coliflor para poder ser triturados en etapas posteriores.

Triturado: El triturado es una etapa que consiste en la homogenización de la materia prima, de forma que se obtenga una masa homogénea y sin grumos.

Pasteurización: La pasteurización es una de las etapas claves de este proceso, pues es aquí donde se reducirá la carga microbiana del puré y se extenderá la vida útil del producto sin adición de conservantes.

2.6.2. Buenas Prácticas de Manufactura

Es importante que se maneje un control de las BPM dentro de la planta con el objetivo de reducir la incidencia de peligros que pueden afectar la inocuidad del producto y la salud del consumidor, para esto se deben seguir ciertos protocolos que permiten garantizar que se cumple con buenas prácticas dentro de todo el proceso, algunas de estas son:

Lavado correcto de manos, uñas cortas y sin esmalte, no uso de cadenas, anillos, aretes y demás accesorios, prohibición del uso de perfumes, limpieza adecuada de

personal y su uniforme, limpieza de la planta e instrumentos usados en la producción, entre otras.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Técnicas de Investigación

El enfoque metodológico del presente trabajo investigativo es del tipo experimental, pues se desea desarrollar un puré de coliflor orgánico con propiedades nutricionales significativas evitando el uso de la mayor cantidad de conservantes.

3.1.1. Investigación Experimental

Es aquella investigación en donde se realizan diversas pruebas que replican el fenómeno observado en la naturaleza para validar las teorías asociadas a él, en este caso se realizarán pruebas de producción del nuevo producto para validar su estabilidad en el tiempo.

3.2. Ensayos de Producción

Para el presente trabajo se desarrollaron dos formulaciones distintas, mediante un diseño experimental factorial que planea buscar como variable de respuesta la mejor vida útil entre ambas formulaciones.

Las cantidades de los ingredientes utilizados en cada uno de los prototipos experimentales se presentan a continuación:

Tabla 2

Formulación 1

Descripción	Porcentaje (g/250 g)
Coliflor	175
Agua	60
Sal	2
Ajo en polvo	3
Cebolla en polvo	3
Zumo de limón	7
Total	100

Nota. Elaboración propia.

Tabla 3

Formulación 2

Descripción	Porcentaje (g/250 g)
Coliflor	175
Agua	62
Sal	2
Ajo en polvo	3
Cebolla en polvo	3
Zumo de limón	5
Total	100

Nota. Elaboración propia.

3.3.Población, Muestra y Elegibilidad de la Muestra

Dentro de la empresa Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S. en el departamento de Marketing existe un procedimiento interno para la selección del mínimo número de muestreos que se deben cumplir para aceptar una propuesta ganadora de los desarrollos realizados por el equipo de I+D, este procedimiento indica que el estudio se debe realizar en la ciudad con mayor presencia de consumidores de la marca, en este caso la población es la ciudad de Quito, pues de acuerdo a los estudios de mercado, es la ciudad en

donde se concentra el 80% de los consumidores en el país, de esta población se seleccionó una muestra de 90 personas para cumplir con el requisito interno de la planta de procesamiento agroindustrial. Los parámetros de elegibilidad consistieron en la edad de los consumidores encuestados, los cuales debían tener un mínimo de edad de 60 años, el estudio se realizó en diversos supermercados de la capital ecuatoriana.

3.4. Análisis Sensorial

Se realizó una prueba descriptiva de atributos sensoriales del producto desarrollado a los 90 panelistas mediante un cuestionario para medir en una escala hedónica de 6 puntos la aceptabilidad de los atributos de este puré.

3.5. Análisis de Aceptabilidad

Adicionalmente en la parte final del cuestionario de evaluación sensorial se añadió una sección con una pregunta para que los panelistas elijan la opción de la formulación que les gustó más e incluyan comentarios adicionales de mejora para el producto desarrollado.

3.6. Tabulación de Resultados

Tabla 4

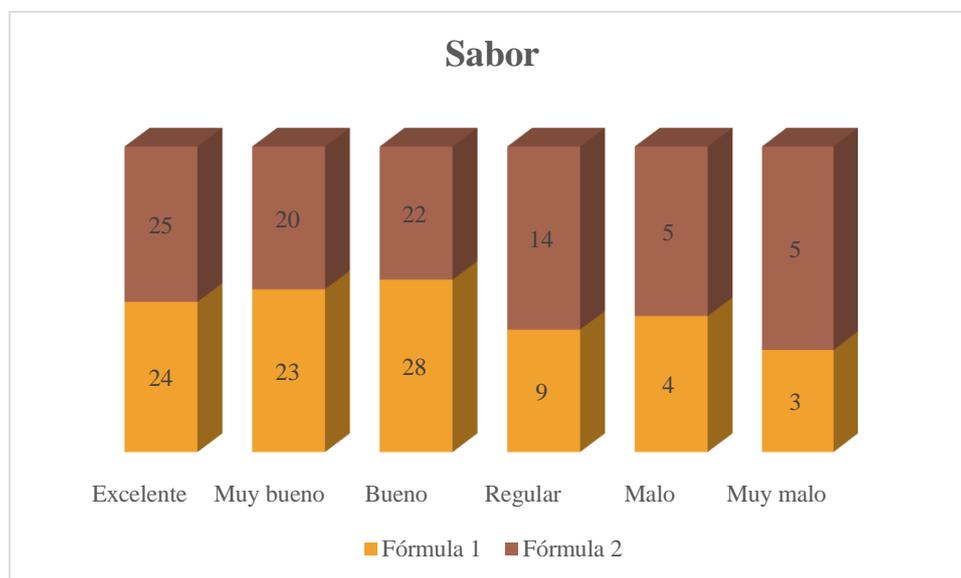
Resultados de la prueba sensorial del atributo sabor.

Escala	Fórmula 1		Fórmula 2	
	Incidencia	Porcentaje	Incidencia	Porcentaje
6: Excelente	24	27	25	28
5: Muy bueno	23	25	20	22
4: Bueno	28	31	22	24
3: Regular	9	10	14	15
2: Malo	4	4	5	5
1: Muy malo	3	3	5	6
TOTAL	90	100	90	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 1.

Tabulación de los resultados obtenidos en el atributo de sabor.



Nota: Elaboración propia.

Tabla 5

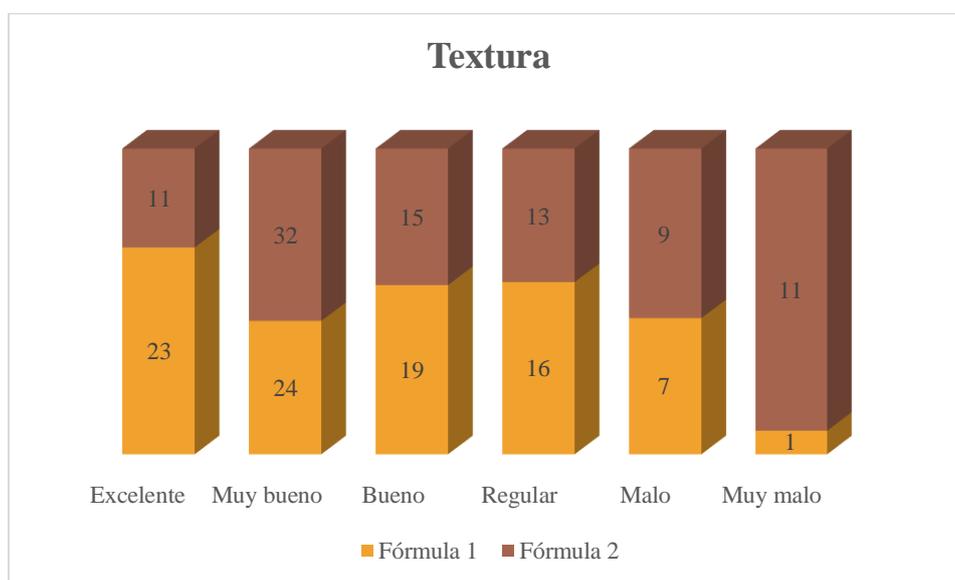
Resultados de la prueba sensorial del atributo textura

Escala	Fórmula 1		Fórmula 2	
	Incidencia	Porcentaje	Incidencia	Porcentaje
6: Excelente	23	25	11	12
5: Muy bueno	24	27	32	35
4: Bueno	19	21	15	17
3: Regular	16	18	13	14
2: Malo	7	8	9	10
1: Muy malo	1	1	11	12
TOTAL	90	100	90	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 2.

Tabulación de los resultados obtenidos en el atributo de textura.



Nota: Elaboración propia.

Tabla 6

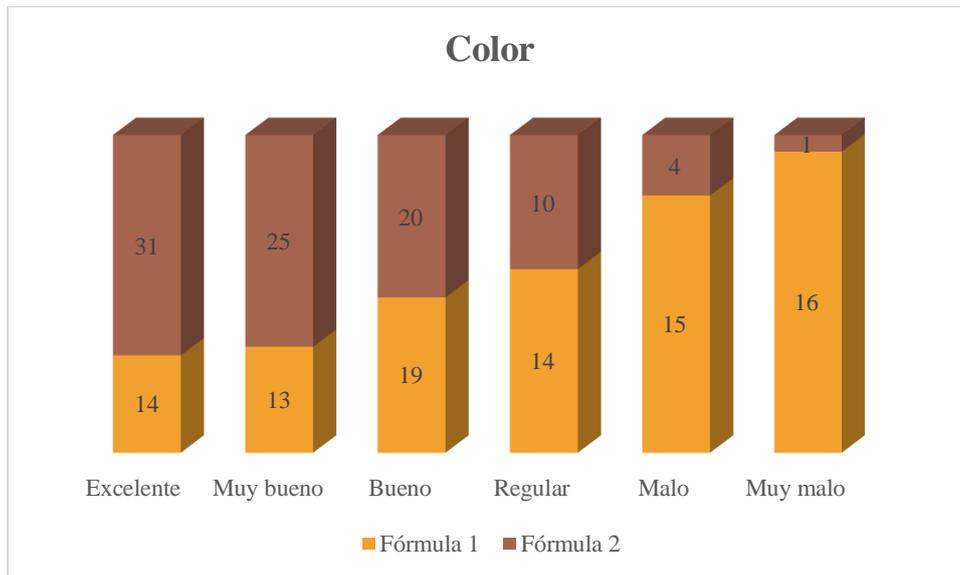
Resultados de la prueba sensorial del atributo color

Escala	Fórmula 1		Fórmula 2	
	Incidencia	Porcentaje	Incidencia	Porcentaje
6: Excelente	24	27	25	28
5: Muy bueno	23	25	20	22
4: Bueno	28	31	22	24
3: Regular	9	10	14	15
2: Malo	4	4	5	5
1: Muy malo	3	3	5	6
TOTAL	90	100	90	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 3.

Tabulación de los resultados obtenidos en el atributo de color.



Nota: Elaboración propia.

Tabla 7

Resultados de la prueba de preferencia de las muestras evaluadas.

Formulación 1	Formulación 2
31.1% (28 panelistas)	68.9% (62 panelistas)

Nota. Elaboración propia.

Figura 4.

Resultados de la prueba de preferencia de las muestras evaluadas.



Nota: Elaboración propia.

De los resultados obtenidos se observó que existe una notable preferencia en el parámetro de textura en la formulación 2, esto debido a que probablemente la cantidad de agua contenida en el producto pudo influir de forma positiva en el mejoramiento de la textura durante la emulsión de los ingredientes en el proceso de triturado y mezcla.

En el aspecto de sabor no existió diferencia significativa en cuanto a las calificaciones de los panelistas, por lo que ambas muestras presentaron aceptación similar en este parámetro evaluado. En cuanto al color, la preferencia estuvo claramente inclinada hacia la formulación 2, el menor contenido de ácido ascórbico no dissociado proveniente del zumo de limón en el producto beneficio el retroceso de la oxidación del producto, además de que no contiene ningún ingrediente lácteo.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO

4.1. Descripción del producto

Puré a base de coliflor orgánico procesado y tratado térmicamente por pasteurización, con adición de zumo de limón como antioxidante y especias para realizar su sabor cremoso y característico a verduras.

4.2. Ficha Técnica del Producto

Tabla 8

Ficha técnica del puré de coliflor orgánico

Nombre	Puré de coliflor orgánico
Descripción	Puré de coliflor orgánico pasteurizado y saborizado con especias y zumo de limón.
Presentación	250 g en envases doypack con sellado hermético.
Ingredientes	Coliflor orgánica, agua, zumo de limón, cebolla en polvo, ajo en polvo, sal.
Almacenamiento	Conservar el producto en un ambiente fresco y seco a temperaturas no mayores a los 30°C. Una vez abierto el empaque, consumir inmediatamente el contenido.
Forma de consumo	Producto listo para su consumo.
Método de transporte	Transportar el producto en camiones con cadena de frío debidamente limpios.
Vida útil	2 años en condiciones de conservación adecuadas.
Normativa	NTE INEN 3078:2015
Características organolépticas	<i>Color:</i> crema, característico de la coliflor.
	<i>Sabor:</i> característico a limón.
	<i>Olor:</i> característico a coliflor.
Características fisicoquímicas	<i>Textura:</i> cremosa.
	<i>pH:</i> Max. 5.4 <i>Brix:</i> Min. 8

Características microbiológicas

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

Composición nutricional

Info. Nutricional	
Tamaño de la Porción	1 taza
Por porción	
Energía	763 kJ 182 kcal
Carbohidratos	21,75g
Azúcar	5,65g
Proteína	4,44g
Grasa	9,96g
Grasa Saturada	1,408g
Grasa Poliinsaturada	1,252g
Grasa Monoinsaturada	7,059g
Colesterol	0mg
Fibra	5,5g
Sodio	521mg
Potasio	696mg

Foto del producto



Nota. Elaboración propia

4.3. Ficha Técnica del Empaque

Tabla 9

Ficha Técnica de Empaque

Nombre	Empaque doypack laminado metálico 250 ml o g con válvula.	
Descripción técnica	El empaque es elaborado a partir de polipropileno biorientado de grado alimentario, el cual se utiliza para contener alimentos procesados de forma inocua, facilitando la transportación y evitando la contaminación por polvo o agentes extraños.	
		
Características físicas	Ancho	10 cm
	Largo	18 cm
	Espesor	5 mm
	Color	Metalizado

Nota. Elaboración propia

4.4. Procesos

La elaboración de puré de coliflor conlleva una serie de etapas que se describen a continuación:

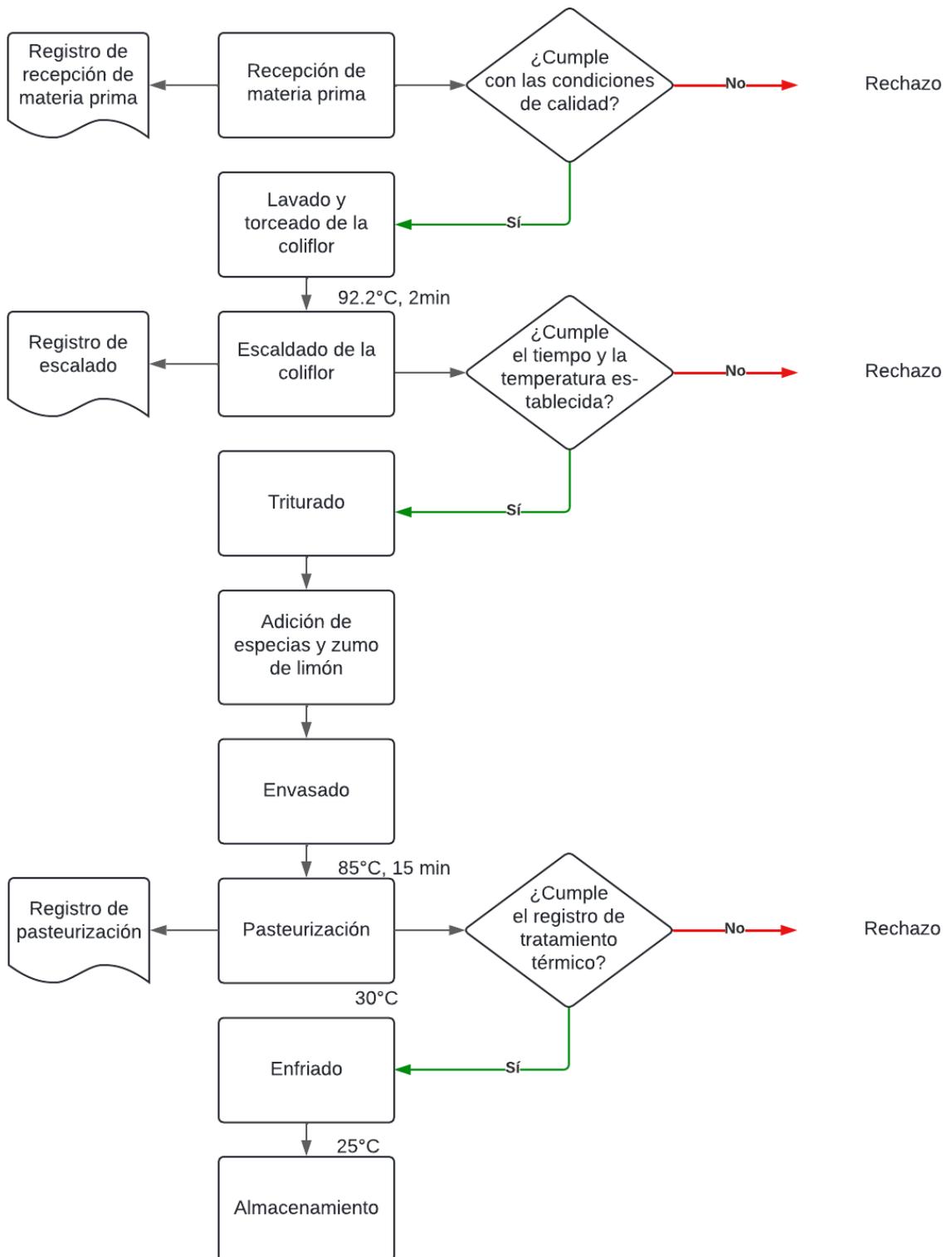
- *Recepción de la materia prima:* en este caso se debe validar que la coliflor y el limón cumplan con los requisitos y regulaciones de calidad agrícola específicas y no se observé que el producto muestre un gran porcentaje de defectos para su aceptación en el proceso de producción. De igual forma, se debe verificar con parámetros internos la calidad del agua utilizada para la producción.

- *Lavado y troceado de coliflor:* la coliflor debe pasar por un proceso de lavado y desinfectado para eliminar las impurezas superficiales del producto y luego se trocea en pedazos homogéneos para los procesos posteriores.
- *Escaldado:* se debe escaldar la coliflor para inactivar la acción de la enzima peroxidasa y por ende su oxidación. El tratamiento debe realizarse a 92°C por 2 minutos.
- *Triturado:* se envía a un triturador la coliflor escaldada y se tritura hasta obtener una pasta homogénea y lisa.
- *Adición de especias y zumo de limón:* se añade la sal y demás potenciadores de sabor y especias y se adiciona el zumo de limón como antioxidante del producto.
- *Envasado:* el producto condimentado se envasa procurando dejar el espacio de cabeza correspondiente de 10% v/v.
- *Pasteurizado:* es la etapa más importante, se realiza un tratamiento térmico para reducir la cantidad de células vegetativas de los microorganismos y aumentar el tiempo de vida útil del alimento, se realiza la pasteurización a 85°C por 15 minutos.
- *Enfriado:* el producto se deja enfriar a temperatura ambiente.
- *Almacenamiento:* se almacena a temperatura ambiente hasta su consumo.

4.4.1. Flujograma

Figura 5.

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de puré de coliflor



Nota: Elaboración propia

4.5. Estabilidad del Producto

El estudio de estabilidad en productos sirve para validar y determinar la resistencia de los productos alimenticios a condiciones de conservación y a condiciones extremas, de modo que se asegura la calidad, física, química, microbiológicas y sensorial de los productos para garantizar a los consumidores que sus alimentos son seguros de consumir hasta la fecha determinada, esto está determinado por las tecnologías de conservación aplicada a los productos, por lo que es importante realizar un diseño experimental eficaz para extender la vida útil de los productos lo máximo posible. Dentro del estudio de estabilidad se validan las siguientes pruebas a realizar:

4.5.1. Parámetros de Estudio

Para medir la resistencia del producto se realizó un análisis del pH cada media hora para determinar la variación en el tiempo, la caída del pH indica crecimiento microbiano y también se acompañó con un análisis sensorial para validar su calidad organoléptica.

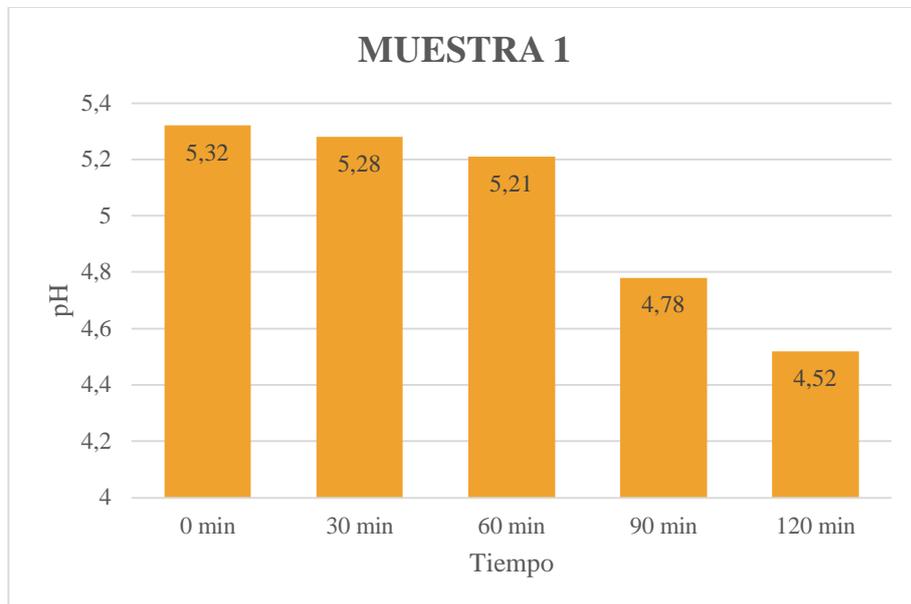
4.5.2. Estudio de Estabilidad Acelerada sin Envase

En este estudio se mide la resistencia del producto en las peores condiciones de almacenamiento, para esta prueba se seleccionaron tres muestras de puré de coliflor orgánico y se las dejó sin empaque a temperatura ambiente y se validó su pH y su calidad sensorial cada media hora, en este estudio se comprobó que el producto mostró una resistencia de 2 horas a condiciones inhóspitas sin su empaque original, en donde su calidad fisicoquímica y sensorial resultó afectada. Luego de las 2 horas se observó la presencia de un color pardo en la superficie del producto y el sabor era rancio.

La siguiente gráfica muestra el cambio de pH en las muestras evaluadas:

Figura 6.

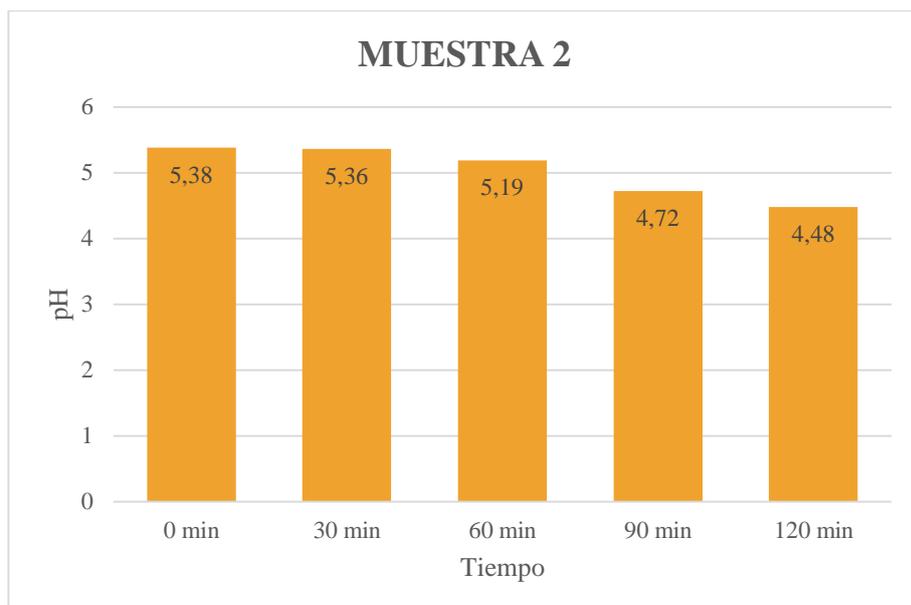
Comportamiento del pH vs. tiempo de la muestra #1 sin envase



Nota: Elaboración propia

Figura 7.

Comportamiento del pH vs. tiempo de la muestra #2 sin envase



Nota: Elaboración propia

Figura 8.

Comportamiento del pH vs. tiempo de la muestra #3 sin envase



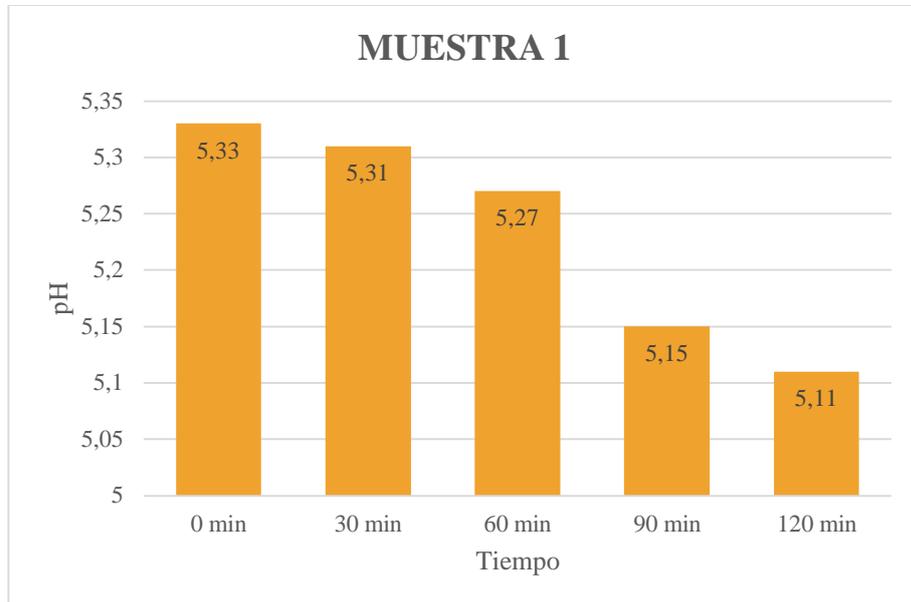
Nota: Elaboración propia

4.5.3. Estudio de Estabilidad Acelerada con Envase

De igual forma, se seleccionaron tres muestras que estaban dentro de su envase y se dejaron a temperatura ambiente para evaluar su estabilidad cada media hora. Para este caso, la resistencia del producto fue de 5 horas cuando se observó una variación en la caída del pH, sensorialmente el producto pudo resistir un poco más de tiempo, ya que, estas características no presentaron variación significativa.

Figura 9.

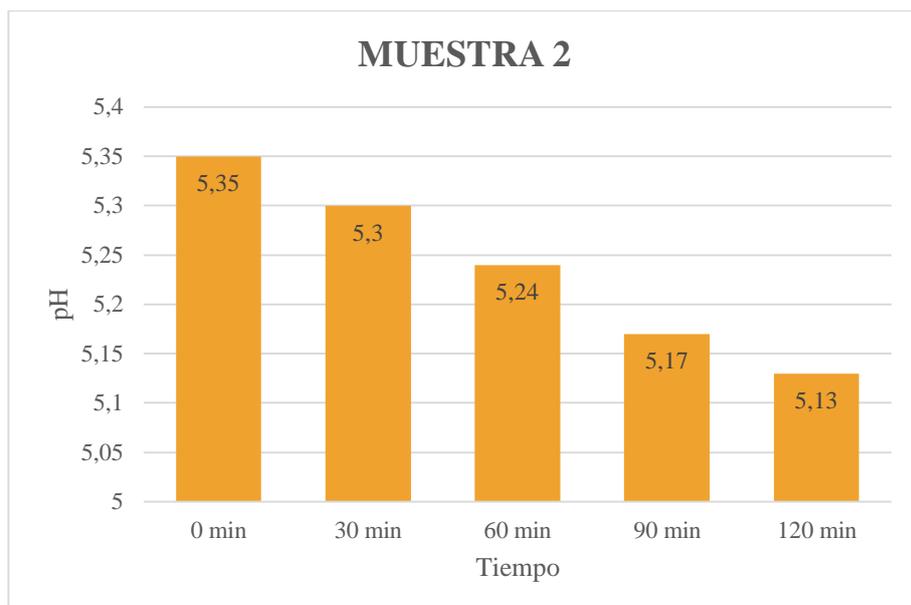
Comportamiento del pH vs. tiempo de la muestra #1 con envase



Nota: Elaboración propia

Figura 10.

Comportamiento del pH vs. tiempo de la muestra #2 con envase



Nota: Elaboración propia

Figura 11.

Comportamiento del pH vs. tiempo de la muestra #3 con envase



Nota: Elaboración propia

4.5.4. Estabilidad en Tiempo Real

En esta prueba, se realizó una prueba de homologación con 20 pruebas, debido a la limitación temporal de este proyecto no es factible determinar la vida útil del producto en tiempo real, debido a que, por el tratamiento térmico del proceso, el producto tiene una vida útil de dos años. Esta información se determinó en base a los productos similares que procesa la empresa.

4.5.5. Estabilidad Microbiológica

Se realizaron tres pruebas de recuento microbiológico de mohos y levaduras, coliformes totales y Salmonella spp, estos análisis se realizaron a la semana, el primer mes y a los 4 meses de elaborado el producto, comprobando la estabilidad de este alimento, a continuación se describe una tabla en donde se indica el recuento obtenido por el laboratorio interno de la planta:

Tabla 10

Recuento de estabilidad microbiológica del puré de coliflor orgánico

	20/11/2023	20/12/2023	20/03/2024
Coliformes totales	<1 UFC/g	<1 UFC/g	<1 UFC/g
<i>Salmonella spp.</i> en 25 g	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras	2 UFC/g	2 UFC/g	5 UFC/g

Nota. Elaboración propia

4.6.Capacidad Instalada de Producción y Operativa

4.6.1. Unidades de Producción

La capacidad de la empresa en producción diaria es de 450 Kg de puré de coliflor al día, lo que indica una producción promedio de 56.25 Kg de puré por hora de trabajo, produciéndose 1800 empaques de puré al día.

4.6.2. Capacidad de Producción Diaria, Semanal y Mensual

La capacidad de producción está determinada por diversos factores como la materia prima, la cantidad de trabajadores y los equipos en la planta de procesamiento, a continuación se describe la capacidad de producción de Procongelados para este producto:

Tabla 11

Capacidad de producción de la planta

Parámetro	Unidades	Capacidad
Unidades producidas/hora	225 unidades	-
Número de horas trabajadas	8	-
Capacidad diaria	-	1800 unidades/día
Número de días trabajados a la semana	5 días	-

Capacidad semanal	-	9 000 unidades/semana
Número de días trabajados al mes	20 días	-
Capacidad mensual	-	36 000 unidades/mes

Nota. Elaboración propia

4.6.3. Proyección Semi-Industrial de Producción

La proyección operacional de la empresa se determina de multiplicar la capacidad diaria de producción por el total de días trabajados en el año por la compañía.

Figura #. Proyección anual de producción

$$\text{Capacidad de producción anual} = \text{Cap diaria} * \text{Dias trabajados}$$

$$CPA = 450 \text{ KG} * 240 \text{ dias}$$

$$CPA = 108000 \text{ kg al año}$$

Con esa cantidad de producto anual se obtiene una proyección de producción de puré orgánico de coliflor de 432000 unidades de puré de coliflor orgánico de 250 gramos, producción que en un 70% está destinada para los mercados de Japón y Asia, siendo solo un 30% destinado a la venta en el mercado local.

4.6.4. Maquinaria y Equipos

Para el procesamiento de pure de coliflor a escala industrial es necesario el uso de equipamiento adecuado para mantener la inocuidad de la producción, por ende, los equipos deben ser de acero inoxidable de grado alimentaria. Los equipos empleados en la producción de pure de coliflor son:

4.6.4.1. Tina de escaldado

Las tinas de escaldado son equipos utilizados para el proceso de blanqueamiento de la coliflor en calor, con el fin de detener la actividad enzimática que provoca la decoloración de la verdura y la pérdida de firmeza en su textura. Además, al sumergir

la coliflor en agua caliente, se eliminan la mayoría de posibles contaminantes. Para la producción empresarial diaria contemplada se estima el uso de 1 tina de escaldado con capacidad de 700 kg.

4.6.4.2. Triturador

Los trituradores son equipos utilizados para transformar la coliflor previamente cocida en una masa homogénea de textura similar al puré a través del movimiento constante de sus cuchillas. Para la producción empresarial diaria contemplada se estima el uso de 1 triturador con capacidad de 700 kg.

4.6.4.3. Mezcladora

Las mezcladoras son equipos que ayudan a combinar e incorporar homogéneamente las especias y el zumo de limón con la masa de puré de coliflor. Para la producción empresarial diaria contemplada se estima el uso de 1 mezclador de 700 kg.

4.6.4.4. Marmita

Las marmitas son equipos de calentamiento térmico utilizados para pasteurizar la mezcla y ayudan a eliminar la mayor cantidad de microorganismos presentes que pueden ser perjudiciales para la salud del consumidor, garantizando así la inocuidad alimentaria. Para la producción empresarial diaria contemplada se estima el uso de 1 marmita con capacidad de 700 kg.

4.6.5. Inversión y Financiamiento

Debido a que el proyecto forma parte del plan anual de negocio de la empresa, y esta ya consta con los equipos necesarios para el procesamiento del puré de coliflor orgánico, se proyecta una inversión de 50 mil dólares para la realización del proyecto,

el cual será financiado del presupuesto destinado para nuevos desarrollos de parte de la empresa.

4.6.6. Costos de Producción

Tabla 12

Costos fijos directos

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total Mensual	Total Anual
Sueldo personal	12	\$450	\$5400	\$64800

Nota. Elaboración propia

Tabla 13

Costos fijos indirectos

Descripción	Total Mensual	Total Anual
Varios- Imprevistos	\$30	\$360
Depreciación de Equipos y Maquinaria	\$400	\$4800
Total	\$430	\$5160

Nota. Elaboración propia

Tabla 14

Tabla de depreciación

Descripción	Año 0	Vida Útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos y maquina	\$24000	5	\$4800	\$4800	\$4800	\$4800	\$4800

Nota. Elaboración propia

Tabla 15

Costo Total Gastos Operacionales

Descripción	Total Mensual	Total Anual
Agua Potable	\$800	\$9600
Luz Eléctrica	\$500	\$6000
Tecnologías de la Información	\$1200	\$14400
Total	\$2500	\$30000

Nota. Elaboración propia

Tabla 16

Costos Variables de Producción

Descripción	Total Mensual	Total Anual
Materia prima	\$5000	\$60000
Transporte	\$15000	\$180000
Envases y embalaje	\$2000	\$24000
Horas extras	\$6500	\$78000
Suministros	\$500	\$6000
Total	\$29000	\$348000

Nota. Elaboración propia

Figura 12. Cálculo de costo variable unitario

$$\text{Costo Variable Unitario} = \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo Variable Unitario} = \frac{\$29000}{36000} = \$0.81$$

Figura 13. Precio unitario de productos

$$\text{Precio Unitario de Producto} = \frac{\text{Total Costos}}{\text{Unidades Producidas}}$$

$$\text{Precio Unitario de Producto} = \frac{\$37330}{36000} = \$1.04$$

4.6.7. Punto de Equilibrio

Con un margen de ganancia del 42%, el precio de venta al público por 250g de producto es de \$2.50.

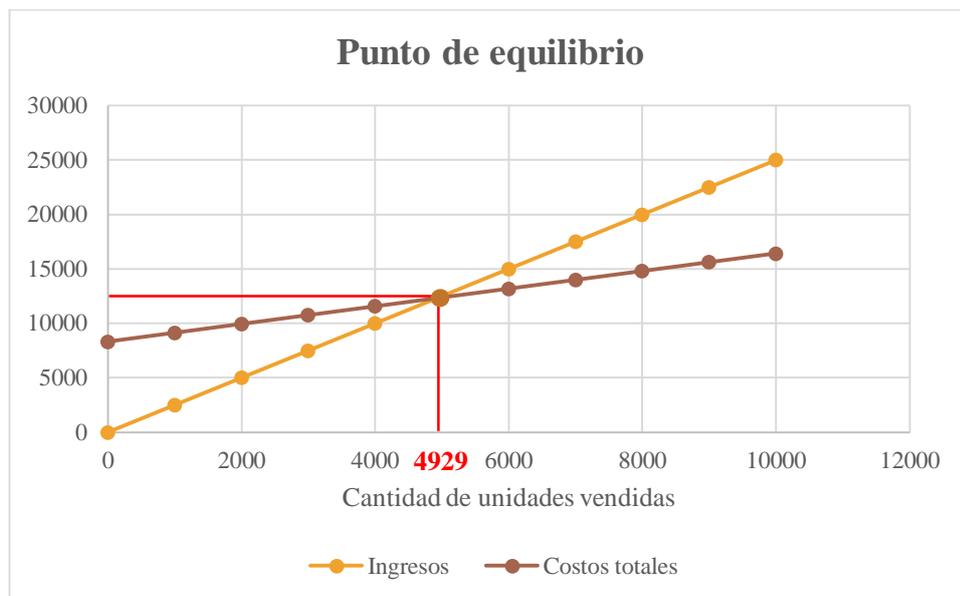
Figura 14. Punto de Equilibrio

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{(\text{Precio de venta} - \text{Precio variable unitario})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{8330}{2.5 - 0.81}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 4929 \text{ unidades}$$

Para que la empresa alcance el punto de equilibrio necesita producir 4929 unidades mensuales, de este modo no se generan ni pérdidas ni ganancias.



Nota: Elaboración propia

4.7. Factibilidad Empresarial

4.7.1. Misión

Procesar vegetales de primera calidad, fomentando en nuestros clientes y colaboradores la confianza, satisfacción y lealtad.

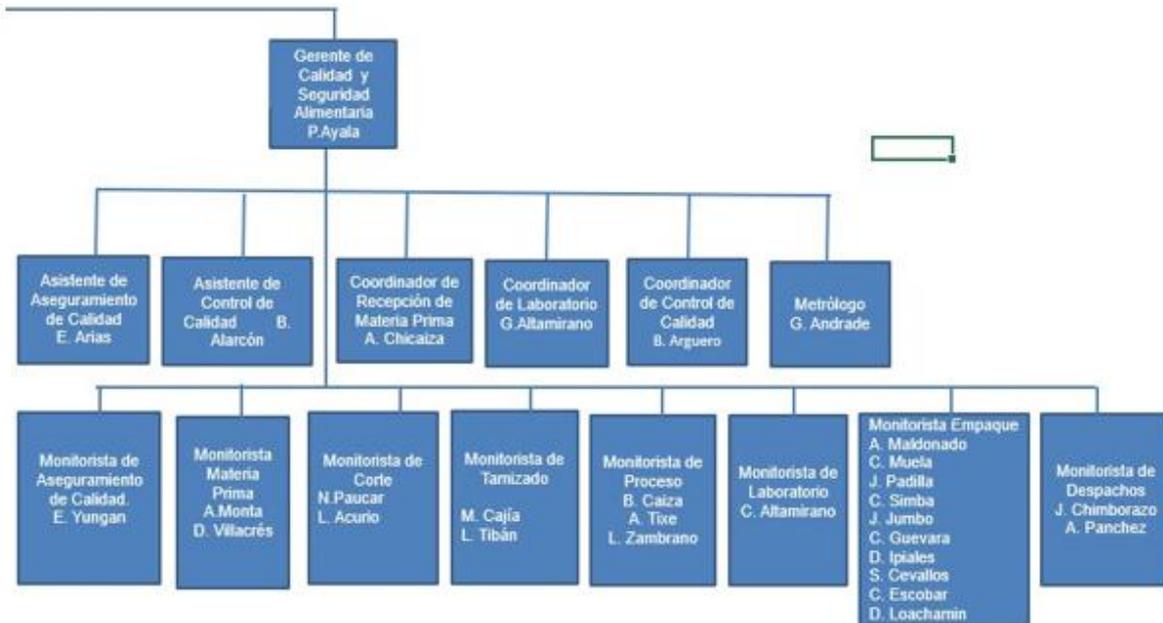
4.7.2. Visión

Consolidarse como una empresa fuerte en el sector Agroindustrial, basados en la responsabilidad social.

4.7.3. Valores Empresariales

- Compromiso con prácticas que minimicen el impacto ambiental, como el uso de ingredientes locales y métodos de producción ecoamigables.
- Garantía de que los productos sean elaborados con ingredientes naturales y orgánicos de alta calidad, sin aditivos ni químicos nocivos.
- Apoyo a comunidades locales mediante prácticas comerciales justas y la promoción de proyectos sociales que beneficien a las comunidades proveedoras.
- Desarrollo constante de nuevas recetas y productos que se distingan por su originalidad y aporte nutricional, adaptándose a las tendencias del mercado saludable.
- Compromiso con la ética en todas las fases del negocio, desde la producción hasta la comercialización, asegurando prácticas comerciales justas y transparentes.

4.7.4. Organigrama del Departamento Responsable del Desarrollo



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Mediante la aplicación de las tecnologías de conservación y la aplicación de procedimientos pertinentes de procesamiento y transformación de vegetales, se logró desarrollar un puré de coliflor orgánico que cumple con los requisitos fisicoquímicos y sensoriales para integrarse en la cartera de productos de la Corporación Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S., además de que cumple con el perfil que describe su Plan de Negocios Anual para la inclusión de productos orgánicos a sus líneas de procesamiento.

Luego de realizar la aplicación de las pruebas sensoriales pertinentes se determinó que la formulación 1, que presenta un menor porcentaje de adición de agua, demostró un mejor perfil de atributos y de aceptación, pues fue preferida por un 69% de consumidores en comparación con la formulación 2, quedando establecida como fórmula estandarizada debido a la diferencia significativa en los resultados de la prueba.

Mediante las pruebas de estabilidad aceleradas y en tiempo real se logró determinar que el tiempo de resistencia para el producto desarrollado en condiciones inhóspitas para el producto es de 5 horas y en tiempo real, debido al tratamiento térmico, el sellado al vacío y las condiciones adecuadas de conservación, el producto puede conservar sus propiedades fisicoquímicas, nutricionales, sensoriales y microbiológicas por una vida útil de 2 años, basado en las pruebas realizadas a los productos similares con los que cuenta la empresa actualmente, ya que, debido a la limitación temporal, este resultado está siendo homologado actualmente.

El producto es factible de desarrollarse dentro de la planta de producción de Procongelados S.A.S., debido a que la empresa cuenta con la maquinaria apropiada para dar arranque al proyecto, el costo de inversión es bajo y el margen de ganancias es del 42%, lo que

indica una rentabilidad beneficiosa por la venta del producto, especialmente porque este producto está direccionado principalmente a los países asiáticos como Japón, quienes prefieren este tipo de alimentos debido a su contenido nutricional y por ser libre de sellos.

5.2. Recomendaciones

Es recomendable extender el número de consumidores encuestados en la evaluación sensorial con una muestra en el mercado asiático, ya que ellos representan el 70% del público consumidor de la marca y permite validar que la formulación estandarizada también es preferida por ellos con una diferencia significativa con el otro tratamiento.

Es aconsejable validar con laboratorios acreditados internacionalmente y que cuenten con el equipo adecuado para la determinación de la vida útil real del producto, de modo que e pueda establecer este parámetro con una mejor confiabilidad para garantizar la seguridad al consumidor.

Se recomienda incursionar en la capacitación y formación de los agricultores orgánicos que serán los proveedores de las materias primas para llevar a cabo el proyecto dentro de la planta, con la finalidad de ayudarlos a cumplir con los requisitos legales establecidos en el Acuerdo Ejecutivo No. 177 que regula la certificación de alimentos orgánicos en el Ecuador, para evitar que sus cultivos sufran de contaminación y evitar el fraude alimentario de la compañía por malas prácticas agrícolas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2012). *Elaboración de un puré instantáneo a partir de zanahoria blanca y camote en la planta de alimentos de la UTE* [Tesis de grado]. Universidad Tecnológica Equinoccial.
https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4982/1/51186_1.pdf.
- Cedeño, K., Quimí, M. y Rivera, S. (2012). *Proyecto de producción y comercialización de compota de zanahoria blanca en la ciudad de Quito* [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/20905/1/Final.pdf>.
- Coronado, M., Vega, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M. y Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición*, 42 (2), 206-212. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>.
- Dahl, W. y Lepore, J. (2022). *Preparación de alimentos en puré*. IFAS Extension.
<https://aging.nm.gov/uploads/files/9%20-Preparacion%20de%20alimentos%20en%20pure.pdf>.
- Departamento de Agricultura Estadounidense. (2021). *Capítulo 94- Certificación Orgánica*. USDA.
https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/OFPA_08062020_MexSpa.pdf.
- Fen. (2018). *Coliflor*. FEN. <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/coliflor.pdf>.
- García, A., del Río, J., Porras, I., Fuster, M. y Ortuño, A. (2003). *El limón y sus componentes bioactivos*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia.
<https://www.carm.es/web/descarga?IDCONTENIDO=8338&ALIAS=PUBT&RASTR>

[O=c498\\$m1259,20561&IDADIC=3362&ARCHIVO=Texto+Completo+1+El+lim%
C3%B3n+y+sus+componentes+bioactivos.pdf.](https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2026/2031)

García, C. (2019). El consumo de los jóvenes mexicanos y la publicidad de alimentos de bajo valor nutritivo. *Brazilian Journal Development*, 5 (6), 7226-7235.
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2026/2031>.

García, N. y Félix, C. (2022). *¿Qué propiedades beneficiosas tienen la coliflor para la salud?* InfoAgro. <https://mexico.infoagro.com/wp-content/uploads/2022/11/REVISTA-COLIFLOR-INFOAGRO-2022-LITE.pdf>.

Gestiono Servizi Integrati. (2020). Coliflor. El verdadero rostro de la naturaleza es bio. *Luna Ture Bio*, 7 (2), 5-27. <https://annatura.com/wp-content/uploads/schede-techniche/Linea%20Bio/ES/Coliflor.pdf>.

Hernández, I. (2014). *Desarrollo de un nuevo alimento con base de hortalizas, adaptado a la población anciana* [Tesis de maestría]. Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/6598/TFM-L168.pdf?sequence=1>.

Herrera, M. (2011). *Propuesta gastronómica a base de preparaciones con brócoli para el centro de desarrollo infantil Jesús Infante del cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, 2011* [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9411/1/84T00085.pdf>.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2015). *Purés en conserva. Requisitos* (NTE INEN 3078). https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3078.pdf.

Jara, J., Yáñez, P., García, G. y Urquiza, C. (2018). Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de la zona andina central del Ecuador. *Nutrición*

clínica y dietética hospitalaria, 38 (2), 106-113.

<https://revista.nutricion.org/PDF/JJARA.pdf>.

Martínez, O., Iriondo, A., Gómez, J. y del Castillo, M. (2021). Nuevas tendencias en la producción y consumo alimentario. *Distribución y Consumo*, 1 (1), 51-62.

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/253463/1/nuevatendealimen.pdf>.

Mendoza, R. y Herrera, A. Cinética de la inactivación de la enzima peroxidasa, color y textura en papa criolla (*Solanum tuberosum* Grupo *phureja*) sometida a tres condiciones de escaldado. *Revista de Información Tecnológica*, 23 (4), 73-82.

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n4/art09.pdf>.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2003). *Acuerdo Ejecutivo No. 177. Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria del Ecuador*. Food and

Agriculture Organization. <https://faolex.fao.org/docs/texts/ecu40974.doc>.

Murillo, A. y Rodríguez, D. (2018). *Alimentación saludable, la gente tendencia del consumo actual*. [Trabajo de Grado, Universidad Autónoma de Occidente]. Repositorio UAO.

<https://red.uao.edu.co/entities/publication/87edee6d-be43-4997-8758-9d4d8fee843b>.

Oliva, O. y Fragoso, S. (2013). Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 4 (7), 176-199.

<https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150315010.pdf>.

Serra, H. y Cafaro, T. (2007). Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora del ojo. *Bioquímica clínica*, 41 (4), 525-532.

<https://www.redalyc.org/pdf/535/53541410.pdf>.

Zamora, E. (2016). *El cultivo de la coliflor*. Universidad de Sonora.

<https://dagus.unison.mx/Zamora/COLIFLOR-DAG-HORT-013.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.

Fotografías del proceso de elaboración.



Anexo 2.

Fotos del panel sensorial.





Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 9%

Date: Viernes, Junio 28, 2024

Statistics: 886 words Plagiarized / 9847 Total words

Remarks: YES Plagiarism Detected - Your Document is Healthy.

" INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD"
TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS Trabajo de titulación
presentado como requisito para obtener el título de tecnólogo procesamiento de
alimentos. Tema: Desarrollo de un puré de coliflor orgánico en la Corporación
Ecuatoriana de Congelados Procongelados S.A.S. en Machachi, Ecuador. **AUTORES:**
Edison Bravo y Christhofer Simba TUTOR: MSC. Evelyn Jácome Fecha: Abril 2024
Quito, Ecuador **RESUMEN** La presente investigación busca desarrollar un puré de coliflor
orgánico y nutritivo como propuesta de productos innovadores alineados al Plan de
Negocios de Procongelados S.A.S. El objetivo central consistió en desarrollar un puré de
coliflor orgánico con la aplicación de tecnologías de conservación térmica para el
cumplimiento del Plan de Negocios de la Corporación Ecuatoriana de Congelados
Procongelados S.A.S., se seleccionó el coliflor como materia prima a trabajar debido a su
perfil nutricional y sus propiedades antioxidantes naturales que ayudan a mantener la
estabilidad del producto. Se desarrollaron dos formulaciones a evaluar sensorialmente
modificando la cantidad de agua y zumo de limón añadido para ver cómo afectaba a la
conservación, de los resultados obtenidos se observó que en la evaluación sensorial existió
una mayor aceptación de los atributos de la formulación 2, que resultó ser la preferencia del
69% de los 90 panelistas evaluados. Finalmente se concluyó que la elaboración de estos
productos permite abrir el camino a la inclusión de nuevos productos saludables, dando
paso al fortalecimiento de la agricultura orgánica en el país para promover el desarrollo
empresarial y económico de la empresa y del país.

Palabras claves: Puré, coliflor, antioxidante, orgánico.