

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD TÉCNICO Y FINANCIERO PARA EL DESARROLLO DE LIBROS
“SCRATCH & SNIFF” CON AROMAS CARACTERÍSTICOS DE COSTA RICA

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Química para optar al grado y título de Maestría Profesional en Química Industrial

ESTEFANIA CASTRO RIVAS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020

Dedicatoria

A mis papás, quienes una vez más,
estuvieron ahí para apoyarme.

Agradecimientos

En primera instancia quisiera agradecer enormemente a todo el comité asesor por la guía del profesor Francesco durante todo este proceso y sus detalladas revisiones, por la guía de la profesora Rosaura mientras creaba prototipos en el laboratorio del CIPRONA y por la ayuda del profesor Jorge en revisar los últimos detalles que se escaparon durante este proceso.

Quisiera agradecer también a las diferentes empresas en las que laboré mientras desarrollé este proyecto puesto que siempre fueron muy flexibles en horarios e incluso con el uso de sus equipos a pesar de que el único beneficio era mi crecimiento profesional. Sin su ayuda y comprensión, este proceso hubiera sido aún más complicado.

Por último, agradecer a mi familia, amigos y otras personas que estuvieron cerca de mí durante este proceso. Su comprensión y apoyo durante este proyecto fueron fuente de motivación para seguir adelante. Y también agradecer a los compañeros de la maestría quienes en los cursos de innovación del profesor Francesco aportaron para darle forma a la propuesta de este producto.

No quisiera dejar por fuera un agradecimiento a la UCR y la Escuela de Química por poner a mi disposición sus instalaciones. De verdad no es necesario salir del país para acceder a laboratorios de excelente calidad donde se tiene la guía de los mejores profesionales. El mayor aprendizaje de esta experiencia fue que tenemos un talento y recursos increíbles en este país para crecer profesionalmente.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Química de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Química Industrial.”



Digitally signed by FRANCISCO
JAVIER QUESADA ESPINOZA
(FIRMA)
Date: 2021.01.29 15:32:55 -06'00'

Mag. Javier Quesada Espinoza

Representante del Decano

Sistema de Estudios de Posgrado

FRANCISCO

PIGNANI

BONCINELLI (FIRMA)

Firmado digitalmente por
FRANCISCO PIGNANI BONCINELLI
(FIRMA)

Fecha: 2021.01.24 18:38:45 -06'00'

MBA. Francesco Pignani Boncinelli

Profesor Guía

ROSAURA ROMERO

CHACON (FIRMA)

Digitally signed by ROSAURA
ROMERO CHACON (FIRMA)
Date: 2021.01.25 08:09:04 -06'00'

Doctora Rosaura M. Romero Chacón

Lectora

JORGE ARTURO

CHINCHILLA

CORTES (FIRMA)

Firmado digitalmente por JORGE
ARTURO CHINCHILLA CORTES
(FIRMA)

Fecha: 2021.01.25 09:48:47
-06'00'

M.B.A. Jorge Chinchilla Cortés

Lector

MAX ERNESTO

CHAVARRIA

VARGAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MAX ERNESTO CHAVARRIA
VARGAS (FIRMA)

Fecha: 2021.01.29 12:56:45
-06'00'

Doctor Max Chavarría Vargas

Director del Programa de Posgrado

ESTEFANIA MARIA

CASTRO RIVAS

(FIRMA)

Digitally signed by ESTEFANIA
MARIA CASTRO RIVAS (FIRMA)
Date: 2021.01.30 18:18:28
-06'00'

Estefanía Castro Rivas

Sustentante

Índice General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	ii
Hoja de aprobación.....	iii
Índice General.....	iv
Resumen.....	viii
Índice De Cuadros.....	ix
Índice De Figuras.....	xii
Lista de abreviaturas.....	xv
Introducción.....	1
Objetivos.....	2
CAPITULO 1: Aspectos Teóricos.....	3
1.1. Microcápsulas.....	4
1.1.1. Morfología.....	5
1.1.2. Membrana.....	6
1.1.3. Núcleo.....	7
1.2. Procesos de encapsulación.....	7

1.2.1. Técnicas mecánicas	9
1.2.2. Técnicas acuosas sin reacción química	10
1.2.3. Técnicas químicas en medio acuoso	10
1.3. Mecanismos de liberación	14
1.3.1. Ruptura mecánica	15
1.3.2. Liberación controlada.....	15
1.4. Impresión de microcápsulas en el papel.....	16
CAPITULO 2: Análisis del Mercado.....	17
2.1. Análisis de la demanda.....	17
2.2. Segmentación de mercado	18
2.3. Análisis de precios y oferta	19
2.4. Grupos focales.....	22
2.4.1. Protocolo	23
2.4.2. Resultados	24
2.5. Canales de distribución	27
CAPITULO 3: Análisis Técnico.....	30
3.1. Definición de proceso.....	30
3.2. Materias primas	32

3.3.	Protototipado.....	37
3.3.1.	Determinación del punto isoeléctrico de la gelatina.....	37
3.3.2.	Primera prueba de microencapsulación.....	39
3.3.3.	Diseño de experimentos.....	41
3.3.4.	Prueba con agitación manual.....	43
3.3.5.	Prueba final sobre papel.....	45
3.4.	Manufactura de producto final.....	47
3.5.	Optimización de proceso.....	50
3.6.	Rendimiento de proceso.....	51
3.2.	Diseño de planta.....	52
3.3.	Aspectos legales.....	54
CAPITULO 4: Análisis Financiero y estratégico.....		56
4.1.	Producción.....	56
4.2.	Costo de equipos.....	57
4.3.	Costos indirectos.....	57
4.4.	Costo de materia prima.....	59
4.5.	Costo de mano de obra.....	63
4.6.	Costos de transporte.....	63

4.7. Definición de precios.....	67
4.8. Flujo de caja.....	69
4.9. Punto de equilibrio.....	75
4.10. Rentabilidad financiera.....	76
4.11. Análisis de riesgo	77
Conclusiones	81
Bibliografía	84
ANEXO 1	91
ANEXO 2	96
ANEXO 3	101
ANEXO 4.....	107
ANEXO 5.....	120

Resumen

El presente estudio consiste en una evaluación de prefactibilidad técnico-financiera para el desarrollo de tarjetas *scratch & sniff* con aromas de Costa Rica. La propuesta contempla ofrecer dichas tarjetas junto con un libro opcional donde podrán almacenarse máximo 10 de ellas. De esta forma, cada usuario tendrá un álbum personalizado con sus aromas favoritos para recordar su experiencia turística en el país mediante los sentidos.

Se definió como mercado meta los turistas con poder adquisitivo que visitan Costa Rica y adquieren souvenirs durante su estadía. Su potencial demanda podría ser de aproximadamente 1 millón de tarjetas y 50 mil libros anuales. Se observó una aceptación del producto del 62% y se encontró como la estrategia de canales de distribución más conveniente corresponde a vender los productos en comercios ya existentes.

Durante la definición del proceso, se encontró que la adición del aroma en el papel se puede lograr mediante un proceso de microencapsulación denominado coacervación compleja. El proceso requiere de una proteína (gelatina), polisacárido (hidroxietilcelulosa), ácido (ácido cítrico) y el material con el aroma. Para el aroma se pueden utilizar tanto aceites esenciales como la materia sin procesar (ej. granos de café molido).

El proceso desarrollado consta de varias etapas de mezclado y una etapa final de enfriamiento a temperatura ambiente. Las materias primas elegidas cuentan con una peligrosidad baja y las pérdidas de materia debido a proceso son sumamente bajas. De esta forma, se obtuvo que la capacidad máxima de proceso para las tarjetas con los aromas corresponde a 172,800 unidades anuales. Por otra parte, los libros pueden ser 100% manufacturados por una imprenta externa.

Por último, la evaluación financiera mostró que en diferentes escenarios de venta el proyecto es rentable pues el TIR es superior a un 17% y el VAN es positivo. Esto se debe a que la inversión es sumamente baja. El riesgo del proyecto demostró ser bajo y por ende se recomienda su ejecución en el futuro.

Índice De Cuadros

Tabla 1. Tecnología de microencapsulación recomendada para cada material de membrana.....	9
Tabla 2. Llegadas internacionales a Costa Rica.....	17
Tabla 3. Proyección de crecimiento de llegadas internacionales a Costa Rica	18
Tabla 4. Proyección de demanda de turistas que típicamente consumen souvenirs	19
Tabla 5. Precios promedio en tiendas Café Britt	20
Tabla 6. Precios promedio en mercado de artesanías Moravia	21
Tabla 7. Precios de artículos relacionados con aromas en el Aeropuerto Juan Santamaria.....	21
Tabla 8. Análisis de canales de distribución para productos de consumo popular	28
Tabla 9. Precios de gelatina comercial.....	33
Tabla 10. Compuestos químicos para describir aromas de Costa Rica	35
Tabla 11. Potenciales proveedores de aromas florales.....	36
Tabla 12. Determinación del punto isoeléctrico de la gelatina	38
Tabla 13. Factores de diseño de experimentos	41
Tabla 14. Corridas experimentales	41
Tabla 15. Observaciones de corridas experimentales	42
Tabla 16. Experimento agitación	44
Tabla 17. Experimento agitación	44

Tabla 18. Cantidades aproximadas de material para producir microcápsulas para una tarjeta..	51
Tabla 19. Descripción de equipos sugeridos.....	53
Tabla 20. Escenarios de venta estimados en el primer año	57
Tabla 21. Costo de equipos necesarios para el proceso de sólidos.....	57
Tabla 22. Detalle de costos indirectos	59
Tabla 23. Costo de materias primas	60
Tabla 24. Costo de materiales de tarjetas impresas con el aroma impregnado	61
Tabla 25. Costo de materiales de tarjetas y libros.....	61
Tabla 26. Costos por materias primas para cada escenario de venta en evaluación.....	62
Tabla 27. Costo anual de mano de obra	63
Tabla 28. Centros de desarrollo turístico en Costa Rica	64
Tabla 29. Estimación de pesos en cada envío.....	66
Tabla 30. Estimación de costos de envío semanal, quincenal y mensual	66
Tabla 31. Costos de envío en US\$ el primer año de producción	67
Tabla 32. Precios propuestos de productos	67
Tabla 33. Estimación de ingresos por ventas en el primer año de producción.....	68
Tabla 34. Ganancia del proyecto por ventas en el primer año de producción	69
Tabla 35. Flujo de caja para 25% de producción	71

Tabla 36. Flujo de caja para 50% de producción	72
Tabla 37. Flujo de caja para 75% de producción	73
Tabla 38. Flujo de caja para 100% de producción	74
Tabla 39. Indicadores económicos para establecer la rentabilidad del proyecto en el Año 1.....	77

Índice De Figuras

Figura 1. Logo de la empresa	1
Figura 2. Microscopía electrónica de barrido de microcápsulas de silicón con una disolución acuosa de autobronceador	4
Figura 3. Estructura de las microcápsulas.....	5
Figura 4. Tipos de microcápsulas	6
Figura 5. Métodos de granulación para dispersión	8
Figura 6. Proceso de coacervación.....	11
Figura 7. Proceso de coacervación.....	13
Figura 8. Mecanismos de liberación	14
Figura 9. Tendencia de llegadas internacionales a Costa Rica.....	18
Figura 10. Tabla militar con códigos para tamaño de muestra de la norma ISO 2859-1:2012...	22
Figura 11. Tabla general para plan simple de muestreo según la norma ISO 2859-1:2012.....	23
Figura 12. Porcentaje de encuestados que experimentaron el aroma a café durante su estadía en el país	25
Figura 13. Porcentaje de encuestados que consideran que el producto les recuerda una experiencia agradable.....	25
Figura 14. Porcentaje de encuestados que comprarían el producto	26
Figura 15. Porcentaje de encuestados que comprarían el producto	27

Figura 16. Stands en tiendas del aeropuerto.....	29
Figura 17. Diagrama de flujo de proceso para microencapsulación de los aromas	32
Figura 18. Estructura de derivados de la celulosa donde R=H ó CH ₂ COOH para CMC, y R=H ó CH ₂ CH ₂ OH para HEC	34
Figura 19. Resultados de pruebas iniciales	40
Figura 20. Apariencia física de los productos obtenidos con las corridas experimentales (a) 1, (b) 2, (c) 3 y 4.....	43
Figura 21. Apariencia física de (a) mezclas con parámetros de agitación altos y (b) bajos.....	45
Figura 22. Microcápsulas de gelatina – hidroxil etil celulosa –citronela con mezclas de (a) viscosidad baja y (b) alta.....	46
Figura 23. Efectos del envejecimiento de un mes de las microcápsulas sobre el papel a partir de una mezcla de (a) viscosidad baja y (b) alta	47
Figura 24. Diseño de tarjetas scratch and sniff.....	48
Figura 25. Microcápsulas de café con membrana de gelatina-HEC	49
Figura 26. Microcápsulas de coco con membrana de gelatina-HEC.....	49
Figura 27. Diagrama de flujo de proceso optimizado	51
Figura 28. Distribución de planta.....	54
Figura 29. Distribución de los centros turísticos del país	63
Figura 30. Porcentaje de turistas que al menos pernoctaron una noche en el país en el 2018 .	65

Figura 31. Punto de equilibrio.....	75
Figura 32. Densidad de probabilidad en función del TIR.....	78
Figura 33. Densidad de probabilidad en función del VAN.....	79
Figura 34. Efecto de variables de entrada.....	80

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Significado
CMC	Carboximetilcelulosa
HEC	Hidroxietil Celulosa
pH	Potencial de Hidrógeno
pl	Punto Isoeléctrico
PR	Período de Recuperación
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Estefanía Castro Rivas, con cédula de identidad 114480746, en mi condición de autor del TFG titulado Estudio de Pre Factibilidad Técnico y Financiero para el Desarrollo de Libros "Scratch & Sniff" con Aromas Característicos de Costa Rica

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Estefanía Castro Rivas

Número de Carné: A81541 Número de cédula: 114480746

Correo Electrónico: estefirv@gmail.com

Fecha: 02 de febrero del 2021 . Número de teléfono: 88428872

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Francesco Pignani Boncinelli

ESTEFANIA
MARIA CASTRO
RIVAS (FIRMA)

Digitally signed by
ESTEFANIA MARIA CASTRO
RIVAS (FIRMA)
Date: 2021.02.05 21:24:34
-06'00'

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Introducción

El presente trabajo consiste en el análisis de la factibilidad técnica y financiera para el desarrollo de productos con *scratch & sniff* con aromas e imágenes de Costa Rica. Dichos productos podrán ser adquiridos como un souvenir para recordar la experiencia vivida en Costa Rica mediante los sentidos. El souvenir será planteado con un costo bajo, sencillo de transportar y capaz de revivir las experiencias más allá de las fotografías tradicionales. Le permitirá al cliente recordar y comunicar mejor su experiencia de Costa Rica.

La propuesta consta de un álbum en el cual se podrá almacenar un máximo de 10 tarjetas que cuentan con una sección de *scratch & sniff*. Tanto el álbum como las tarjetas podrán adquirirse en sectores turísticos importantes del país y en aeropuertos. Las tarjetas, así como el álbum, podrán comprarse por separado y por ende, cada cliente tendrá un álbum único con sus aromas favoritos. La propuesta de la portada de los libros y los diseños de las tarjetas pueden encontrarse en el Anexo 1 y 2.

Para efectos de la evaluación del proyecto, se creó una marca con su respectivo logo. La marca de los productos será llamada *nãmũ*. Dicho nombre proviene de la lengua nacional bribri y se utiliza para describir felinos. Se seleccionó esta palabra por la relación de los rasguños (*scratch*) con los felinos. La propuesta se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Logo de la empresa
(Elaboración propia, 2020)

Objetivos

Objetivo general:

1. Evaluar la factibilidad técnica y financiera de una empresa para la venta de libros *scratch & sniff* con aromas de Costa Rica.

Objetivos específicos:

1. Identificar los canales de distribución para los libros *scratch & sniff* con aromas de Costa Rica.
2. Determinar la factibilidad técnica para la producción industrial de los libros *scratch & sniff* con aromas de Costa Rica al demostrar un rendimiento de proceso del 80 %, es decir, no más de un 20% de desperdicios de materias primas.
3. Estimar la viabilidad financiera de la propuesta con un TIR superior a un 17 % y un VAN positivo.

CAPITULO 1: Aspectos Teóricos

Los productos de papel con *scratch & sniff* combinan tres tecnologías: microencapsulación de aceites esenciales, impresión de las cápsulas en el papel, y perfumería (Charbonneau & Relyea, 1997). El éxito de dicho producto dependerá de su capacidad para almacenar por un tiempo prolongado el aroma deseado. Por ende, es requerido conocer a detalle tales procesos para optimizar la manufactura de papel con *scratch & sniff*.

La encapsulación de materiales siempre ha existido en la naturaleza como lo es por ejemplo en la encapsulación de un huevo. Este proceso, a nivel comercial, puede darse desde escalas nano hasta macro (Ghosh, 2006). Matson, químico orgánico de 3M, en 1970 desarrolló una patente por primera vez para el desarrollo de microcápsulas con resina de urea-formaldehído; dicho desarrollo permitió un nuevo negocio de encapsulación de aromas en papel a bajo costo (Matson, 1970). Por otra parte, National Cash Register inventó otro método de microencapsulación de los aromas, pero en lugar de usar urea-formaldehído, utilizó gelatina convencional (Charbonneau & Relyea, 1997; Jong, 2016).

Materiales de diferente origen, como orgánicos e inorgánicos, se pueden combinar mediante la encapsulación y conservar sus características. Como tal, la microencapsulación es un proceso para contener partículas y aislarlas del ambiente. Estas partículas pueden estar en estado sólido, líquido o gaseoso (Ghosh, 2006).

En 1971, Ladd y Emerson patentaron el uso de los aromas en los libros para fines educativos. La invención consistía en impregnar los aromas en las imágenes de los libros para niños par que el niño sea capaz de crear una asociación entre la imagen y el aroma tras rasgar la zona indicada de la cual se desprendería el olor. La técnica sería efectiva en fines didácticos puesto que se utilizan los sentidos (vista, olfato y tacto) para aprender (Ladd, 1971).

Actualmente, la microencapsulación de materiales tiene una aplicación sumamente amplia. Por ejemplo, Moretti, Sanna-Passino, Demontis y Bazzoni (2002) han realizado investigaciones con aceites esenciales (*Thymus herba-Barona* y *Rosmarinus officinalis*) para que se liberen en momentos específicos para el control de plagas.

Las siguientes secciones muestran las características de las microcápsulas, sus procesos de fabricación y mecanismos de liberación.

1.1. Microcápsulas

Las microcápsulas, utilizadas para impregnar el aroma en el papel, consisten en partículas discretas con forma esférica o esferoidal que cuentan con una capa externa fuerte e impermeable que almacenan el material de relleno hasta que se libere por algún mecanismo, como la acción de la fricción, y así experimentar su aroma (Jong, 2016). Un ejemplo de su aspecto se muestra en la Figura 2.

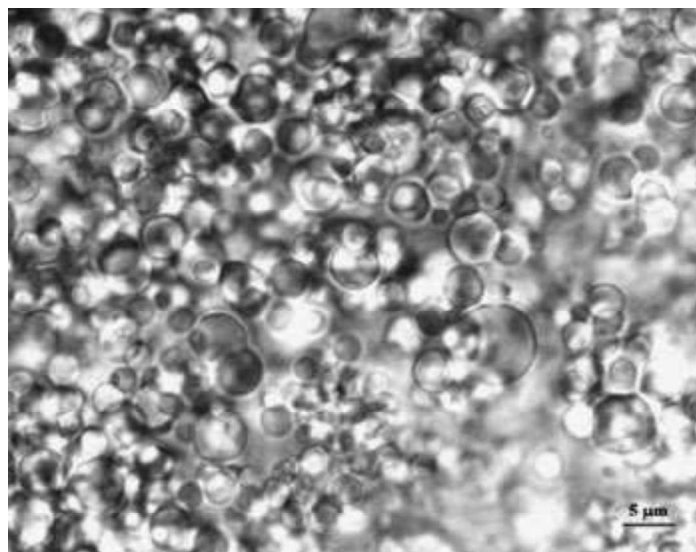


Figura 2. Microscopía electrónica de barrido de microcápsulas de silicón con una disolución acuosa de autobronceador (Ghosh, 2006)

Las microcápsulas no deben confundirse con las microesferas. El relleno de las microesferas se encuentra disperso dentro de la membrana y una vez liberado, su composición no se ve alterada por lo que en ocasiones la membrana puede ser reutilizable. Por otra parte, el relleno de las microcápsulas está dentro de la membrana y una vez que se libera, la composición cambia y no se pueden volver a utilizar (Lopretti et al., 2007).

La literatura difiere en cuanto al tamaño de las microcápsulas. Algunos autores señalan que son de menos de 1 μm , y pueden tener formas esféricas o irregulares (menores a este tamaño se llaman nano partículas (Jong, 2016)) mientras que otros autores señalan que pueden ser de hasta 1000 μm (Kozłowska, Pauter, Skopinska-Wisniewska, & Sionkowska, 2019). No obstante, en general siempre se coincide en que una vez formadas consisten de un núcleo y una membrana (ver Figura 3): donde el núcleo contiene la parte activa (que para efectos de este proyecto serían los aromas) y la membrana el material que protege al núcleo (Ghosh, 2006).

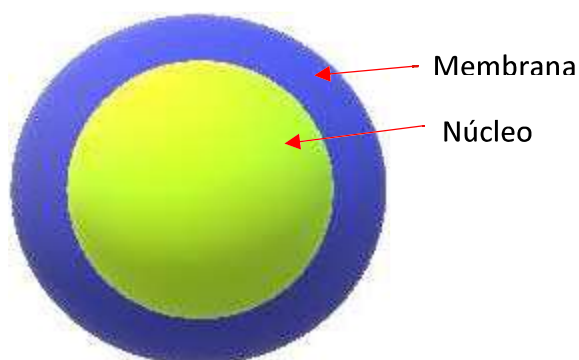


Figura 3. Estructura de las microcápsulas
(Elaboración propia, 2020)

1.1.1. Morfología

Existen varios tipos de morfologías: la estructura mononuclear donde la membrana rodea un solo núcleo, y la polinuclear donde la membrana rodea varios núcleos. En las estructuras tipo matriz el núcleo se distribuye de manera homogénea dentro de la membrana. Los tipos de microcápsulas se muestran en la Figura 4.

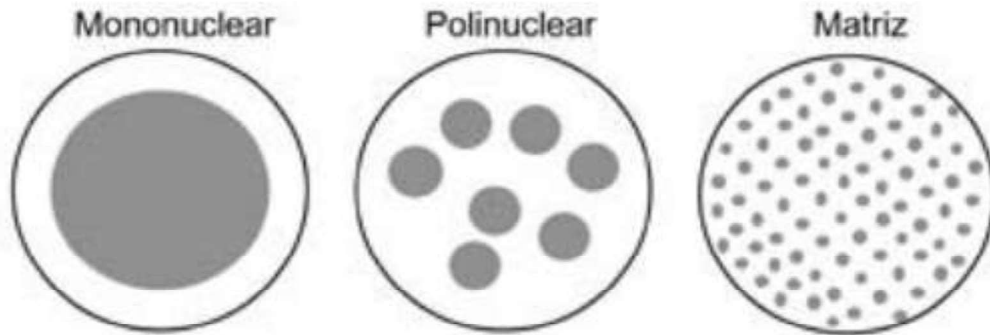


Figura 4. Tipos de microcápsulas
(Nava, Michelena, Iliná, & Martínez, 2015)

1.1.2. Membrana

Una gran variedad de materiales pueden funcionar como membranas. La escogencia del material para la membrana dependerá de si se requiere que esta sea permeable, semi-permeable o impermeable (Ghosh, 2006).

- Permeable: el material se libera mediante difusión. Por ejemplo drogas, perfumes y repelentes (Jong, 2016). La liberación del material se controla mediante el grosor de la pared y por el tamaño de los poros (Ghosh, 2006).
- Semi-permeable: son impermeables con el material del núcleo, pero permeables ante líquidos de bajo peso molecular. Se pueden usar para absorber sustancias del ambiente para luego liberarlas a un ambiente diferente (Ghosh, 2006).
- Impermeable: se utilizan cuando se necesita que el material de relleno permanezca dentro de la membrana durante toda su vida útil (Jong, 2016). Para liberar el material se necesita de presión externa, calor, secado o algún disolvente (Ghosh, 2006).

El proyecto necesita una membrana que sea impermeable dado que se requiere que el núcleo se libere únicamente cuando se aplique la presión del rascado.

Por otra parte, también debe considerarse la capacidad de la membrana para dispersarse con el material del núcleo, así como que no reaccione con él. Además, debe analizarse la efectividad de la membrana para mantener protegido al núcleo en el ambiente que se desea, por lo que debe revisarse si se mantendrá estable en el agua, alcohol o medio contra el que se va a enfrentar. Finalmente su reología, incluso en cantidades grandes, debe considerarse para comprender la complejidad durante el proceso de manufactura (Wang, Akanbi, Agyei, Holland, & Barrow, 2018).

1.1.3. Núcleo

El núcleo puede ser sólido, líquido o gaseoso. Regularmente es una disolución, dispersión o emulsión, y es indispensable que sea compatible con el material de la membrana y no que reaccione con ella (Ghosh, 2006). El núcleo es básicamente, el material que se desea proteger hasta que el usuario o proceso requiera que sea liberado. Puede estar compuesto de uno o varios ingredientes, y puede incluso tener varias capas. Generalmente son materiales cristalinos, partículas adsorbentes, emulsiones, suspensiones de sólidos o suspensiones que ya incluyen microcápsulas más pequeñas y su retención va a depender de su funcionalidad química, solubilidad, polaridad y volatilidad. (Poshadri & Aparna, 2010).

1.2. Procesos de encapsulación

El proceso de microencapsulación se puede resumir en (Garti & McClements, 2012):

- Los aceites esenciales se mezclan con una disolución de bajo peso molecular soluble en agua.
- La mezcla se agita hasta formar las gotas de aceite.
- Un agente catalítico se añade para crear entrecruzamientos del polímero y endurecer la membrana.
- Las partículas se lavan para remover el material que no reaccionó.

El proceso de dispersión del núcleo en la membrana es clave en el proceso de encapsulación; Poncelet (2006) describe los siguientes métodos para crear la dispersión (ver Figura 5):

- Granulación: una aguja se utiliza para producir pequeñas gotas de las microcápsulas con un tamaño pequeño de dispersión. El fluido debe estar en un régimen laminar, es decir, sin turbulencia, con el objeto de reducir el tamaño de las gotas. Esto se puede hacer mediante:
 - Generadores electrostáticos: un potencial se aplica a una gota que está cayendo para crear repulsión en la superficie de la gota la cual es contraria a la tensión superficial. Un voltaje de 10 kV se puede aplicar para obtener partículas de 20 μm .
 - Resonancia: una frecuencia se usa para hacer vibrar las gotas que caen de una boquilla, de esta forma las gotas se hacen de un tamaño uniforme del doble de la boquilla.
 - Cortadora: las gotas caen sobre una cortadora que gira rápidamente. Es útil para disoluciones de alta viscosidad.
 - Disco: el líquido cae sobre un disco que gira. Este método no es comúnmente utilizado.

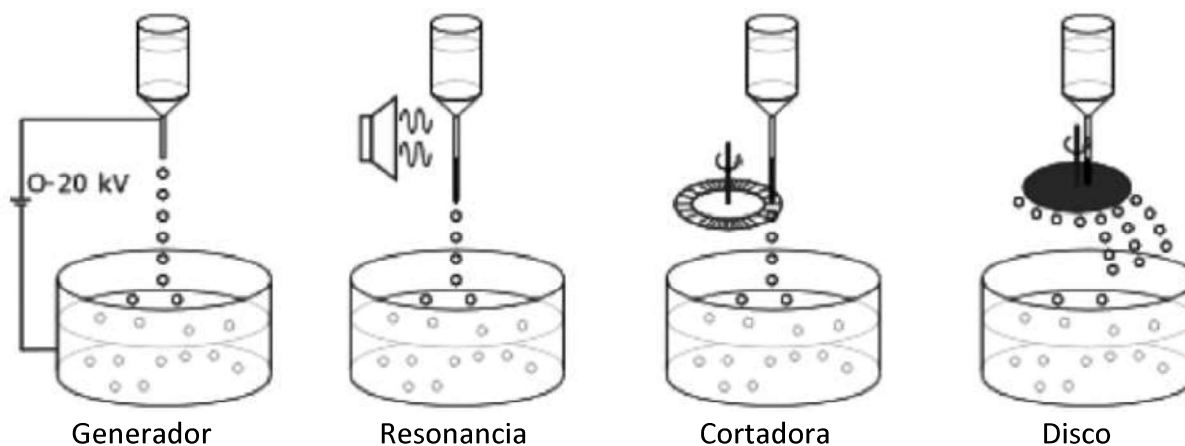


Figura 5. Métodos de granulación para dispersión (Poncelet, 2006)

- Spray: el líquido se hace pasar a través de un contenedor que rota para generar gotas finas. La eficiencia es superior a la tecnología de granulación.
- Emulsificación: el líquido que contiene el ingrediente para ser encapsulado se puede dispersar en un líquido inmisible para crear la emulsión. La manera más sencilla es tener un contenedor con una hélice que rota para mezclar. En la mayoría de los casos la dispersión se obtiene en un régimen turbulento que da un tamaño de partícula más grande.

Desai y Park (2005) coinciden en que la literatura es consistente en cuanto a las recomendaciones que existen para relacionar los materiales de la membrana contra la tecnología de microencapsulación recomendada. En la Tabla 1 se muestra un resumen de dichas recomendaciones. En las secciones posteriores se entrará a detalle en algunas de dichas técnicas.

Tabla 1. Tecnología de microencapsulación recomendada para cada material de membrana

Material de membrana	Tecnología
Carbohidrato	Secado con spray, extrusión, coacervación
Celulosa	Secado con spray, coacervación, formación de película
Goma	Secado con spray, geles
Lípido	Emulsiones, liposomas, formación de película
Proteína	Emulsiones, secado con spray

Según Lidert (2005) y Jong (2016) dichas tecnologías se pueden clasificar en: mecánicas, acuosas sin reacción química y químicas en medio acuoso.

1.2.1. Técnicas mecánicas

Ellas consisten en poner juntos el núcleo y la membrana. Las más comunes son (Lidert, 2005):

- Secado con spray: la membrana se aplica en forma de spray a un núcleo que es insoluble a ella. Las gomas como la gelatina, goma arábiga, maltodextrina, agar y chitosán se usan como membrana (Lidert, 2005).

- Recubrimiento con spray: funciona similar al proceso anterior. Sin embargo, en este caso el núcleo si es soluble en la goma utilizada, lo cual evita aglomeraciones en la mezcla formulada (Lidert, 2005).
- Extrusión: el material de la membrana se mezcla con el núcleo al hacerlos pasar por un tubo. El núcleo se hace pasar por el centro del tubo (Lidert, 2005).

1.2.2. Técnicas acuosas sin reacción química

El material de la membrana y el núcleo se mezclan en un ambiente acuoso mediante las siguientes técnicas (Lidert, 2005):

- Esponja: un material muy absorbente, capaz de impregnar el material del núcleo, se utiliza como membrana. La polaridad de ambos elementos se requiere que sea similar así como su estructura química. Por lo general, el polimetacrilato se utiliza como membrana (Lidert, 2005).
- Liposomas: agrupaciones de fosfolípidos, que constan de un extremo polar y otro no polar, se utilizan como membrana. Cuando se encuentran en un ambiente acuoso, se orientan de forma tal que el extremo polar queda en una capa externa y la zona hidrófoba en la cara interna para interactuar con un núcleo de estructura no polar (Lidert, 2005).
- Encapsulación molecular (ciclodextrinas): las ciclodextrinas se producen del almidón y se usan para atrapar fragancias y cosméticos. La encapsulación se consigue mediante la formación de un complejo por inclusión (Lidert, 2005).
- Geles: polímeros muy absorbentes se usan para que produzcan un gel como resultado de la absorción del material del núcleo (Lidert, 2005).

1.2.3. Técnicas químicas en medio acuoso

El polímero que encapsula el núcleo, es decir la membrana, se forma *in-situ* en la superficie de las gotas de núcleo. Las siguientes técnicas existen (Lidert, 2005):

- **Coacervación:** Según Ghosh (2006) la coacervación compleja es la tecnología más utilizada para producir microcápsulas que contengan aceites esenciales aromatizados. Ella consiste en mezclar dos polímeros cargados opuestamente en un disolvente como agua. Puede ser simple o compleja, la principal diferencia es que en la compleja hay un segundo coloide en la mezcla. La coacervación en disoluciones de coloides puede ocurrir mediante cambios de dilución, temperatura o pH (Vandegaer, 1974). El proceso se muestra en la Figura 6.

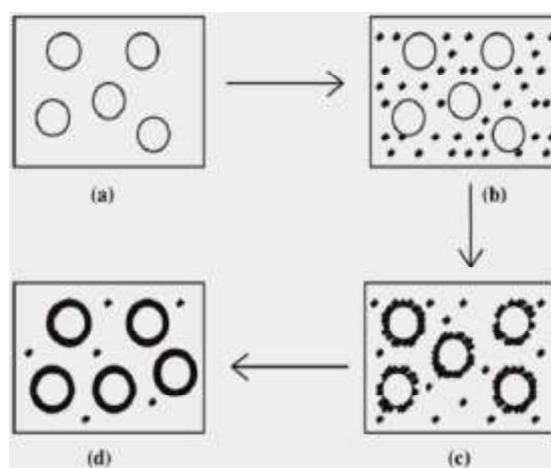


Figura 6. Proceso de coacervación donde (a) primero se dispersa el material del núcleo en el polímero de la membrana, luego (b) se separa el coacervado de la disolución para (c) obtener un recubrimiento del núcleo mediante el fortalecimiento de las cápsulas donde en un último paso (d) se obtienen las cápsulas (Vandegaer, 1974)

La coacervación compleja se puede realizar mezclando gelatina y goma arábica con el aceite; luego las microcápsulas se pueden endurecer realizando entrecruzamientos con agentes como el formaldehído o el glutaraldehído (Vandegaer, 1974).

Para ello, en un inicio una emulsión se prepara donde el aceite esencial se dispersa en la disolución polimérica (por ejemplo, un polímero acuoso catiónico) que luego se mezcla con un segundo polímero aniónico soluble en agua (Hernández Nava & Munguía, 2018). Durante este proceso se forman tres fases pues el aceite esencial (núcleo) se dispersa en la disolución del

polímero, y la membrana se obtiene mediante métodos de separación de coacervación como: cambios en la temperatura, adición de sales o polímeros incompatibles con la disolución, o induciendo una interacción entre polímeros (Jyothi Sri, Seethadevi, Suria Prabha, Muthuprasanna, & Pavitra, 2012).

Luego, el núcleo se encapsula pues los dos polímeros forman un complejo que la membrana crea. Para ello alguna sal se añade, el pH o la temperatura se ajustan, o el medio se diluye. La adición del segundo polímero controla el espesor de pared (Hernández Nava & Munguía, 2018). El pH juega un papel sumamente importante porque afecta la formación del coacervado (complejo proteína-carbohidrato) dado que en mezclas con un polisacárido aniónico y una proteína un ajuste del pH por debajo del punto isoeléctrico implica una atracción electrostática mayor; por ende, la formación de las microcápsulas se da porque ambos polímeros tendrán cargas opuestas (Sánchez-Navarro et al., 2013).

La distribución del tamaño de las partículas dependerá directamente del pH que se alcance y del ácido que se utilice. Por ejemplo, la gelatina es estable con pH entre 4 y 6, pues se ha observado que en medios más alcalinos las paredes se rompen al mezclar la gelatina con el agente que se usa en la siguiente etapa para los entrecruzamientos (Jyothi Sri et al., 2012).

Finalmente la microcápsula se estabiliza con entrecruzamientos, desolvación o tratamiento térmico (Hernández Nava & Munguía, 2018). Para entrecruzamientos se puede utilizar glutaraldehído, glioxal, sales metálicas o taninos vegetales en lugar del formaldehído que regularmente se utiliza (Sánchez-Navarro et al., 2013). El proceso final se muestra en la Figura 7.

El agente para el entrecruzamiento reacciona con los grupos aminos de las proteínas para crear enlaces covalentes, y por lo general se considera necesario en el proceso pues la pared entre los materiales no garantiza que la estructura sea lo suficientemente sólida como para garantizar el encapsulamiento del material del núcleo (Rojas-Moreno, Osorio-Revilla, Gallardo-Velázquez, Cárdenas-Bailón, & Meza-Márquez, 2018).

El glicerol se ha utilizado como agente de entrecruzamiento cuando se encapsula aceite de sésamo. Se ha observado que en medios más alcalinos, la pared de las cápsulas se rompe debido a que el glicerol tiene reacciones de saponificación con el aceite de sésamo. Según las investigaciones, esto no sucedería si se utiliza formaldehído en lugar del glicerol y esto explica por qué las cápsulas formadas con glicerol son más permeables (Jyothi Sri et al., 2012).

Sánchez-Navarro et al. (2013) demostró que el glutaraldehído puede ser efectivo para endurecer las microcápsulas en lugar del formaldehído cuando se trabaja en con un pH neutro o alcalino en los pasos finales, dado que éste polimeriza a condiciones neutras o alcalinas pues forma polímeros α,β -aldehído insaturado los cuales aumentan su longitud cuando aumenta el pH.

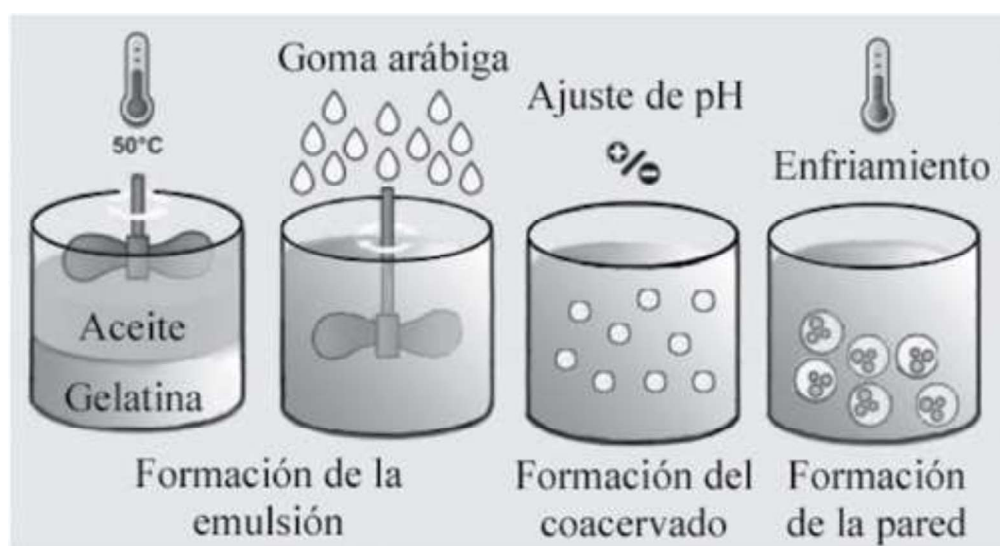


Figura 7. Proceso de coacervación
(Hernández Nava & Munguía, 2018)

En resumen, la coacervación se ve afectada por múltiples factores como lo son las características del material del núcleo, el radio de material de núcleo y membrana, la temperatura, velocidad de agitación y el pH. Es de suma importancia prestar atención a la selección de los materiales de la membrana y el uso que finalmente se le va a dar a las cápsulas. Por ejemplo, (Wang et al., 2018) mencionan los siguientes casos donde las membranas tienen un rol importante en el uso de las microcápsulas:

- Membrana de urea-formaldehído: la membrana se forma por la polimerización con formaldehído para encapsular un aceite. A pesar de ser de las primeras tecnologías en aparecer, se ha limitado su uso dado la toxicidad y complejidad de manipulación del formaldehído (Lidert, 2005).
- Auto ensamblaje de copolímeros de bloque anfifílico: se basa en que los bloques de polímeros anfifílicos forman una micela en agua con un núcleo hidrofílico. Por lo que su sector hidrofóbico interactúa con el aceite. Finalmente, el exterior hidrofílico se entrecruza para crear una malla. Actualmente esta tecnología sigue en investigación (Lidert, 2005).

1.3. Mecanismos de liberación

El contenido de las microcápsulas se puede liberar de diferentes maneras; esto va a ser determinado por la estructura de la membrana. Hawkins, Wolf, Guyard, Greenberg y Dayan (2005) detallan dos tipos de liberación: ruptura mecánica y liberación controlada. Algunos de estos procesos se muestran en la Figura 8.

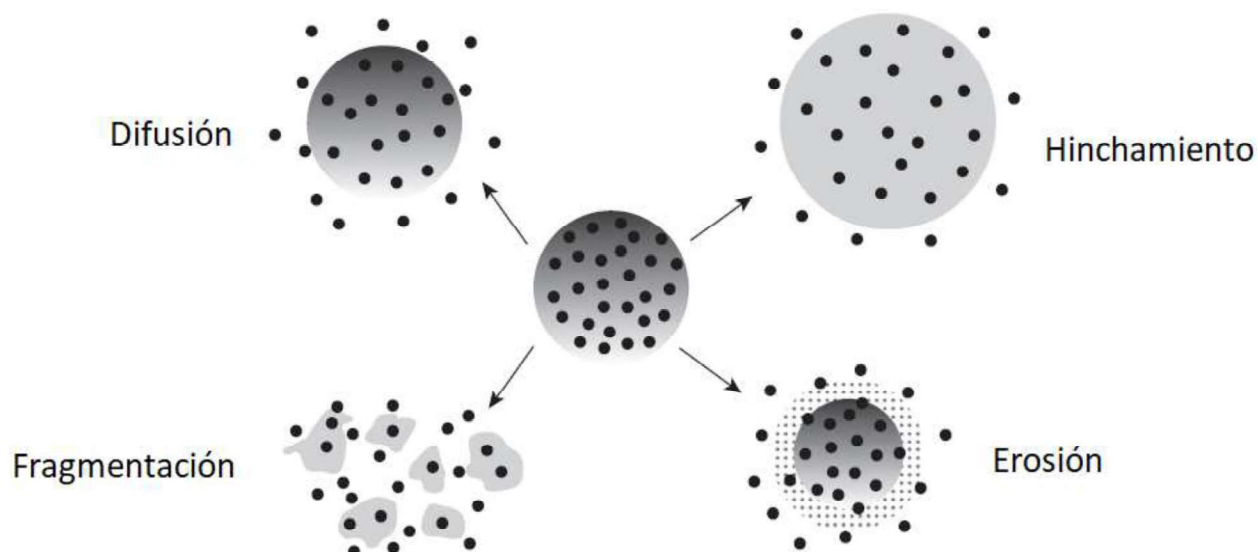


Figura 8. Mecanismos de liberación
(Garti & McClements, 2012)

1.3.1. Ruptura mecánica

Consiste en aplicar presión directa o fricción a las microcápsulas. Tal es el caso de recubrimientos como los que dan aromas a las revistas que venden perfumes, donde la liberación se da de manera sencilla tras aplicar la presión con el dedo. Para este ejemplo donde las microcápsulas fueron secadas previamente, la fuerza requerida para romperlas es inversamente proporcional a su tamaño (Hawkins et al., 2005).

La ruptura se dificulta cuando las microcápsulas están lodosas y son más pequeñas a 10 μm porque su elasticidad es mayor. En general, para estos mecanismos la fuerza de ruptura se puede controlar a partir de la solubilidad, punto de fusión, volatilidad y degradación biológica del material de la membrana (Hawkins et al., 2005).

En ocasiones, la ruptura también se puede dar por erosión donde la membrana se ha fracturado porque agentes externos como presión, reacciones químicas o enzimas dañan la membrana permitiendo que el núcleo se exponga (Garti & McClements, 2012).

1.3.2. Liberación controlada

La liberación controlada es muy utilizada en la industria farmacéutica donde la velocidad de difusión del material del núcleo por la membrana se controla. Dicha velocidad depende de la solubilidad del material del núcleo en el ambiente, el tipo de polímero de la membrana, el peso molecular de la membrana y el tamaño de las microcápsulas (Hawkins et al., 2005). Para la aplicación del proyecto en estudio, no se requiere que la liberación sea controlada.

En dichas liberaciones por difusión, el gradiente de concentración entre el exterior y el interior de la cápsula controla la rapidez de la liberación. Incluso, este proceso puede iniciarse por un hinchamiento de la matriz del material, ya que debido a su composición química es capaz de absorber el medio externo hasta un punto en el que permite la difusión (Garti & McClements, 2012).

1.4. Impresión de microcápsulas en el papel

Para añadir las microcápsulas en el papel se recomienda que su diámetro sea de 8 μm a 30 μm ; sin embargo, el tamaño se ha encontrado sumamente variable dentro de la industria. En ocasiones se utiliza un adhesivo que sea sensible a la presión o un disolvente como el acrílico y poliuretano. Como aglutinante cualquier poliuretano, poliacrilato, resina de polivinilo, resina epoxi, poliamida, poliéster, poliolefina, almidón, goma arábica, y similares pueden ser utilizados (Sweeny et al., 1985).

Las microcápsulas se pueden imprimir en el papel utilizando como guía la patente número 4,493,869 (1985) por Sweeny et al. En este caso se da el ejemplo de un aroma de uva que se encapsuló con urea formaldehído. Del proceso de microencapsulación se obtuvo una capa translúcida que se dejó secar sobre una capa de acrílico. La capa de acrílico se cortó posteriormente para adherirse en las secciones deseadas.

Por otra parte, las cápsulas también se pueden añadir con la técnica ófset. Dicho método ya se utiliza en la industria para imprimir documentos con diferentes materiales. En este caso, la tinta se mezcla con las microcápsulas que están en una forma física sólida, con apariencia de polvo. Una vez mezcladas, se aplican sobre una superficie plana metálica que se presiona con fuerza contra la superficie que lleva la impresión. Sin embargo, las microcápsulas deben tener un diámetro máximo de 10 μm pues de lo contrario tenderán a romperse durante el proceso (Urbas, Pavlović, Draganov, & Stankovič, 2014).

CAPITULO 2: Análisis del Mercado

2.1. Análisis de la demanda

Las ventas se enfocarán en los turistas en primera instancia dado que el concepto planteado consiste en ofrecer un producto que permita recordar Costa Rica a través de los sentidos. Por ende, como primer punto de referencia se tiene la cantidad de turistas que ingresan al país. La Tabla 2 muestra que un total de 3,016,667 turistas ingresaron en el 2018.

Tabla 2. Llegadas internacionales a Costa Rica
(Instituto Costarricense de Turismo, 2018)

Detalle		Llegadas internacionales en 2018	
Vía aérea	Aeropuerto Juan Santamaria (SJO)	1,760,695	2,314,888
	Aeropuerto Daniel Oduber (LIR)	552,589	
Vía terrestre y fluvial		692,884	
Todas las vías		3,016,667	

Los datos económicos del Banco Central se consultaron para comprender el gasto en souvenirs por parte de los turistas. Según el dato más reciente de dicha fuente, los turistas gastaron alrededor de ₡ 55 millones en souvenirs en el 2016. De acuerdo a estos datos, si se considera que 2,925,128 de turistas ingresaron al país este año, cada uno gastó un aproximado de ₡ 17,000.

Por otra parte, a partir de los datos del ICT de los últimos 20 años (1999-2018) se obtuvo el porcentaje de crecimiento de la demanda mediante una regresión lineal de los años contra la cantidad total de llegadas internacionales. Un crecimiento del 3% anual durante los próximos 5 años se podría esperar con un coeficiente de correlación lineal igual a 0.98 (Figura 9). La Tabla 3 muestra la demanda potencial esperada durante los próximos 5 años.

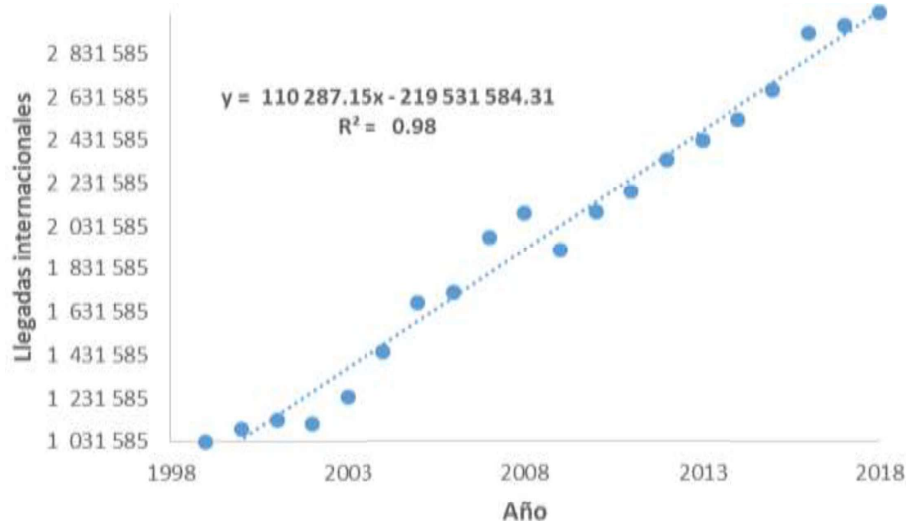


Figura 9. Tendencia de llegadas internacionales a Costa Rica
(Elaboración propia, 2020)

Tabla 3. Proyección de crecimiento de llegadas internacionales a Costa Rica

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Llegadas internacionales	3,248,459	3,358,746	3,469,033	3,579,320	3,689,607
Crecimiento	3%	3%	3%	3%	3%

2.2. Segmentación de mercado

El mercado se podría segmentar por edades o turistas que viajan solos o en familia. Sin embargo, el producto que se propone está enfocado a cualquier turista que experimente sensaciones en Costa Rica. Según el ICT, la mayoría de turistas visitan el país para realizar actividades de sol y playa. No obstante, únicamente el 36.6% de los turistas que ingresaron al país compraron artesanías, arte, cigarros, licores, café, etc, del 2016 al 2018. Por ende, se considera segmentar el mercado de manera que se enfoque el producto a aquella población interesada en comprar souvenirs.

Al utilizar la proyección de la Tabla 3 y el 36.6% de los turistas interesados en souvenirs, se obtiene la demanda real mostrada en la Tabla 4.

Tabla 4. Proyección de demanda de turistas que típicamente consumen souvenirs

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	1,188,936	1,229,301	1,269,666	1,310,031	1,350,396

2.3. Análisis de precios y oferta

Para el análisis de precios se visitaron comercios donde actualmente se venden artículos para turistas. Se seleccionó visitar tiendas Britt y el mercado de artesanías de Moravia como referencia, ya que los turistas comúnmente frecuentan estos comercios. De las tiendas Britt se visitaron específicamente los siguientes puntos de venta:

- Café Britt Tres Ríos
- Café Britt Multiplaza Curridabat
- Café Britt Plaza del Sol
- Café Britt Los Yoses
- Café Britt Guachipelín Escazú
- Café Britt San Rafael de Escazú
- Tiendas Britt Aeropuerto Juan Santamaria

Por otra parte del mercado de artesanías de Moravia se visitaron los siguientes comercios:

- La Rueda
- El Brunca

En cada una de las tiendas se observaron los precios y la oferta de productos. Los resultados se encuentran en el Anexo 3. Durante el estudio de mercado se observó que, indistintamente del comercio, todas las tiendas venden artículos muy similares. El promedio de precios de los artículos más relevantes de las tiendas Britt se muestra en la Tabla 5 y de los mercados de artesanías de Moravia en la Tabla 6.

Tabla 5. Precios promedio en tiendas Café Britt

Artículo	Precio promedio, ¢
Camisetas	8,218
Tazas	5,985
Removedores de café	3,298
Vasos para shots	4,665
Llaveros	3,999
Prensas para café	14,282
Chorreadores con café	10,045
Adornos de tejas	5,908
Porta vasos	2,075
Gorras	6,370
Peluches	10,955
Café	11,000
Chocolates	11,100

Como detalles relevantes se tiene por ejemplo que los dependientes de Café Britt de Multiplaza Curridabat comentaron que los turistas preferían comprar las bolsas de café con fotos de los volcanes y que regularmente seleccionan estos productos sobre los demás. Por otra parte, en ninguno de los comercios visitados se encontraron tarjetas postales.

Tabla 6. Precios promedio en mercado de artesanías Moravia

Artículo	Precio promedio, ₡
Camisetas	20,117
Tazas	3,775
Vasos para shots	2,725
Llaveros	2,450
Peluches	4,850
Café	8,500
Chocolates	6,550
Artesanías	8,750

En las tiendas del mercado de Moravia se observaron artículos muy similares. Sin embargo, en este sector no se le da énfasis a productos relacionados con el café (ej. removedores de café, chorredadores). En estos sectores se encuentra gran variedad de artesanías así como múltiples productos relacionados con la cultura de los indígenas del país.

En las tiendas del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría se observaron artículos diferentes pues se encontraron opciones relacionadas con aromas que vale la pena destacar. Sus precios se muestran en la Tabla 7. Los aromas utilizados en los productos fueron: kiwi, aloe vera, vainilla, mandarina, y orquídea. Las plantas vendidas en su mayoría correspondían a orquídeas. Esto muestra que actualmente en estos puntos de venta realmente no se explotan los aromas de Costa Rica.

Tabla 7. Precios de artículos relacionados con aromas en el Aeropuerto Juan Santamaria

Suvenir Relacionado con Aromas	Precio, \$	Precio*, ₡
Planta Orquídea	25	14,913
Jabones	14	8,351
Crema Almendra Pequeña	12	7,158
Crema Grande	15	8,948
Cera	25	14,913
Perfume	25	14,913

* Datos obtenidos el 14 de Mayo del 2019. El tipo de cambio para entonces fue de 596.50 según el Banco Central de Costa Rica.

2.4. Grupos focales

Los grupos focales se utilizaron para comprender cómo los sectores responden al producto propuesto ya que, dependiendo de la región, etnia, edades y demás categorías, los usuarios pueden reaccionar diferente ante el mismo producto (Cerulo, 2018). Para ello se seleccionó una muestra al azar localizada en la sección de salidas del Aeropuerto Juan Santamaría.

Dicho aeropuerto se seleccionó dado que es el principal del país y provee la opción de que es visitado por una gran diversidad de turistas de múltiples regiones del mundo. Los prototipos mostrados corresponden a los expuestos en la sección 3.4 del presente trabajo que será discutido con mayor detalle en las secciones siguientes. Un prototipo de tarjeta con aroma a café se seleccionó dado que el café es altamente promocionado en Costa Rica.

Para el cálculo de la muestra, la Tabla Militar de la norma ISO 2859-1:2012 se utilizó como referencia donde se indica que se pueden utilizar planes de muestreo reducidos en aquellos casos donde el riesgo es bajo. Dado que en este caso el estudio es parte de una factibilidad inicial y el producto propuesto no impacta a los usuarios, se selecciona un nivel reducido S-2 de la tabla mostrada en la Figura 10.

Tamaño del lote	Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 a 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 en adelante	D	E	H	K	N	Q	R

Figura 10. Tabla militar con códigos para tamaño de muestra de la norma ISO 2859-1:2012

Dado que en la Tabla 4 se encontró que la demanda potencial es mayor a 500,001 unidades anuales, la muestra para el nivel definido correspondería según la tabla militar a 13 datos (ver Figura 11).

Letra código tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable (NCA), en porcentaje de elementos no conformes y no conformidades por 100 unidades (inspección normal)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ = Utilizar el primer plan de muestreo bajo la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote, efectuar el 100% de la inspección.
 ↑ = Utilizar el primer plan de muestreo por encima de la flecha.
 Ac = Valor de aceptación
 Re = Valor de rechazo

Figura 11. Tabla general para plan simple de muestreo según la norma ISO 2859-1:2012
2.4.1. Protocolo

Los siguientes pasos se ejecutaron con los participantes:

1. Explicar al turista, con el prototipo en las manos, que se requiere de una encuesta para un estudio de mercado de una tesis universitaria.
2. Solicitud de participar en la encuesta.
3. Entrega de la tarjeta scratch and sniff.
4. Se solicita al participante que rasque la sección donde está el aroma.

5. Se realizan las siguientes preguntas:

- a. País de residencia.
- b. Genero y edad
- c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?
- d. ¿Qué busca en un souvenir?
- e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?
- f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?
- g. ¿Lo compraría?
 - i. ¿Sería un souvenir para usted o un regalo?
- h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar?
- i. ¿Qué aromas agregaría?
- j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?

2.4.2. Resultados

Turistas de los siguientes países se entrevistaron: Rumania, México, Holanda, Suiza, Alemania, Francia, Argentina, República Checa, Lituania y Estados Unidos. Los resultados de las encuestas sin procesar se encuentran en el Anexo 4. Los entrevistados constaron de seis hombres y siete mujeres. Los resultados a las preguntas dicotómicas (*e*, *f*, *g* e *i*) se muestran en las Figura 12, Figura 13, Figura 14 y Figura 15.

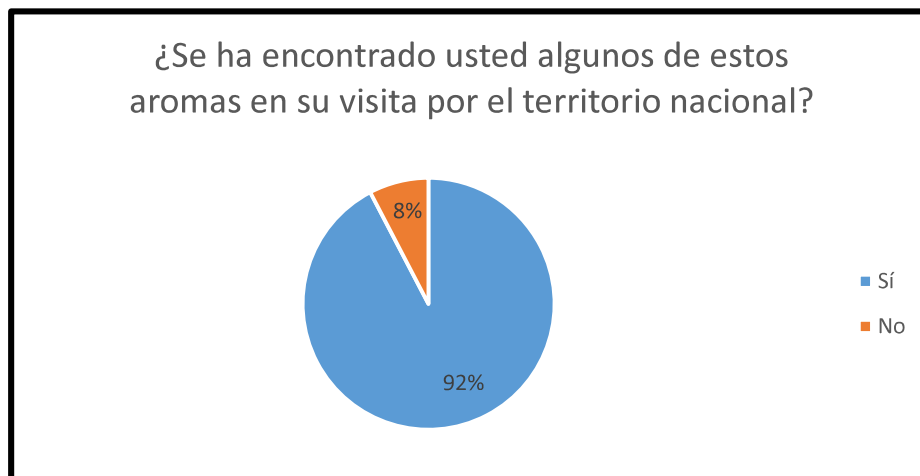


Figura 12. Porcentaje de encuestados que experimentaron el aroma a café durante su estadía en el país
(Elaboración propia, 2020)

En total se observó que la mayoría de los turistas (92%) si encontró el aroma a café durante su estadía en el país. No obstante un porcentaje menor (62%) consideró que el aroma no necesariamente le traería gratos recuerdos. Por ejemplo, una turista señaló que padece de sinusitis severa por lo que los aromas fuertes le causan serios dolores de cabeza.

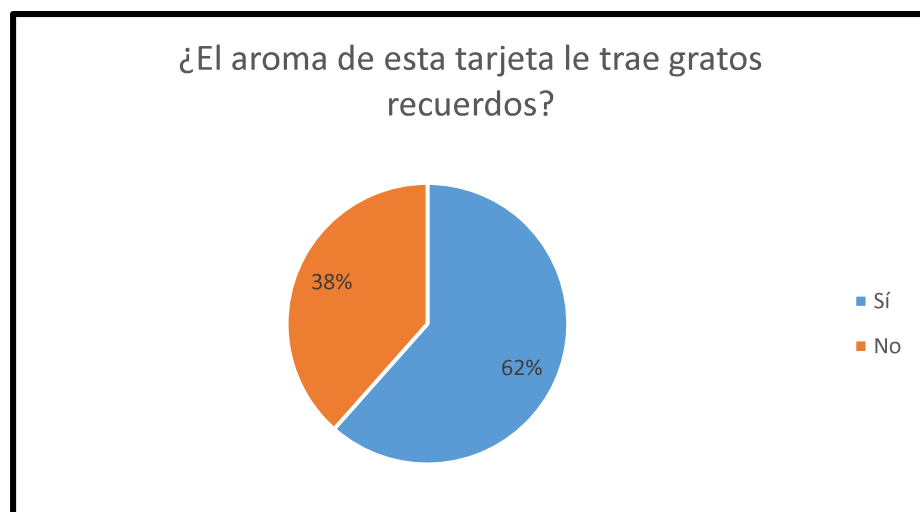


Figura 13. Porcentaje de encuestados que consideran que el producto les recuerda una experiencia agradable
(Elaboración propia, 2020)

Por otra parte, todos los turistas que consideraron el café como un aroma agradable para recordar su experiencia respondieron que sí comprarían el producto; esto correspondió a un 62% de los encuestados.

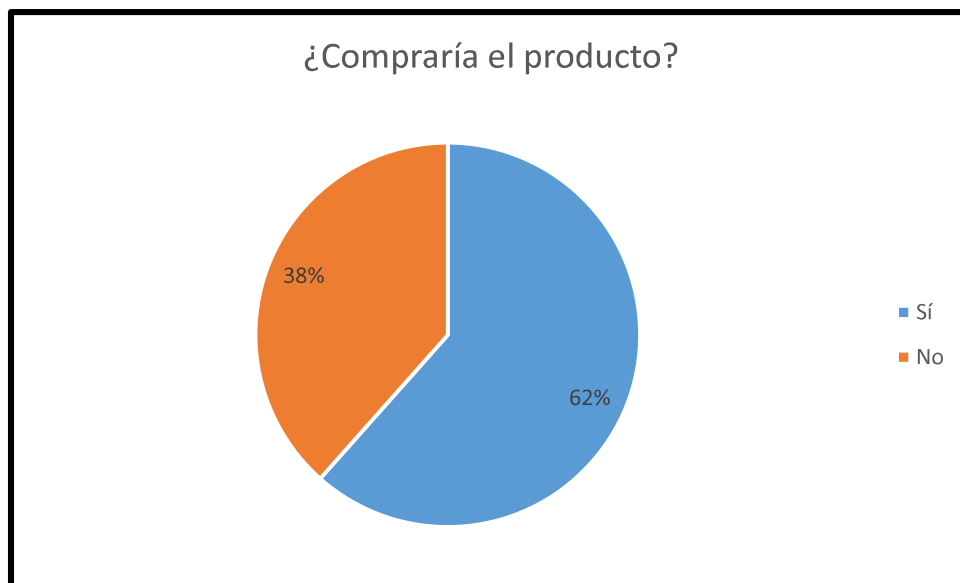


Figura 14. Porcentaje de encuestados que comprarían el producto (Elaboración propia, 2020)

Finalmente en general se observó una tendencia a adquirir el producto principalmente como un regalo para alguien más, no necesariamente para recordar las experiencias del país sino para compartir los aromas agradables con otras personas en su país.

Con respecto a las demás preguntas abiertas, la mayoría de los turistas comentaron que prefieren comprar souvenirs que sean comestibles (como el café y el chocolate). Sin embargo, dicha respuesta está relacionada con el hecho de que en el aeropuerto hay múltiples tiendas Britt donde estos son sus principales productos. Asimismo, un encuestado comentó que cuando se viaja por trabajo un producto como el propuesto no es útil, por lo que sugirió venderlo por ejemplo con la bolsa de café.

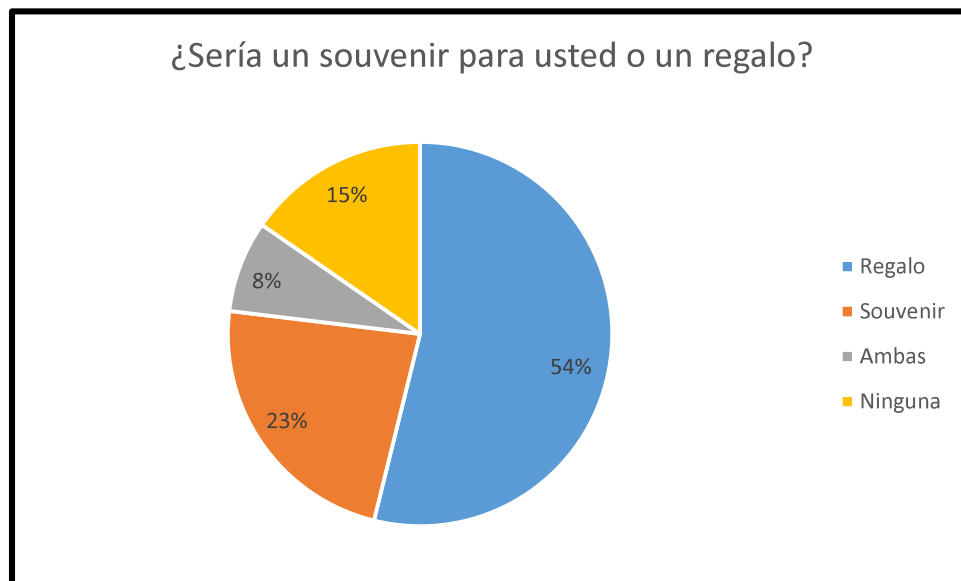


Figura 15. Porcentaje de encuestados que comprarían el producto (Elaboración propia, 2020)

Como sugerencias se recibieron comentarios de que se debería considerar destacar más en el diseño que es de Costa Rica, añadir diversidad de aromas como flores nacionales, frutas como el cas, bosques y más comidas típicas. Muchos señalaron que una foto de sectores turísticos del país les llamaría mucho la atención en el producto.

Finalmente, la mayoría de los turistas señaló que pagaría entre \$1 ó \$3 por cada tarjeta; hubieron dos excepciones donde contestaron \$20 pero esto puede deberse a que quizás en su país los productos son más costosos o por el contrario que su país es más accesible que Costa Rica y consideran que aquí valdría más. Estos datos superiores a los \$3 no se considerarán para la definición posterior del precio.

2.5. Canales de distribución

Según Baca Urbina (2001) hay dos tipos de productos: los de consumo popular y los industriales. El producto propuesto calza dentro de la categoría popular dado que será consumido por turistas.

Para dicho tipo de productos el mismo recomienda los canales de distribución mostrados en la Tabla 8.

Tabla 8. Análisis de canales de distribución para productos de consumo popular

Canal	Características	Ventajas	Desventajas
Productor-Consumidor	El consumidor acude a la fábrica o se envía por correo	<ul style="list-style-type: none"> • Vía corta. • Menor costo para el consumidor. 	<ul style="list-style-type: none"> • El productor requiere de un establecimiento para vender. • No todos los consumidores están dispuestos a visitar un establecimiento nuevo.
Productor-minorista-consumidor	Se adquiere la fuerza al entrar con mercados minoristas	<ul style="list-style-type: none"> • Más puntos de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El precio aumenta pues el minorista requiere una comisión.
Productor-mayorista-minorista-consumidor	El mayorista se encarga de colocar el producto en los minoristas	<ul style="list-style-type: none"> • Más puntos de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El precio aumenta aún más con respecto a los canales anteriores.
Productor-agente-mayorista-minorista-consumidor	El agente entrega los productos a los sitios lejanos para su distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Permite vender producto en zonas muy alejadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Canal más indirecto • Precio más alto del producto.

Para cada uno de los canales recomendados se analizaron las ventajas y desventajas. En el caso donde hay un intermediario mayorista y/o agentes el precio del producto se elevaría considerablemente. Para el producto propuesto, donde se ha observado que el precio no debe exceder los \$3, estos tipos de canales de distribución no son favorables dado que impactaría el costo. Por otra parte, un canal directo como lo es el Productor-Consumidor impactaría de igual forma el precio ya que se requeriría de un local y personal para vender el producto.

Dadas las razones anteriores, se considera que el canal Productor-minorista-consumidor sería el más recomendable ya que los productos podrían ser manufacturados y entregados directamente

a un distribuidor. Por ejemplo, durante el estudio de mercado se observó que en los puestos Britt se venden otros artículos que no son de su marca: en las tiendas del aeropuerto se observó cómo marcas nacionales tenían un pequeño kiosco como el que se muestra en la Figura 16, el cual puede utilizarse como referencia para la venta futura de los productos.



Figura 16. Stands en tiendas del aeropuerto
(Elaboración propia, 2020)

CAPITULO 3: Análisis Técnico

3.1. Definición de proceso

Durante la revisión bibliográfica se encontró que se podría utilizar como referencia el proceso descrito por Sánchez-Navarro et al. (2013). Como parte de dicha investigación, un proceso de microencapsulación de aceites esenciales se desarrolló para el uso en calzado con el objetivo de liberar los aceites durante la vida útil del producto y así aprovechar sus propiedades al ejercer presión sobre las suelas.

En estos casos se realizaron microcápsulas con gelatina como la proteína y CMC como el polisacárido mediante coacervación compleja. La gelatina es la primera en formar la membrana; esta es una proteína anfótera que bajo de su punto isoeléctrico es positiva, y arriba del mismo es negativa. Por otra parte el CMC presenta una carga negativa a cualquier pH, por lo que por debajo del punto isoeléctrico de la gelatina ambos pueden interactuar.

Según dicha investigación, en un primer paso se realiza una emulsión con el aceite esencial y la gelatina en medio acuoso a 50°C. Posteriormente, se añade un 5% en peso de CMC y se indujo la formación del coacervado bajando el pH con un 10% en peso de ácido acético. Una vez añadido, la mezcla se enfrió a 5-10°C. Por último, se endureció la mezcla con un agente de entrecruzamiento como el formaldehído, glutaraldehído, glioxal, etc.

La temperatura entre 5-10°C se mantuvo por 2 h después de que se agregó el agente de entrecruzamiento. Luego el pH se aumentó hasta que se obtuvo un medio alcalino que se mantuvo durante 1 h para favorecer el endurecimiento.

No obstante, tanto el formaldehído y el glutaraldehído son conocidos por su alta toxicidad y por lo difícil de su manipulación. Por ende, como alternativas para el endurecimiento se encontró como Yuan et al. (2018), Azadmard-Damirchi et al. (2018) y Rojas-Moreno, Osorio-Revilla,

Gallardo-Velázquez, Cárdenas-Bailón y Meza-Márquez (2018) coinciden en que el endurecimiento se puede llevar a cabo sin necesidad de utilizar formaldehído. Un enfriamiento prolongado (mayor a 24 h) podría ser suficiente para endurecer las microcápsulas tras que las mismas se han separado por centrifugación del resto de la mezcla.

Los mismos autores de la investigación de referencia (Sánchez-Navarro et al. (2013)) coinciden en que la búsqueda de endurecedores alternativos es de igual forma deseable. Por ende, adicionalmente estudiaron agentes de entrecruzamiento de origen metálico y vegetal (taninos). No obstante, no fueron lo suficientemente efectivos para endurecer la membrana al pH requerido donde ocurre la coacervación.

A partir de dichas investigaciones, se definió un proceso inicial a probar que consistió de las siguientes etapas:

1. Mezclado de la proteína con el aceite esencial.
2. Mezclado de la emulsión con ácido para bajar el pH por debajo del pI de la gelatina.
3. Mezclado con el polisacárido.
4. Separación de las cápsulas por centrifugado.
5. Enfriamiento para el secado de los sólidos.

El proceso inicial para prototipar se muestra en la Figura 17. Las secciones posteriores del presente capítulo incluyen la selección de las materias primas adecuadas para las etapas de prototipado, según su disponibilidad en el país así como las variables y parámetros de proceso.

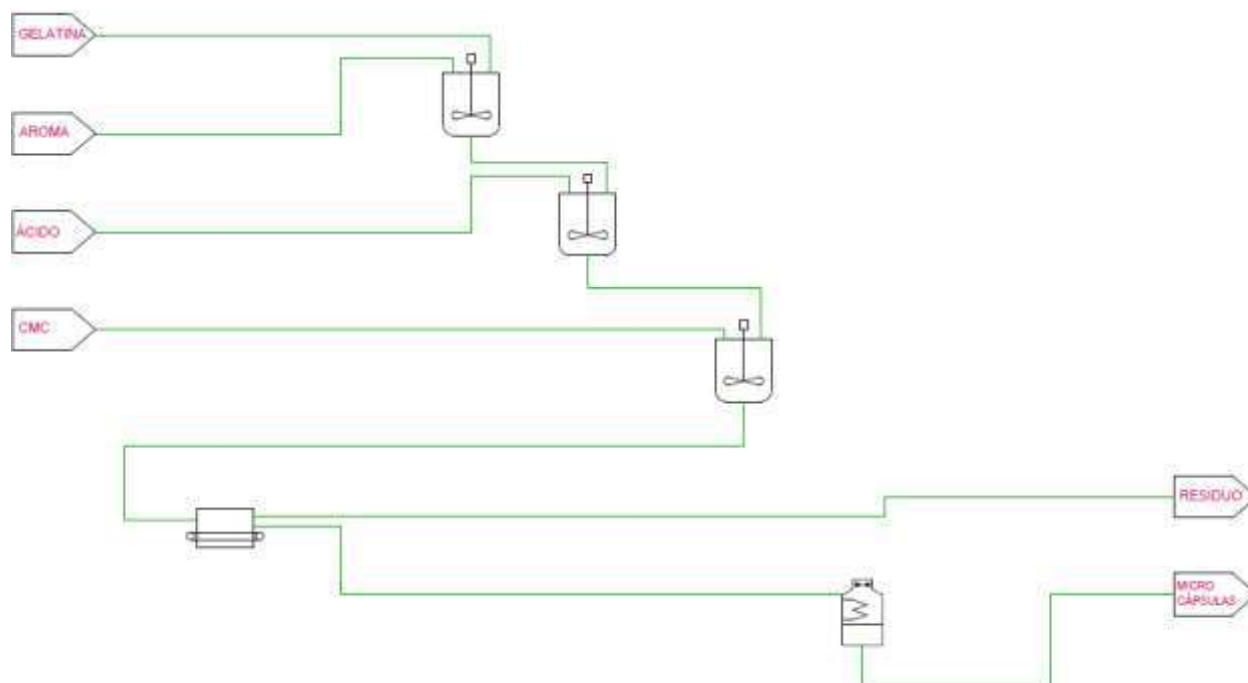


Figura 17. Diagrama de flujo de proceso para microencapsulación de los aromas (Elaboración propia, 2020)

3.2. Materias primas

Según la literatura consultada, las siguientes materias primas se requieren:

- Proteína
- Polisacárido
- Ácido
- Aceite esencial o materia responsable del aroma

3.2.1. Proteína

En el caso de la proteína se encontró que se puede utilizar gelatina. Esta es una proteína que puede ser obtenida de todos los animales; regularmente puede venir de orígenes bovinos (huesos) y porcinos (piel). Su calidad se puede definir por el contenido de agua, punto isoeléctrico, viscosidad, peso molecular y la fuerza de floración (Aguirre-Álvarez, Foster, & Hill,

2012). La fuerza de floración, también conocida como la fuerza de Bloom, es uno de los principales indicadores de calidad: entre más alto sea, más rígida es la estructura de la gelatina (Podczeck & Jones, 2004).

La gelatina fue la primer proteína que se utilizó para la microencapsulación; su uso es sumamente ventajoso pues es un material natural y biodegradable. Esta es una proteína anfótera por lo que presenta cargas positivas en un pH menor a su pl. Es adecuada para la coacervación porque permite la oclusión en cantidades grandes de agua (Sánchez-Navarro et al., 2013).

Para el producto propuesto se encontró que el punto isoeléctrico es el factor más determinante de la gelatina. El punto isoeléctrico se puede determinar fácilmente para cada lote; por lo que para el producto en estudio se puede utilizar gelatina comercial. Por ende, esta materia prima es sencilla de conseguir en cualquier supermercado. Algunos precios de gelatinas comerciales se encuentran en la Tabla 9.

Tabla 9. Precios de gelatina comercial

Marca	Peso, g	Precio, ¢
Distribuidora L-M	12	725
Sabemás	12	500

3.2.2. Polisacárido

Los polisacáridos son todas aquellas estructuras que cuentan con diez o más unidades de monosacáridos unidos con enlaces glicosídicos (Yurkanis, 2008). Por lo general la carboximetilcelulosa (CMC) se utiliza como polisacárido en los procesos de coacervación ya que al igual que la gelatina, es un material biodegradable y contribuye a que el proceso sea verde y sostenible. Ella es soluble en agua y es altamente utilizada en la industria alimenticia. Este polisacárido interactúa con la gelatina ya que presenta una carga negativa en todo el rango de

pH, por lo que se da la neutralización de cargas y la desolvatación de la mezcla (Sánchez-Navarro et al., 2013; Yuan et al., 2018).

No obstante, durante la investigación se encontró que en ese momento la compra del compuesto en Costa Rica estaba siendo limitada, por lo que se debió buscar una alternativa. Para ello se verificaron estructuras similares al CMC. Se tomó como referencia que el CMC se puede obtener a partir de la modificación de los grupos hidroxilo de la celulosa, donde es posible modificar estos con metilos para obtener CMC. De la misma forma se puede obtener una estructura similar al modificar la celulosa para obtener hidroxietil celulosa (HEC), tal como se muestra en la Figura 18 (Kayra & Aytakin, 2018).

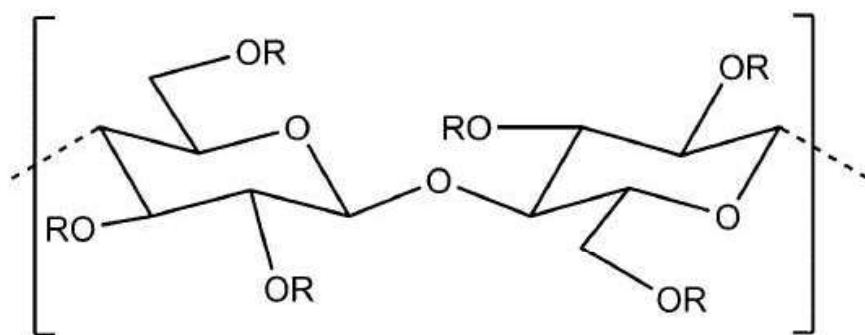


Figura 18. Estructura de derivados de la celulosa donde R=H ó CH₂COOH para CMC, y R=H ó CH₂CH₂OH para HEC (Kayra & Aytakin, 2018)

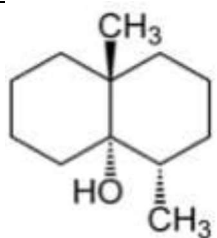
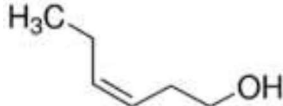
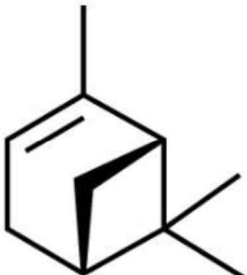
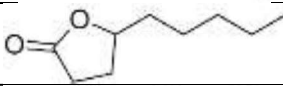
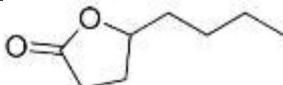
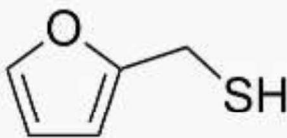
Dado que la estructura de ambos polisacáridos es similar y se contaba con disponibilidad de HEC en el laboratorio, se procedió a realizar los prototipos con el HEC. La literatura es limitada en cuanto a referencias de coacervación con HEC. Sin embargo, se han encontrado resultados optimistas al encapsular *Calendula officinalis* con una mezcla de colágeno/gelatina con HEC como polisacárido donde se obtuvieron microcápsulas de diámetros de ~187–1,080 μm. Al igual que las microcápsulas de gelatina y CMC, esta mezcla resultó atractiva dado que también es biodegradable (Kozłowska et al., 2019).

En Costa Rica se puede adquirir mediante GTM en cantidades mínimas de 25 kg por un costo de \$ 325. En la Anexo 5 se encuentran dichas cotizaciones.

3.2.3. Aromas

Las estructuras químicas responsables para aromas relacionados con bosques (lluvia, césped, pino), playa (coco) y bebidas nacionales (café) se buscaron para recrear aromas de Costa Rica El resumen de cada uno de ellos se muestra en la Tabla 10 con su respectiva referencia bibliográfica.

Tabla 10. Compuestos químicos para describir aromas de Costa Rica

Aroma	Compuesto	Estructura	Referencia
Lluvia	Geosmina		American Chemical Society, 2017
Césped	cis-3-Hexen-1-ol		Sacchi et al., 2019
Pino	α -pineno		Schreiner, Bauer, & Buettner, 2018
Coco	γ -nonalactona		Schreiner et al., 2018
	γ -octalactona		
Café	2-furfuriltiol		Wagenstaller & Buettner, 2014

No obstante, en cada una de las referencias consultadas se observó que a pesar de que un compuesto químico se indica como el principal responsable, el aroma resultante depende de la mezcla de diversos compuestos químicos que están presentes en menores cantidades. Por ende, para la sección de prototipado del presente trabajo se consideró probar con la materia prima sin separar el aroma antes. Es decir, por ejemplo para recrear aromas a café se utilizará directamente café granulado en lugar de utilizar únicamente 2-furfuriltiol. De esta forma, los productos responsables del aroma podrían conseguirse en cualquier supermercado del país.

La ventaja de dicha propuesta radica en primera instancia en el bajo costo de utilizar la materia prima de esta forma contra el aceite esencial. Los aceites esenciales son sumamente costosos, y de ser necesaria su extracción, los costos del proyecto se elevan aún más. Adicionalmente, el uso de disolventes sería requerido para la extracción y estos implican un impacto negativo en el ambiente así como en el costo del proyecto dado que su registro y disposición tienen costos elevados.

A pesar de los costos elevados, se buscaron proveedores nacionales para los aromas florales dado que el uso de dichas flores podría complicarse. Por ejemplo, el uso de orquídeas en Costa Rica está limitado. Ellos se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Potenciales proveedores de aromas florales

Tipo	Aroma	Proveedores
Floral	Geranio	Nano
	Orquídea	Centro Transformar
	Heliconia	Gaia Esencias
	Magnolia	Nano, doTerra
	Passiflora	Centro Transformar

3.2.4. Ácido

Según la literatura consultada, la funcionalidad del ácido en el proceso de microencapsulación es dar un pH menor al del pI de la proteína; no se encontraron requerimientos adicionales. Por ende,

se seleccionó un ácido cuyo impacto ambiental fuera bajo, no interfiriera con el aroma y que contara con disponibilidad en el país.

El ácido cítrico se seleccionó dada su disponibilidad y baja peligrosidad; dicho compuesto incluso es parte de diversos alimentos. En Costa Rica se puede adquirir mediante GTM en cantidades mínimas de 25 kg por un costo de ₡ 21,250. La cotización se encuentra en el Anexo 5.

3.3. Prototipado

Para el prototipado de los aromas, inicialmente se consideró seguir el proceso recomendado por Bralla (2007) y Dixit (2009) donde se recomienda añadir los aceites al alcohol para después mezclarlos con agua destilada. Luego, se mezclan lentamente hasta obtener una mezcla homogénea y esta mezcla se deja reposar al menos 48 h.

No obstante, este procedimiento es recomendado para productos que se van a aplicar en la piel, no para la aplicación en estudio donde se requiere que el aroma se almacene hasta que se aplique presión sobre el papel. Por ende, para efectos de prototipos se decidió utilizar el proceso recomendado por los autores mencionados en la sección 3.1. Según este proceso, primero se debe determinar el punto isoeléctrico de la proteína pues este es clave para tener la gelatina cargada positivamente. Una vez definido, se procede a probar diferentes parámetros para la emulsión de la gelatina con el aceite, para luego en un medio ácido (pH menor al punto isoeléctrico determinado) proceder a mezclarlos con el polisacárido.

3.3.1. Determinación del punto isoeléctrico de la gelatina

Según la literatura, el punto isoeléctrico de la gelatina podría estar aproximadamente entre 4 y 6 (Kragh & Langston, 1962). Dado que se utilizará gelatina comercial en lámina de la Distribuidora L-M, como primer paso éste se debe determinar. Su punto isoeléctrico se puede determinar con ácido clorhídrico hasta que la gelatina precipite (Aguirre-Álvarez et al., 2012), pero se utilizará ácido cítrico dado que su manipulación es más sencilla.

3.3.1.1. Metodología

Para determinar el pI de la gelatina se utilizó el siguiente método que se adaptó a partir del proceso propuesto por Serpa Guerra, Llano, & Álvarez López (2014) y Macovescu (2018).

1. Preparar una disolución 5% p/p de gelatina comercial.
2. Preparar una disolución 0.1 M de ácido cítrico.
3. Añadir ácido cítrico a la disolución de gelatina hasta observar la formación de un precipitado.
4. Medir el pH hasta observar un cambio en la disolución.
5. Repetir por triplicado.

3.3.1.2. Resultados

Para las tres muestras se observó que conforme el ácido cítrico se añadió la apariencia de la disolución de la gelatina iba cambiando; cada vez se notaba más turbia. Tras comenzar a aumentar la turbidez se empezaron a observar los primeros precipitados. Una vez observados estos cambios en la turbidez de la disolución, se midió el pH con un pH-metro, y de este se obtuvieron los resultados de la Tabla 12.

Tabla 12. Determinación del punto isoelectrico de la gelatina

Muestra	pI	Temperatura, °C
1	5.29	22.0
2	5.38	24.2
3	5.31	24.3

Con ello es posible concluir que el punto isoelectrico de la gelatina en lámina de la marca L-M está entre 5.29-5.31. Por ende, la coacervación debe trabajarse a un pH menor a 5.00.

3.3.2. Primera prueba de microencapsulación

Como primera etapa, parámetros similares a los encontrados en la literatura se probaron para entender cuál sería el resultado obtenido. Estos se adaptaron a los equipos que se tenían en el laboratorio:

- Mezclado: beaker en plantilla con pastilla magnética para agitar
- Separación: centrífuga
- Enfriamiento: refrigeradora a 4°C

En estas pruebas iniciales se utilizó la citronela dado que se disponía con este aceite en el laboratorio.

3.3.2.1. Metodología

Para el mezclado de la gelatina con la citronela se utilizaron como referencia los parámetros definidos por Yuan et al. (2018), Azadmard-Damirchi et al. (2018) y Rojas-Moreno, Osorio-Revilla, Gallardo-Velázquez, Cárdenas-Bailón y Meza-Márquez (2018) y se adaptaron a los equipos disponibles. Se continuaron con los pasos de la sección 3.3.1.1.

6. Preparar una disolución al 1% p/p de gelatina y una disolución al 1% p/p del aceite esencial.
7. Mezclar las disoluciones con una agitación constante de aproximadamente 200 rpm durante 10 min. La temperatura se mantuvo entre 40°C – 50°C.

Seguidamente, para la mezcla de la emulsión con el polisacárido (hidroxietil celulosa) se utilizaron como referencia los parámetros definidos por Yuan et al. (2018), Azadmard-Damirchi et al. (2018), Rojas-Moreno, Osorio-Revilla, Gallardo-Velázquez, Cárdenas-Bailón y Meza-Márquez (2018) y Xia et al. (2018).

8. Preparar una disolución al 0.5% p/p de hidroxietil celulosa.

9. Utilizando ácido cítrico llevar el pH al pl de la gelatina determinado con anterioridad.
10. Mezclar con una agitación constante de aproximadamente 300 rpm durante 1 h. La temperatura deberá mantenerse entre 40°C – 50°C.

Para el endurecimiento de las microcápsulas Yuan et al. (2018), Azadmard-Damirchi et al. (2018) y Rojas-Moreno, Osorio-Revilla, Gallardo-Velázquez, Cárdenas-Bailón y Meza-Márquez (2018) coinciden en que el endurecimiento se puede llevar a cabo sin necesidad de utilizar formaldehído ya que mediante enfriamiento se puede lograr. Por ende, se siguió el siguiente proceso recomendado por los autores:

11. Centrifugar la mezcla durante 15 min, a 10,000 rpm y 4°C.
12. Decantar el sobrenadante, y secar los sólidos a 4°C durante 24 h.

3.3.2.2. Resultados

De acuerdo con lo observado en la literatura, tras la centrifugación se esperaba un precipitado a partir de una clara separación de fases. No obstante, una disolución viscosa se obtuvo donde no se observaba una separación de las fases, tal como se muestra en la Figura 19.



Figura 19. Resultados de pruebas iniciales
(Elaboración propia, 2020)

3.3.3. Diseño de experimentos

Dados los resultados de la sección 3.3.2 donde no se tenía certeza de si el proceso había sido exitoso en la preparación de las microcápsulas se procedió a realizar un diseño de experimentos con el objetivo de evaluar el efecto de las variables de proceso. Por ende se decidió evaluar los siguientes factores mostrados en la Tabla 13:

Tabla 13. Factores de diseño de experimentos

Factor	Detalle	Nivel Bajo	Nivel Alto
Concentración % p/p	Gelatina, %	0.5	2
	Hidroxietil celulosa, %	0.5	2
Tiempo de agitación	Agitación gelatina – aceite, min	30	90
	Agitación emulsión – Hidroxietil celulosa, min	10	30
Enfriamiento	Método	Baño hielo	Refrigeración a 4°C

No se definió una variable de respuesta específica, el objetivo fue observar las diferencias y el impacto del cambio de cada factor.

3.3.3.1. Metodología

Se ejecutó un diseño factorial fraccionado 2^{3-1} según los factores planteados en la Tabla 13. A partir de los mismos se definieron las corridas experimentales definidas en la Tabla 14.

Tabla 14. Corridas experimentales

Corrida	% p/p proteína y polisacárido	Agitación	Enfriamiento
1	0.5	Baja	Refrigeración
2	0.5	Alta	Baño
3	2	Alta	Refrigeración
4	2	Baja	Baño

Adicionalmente se dejaron fijos los siguientes parámetros:

- Temperatura: entre 40°C y 50°C
- Concentración % v/v de citronela: 1%
- pH menor a 5

3.3.3.2. Resultados

Las observaciones de cada corrida experimental se encuentran en la Tabla 15.

Tabla 15. Observaciones de corridas experimentales

Corrida	% p/p	Agitación	Enfriamiento	Observaciones
1	0.5	Baja	Refrigeración	Sin separación de fases evidente. Material viscoso, transparente.
2	0.5	Alta	Baño	Sin separación de fases evidente. Material poco viscoso, transparente.
3	2	Alta	Refrigeración	Material sumamente viscoso de coloración amarilla.
4	2	Baja	Baño	Material sumamente viscoso de coloración amarilla.

La apariencia de las muestras se puede observar en la Figura 20. De los resultados se observó como la concentración de la gelatina fue uno de los factores más contribuyentes pues tiene una relación directa con la viscosidad del material: entre mayor era la concentración mayor la viscosidad. Cuando las concentraciones fueron altas (corridas 3 y 4) no se observó una diferencia significativa entre los diferentes tiempos de agitación y los métodos de enfriamiento.

El cambio en la apariencia de los productos se hizo evidente antes de la etapa enfriamiento. Después de esta etapa, la apariencia del producto no cambió indistintamente de sus condiciones (bajas o altas). Por ende, se descarta el método de enfriamiento como un factor contribuyente.

Cuando se disminuyó la concentración si se observó como el producto final fue más sensible al tiempo de agitación. Por consiguiente, se requirió de un experimento más para comprender el efecto de la agitación en la apariencia de los productos.

Finalmente, una vez más no se observó una clara separación de fases por lo que la etapa de centrifugado se eliminó del proceso en desarrollo. Por ello, posteriormente se requerirá de una inspección a nivel microscópico de los productos para comprender y observar si el aceite esencial está siendo encapsulado mediante el proceso propuesto.

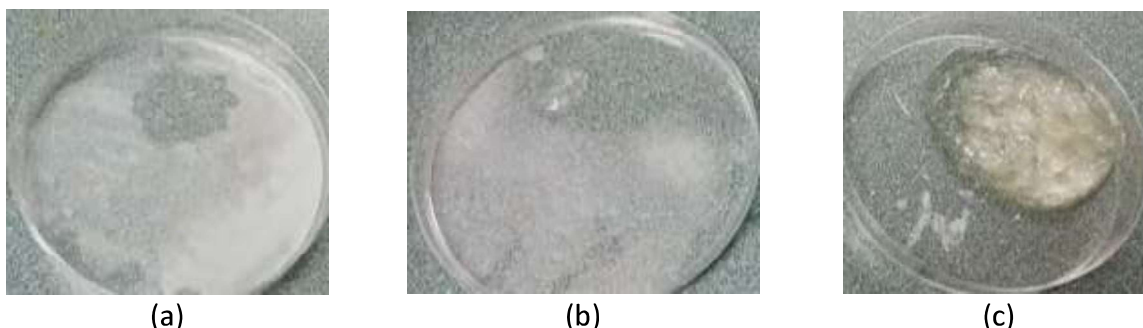


Figura 20. Apariencia física de los productos obtenidos con las corridas experimentales (a) 1, (b) 2, (c) 3 y 4
(Elaboración propia, 2020)

3.3.4. Prueba con agitación manual

Para evaluar el efecto de la agitación se propusieron dos condiciones extremas: agitación lenta con un agitador manual y agitación con pastilla magnética. Ambas se prueban en los tiempos de nivel bajo y alto propuestos en la sección 3.3.3.1.

3.3.4.1. Metodología

Se utilizaron los tiempos propuestos en la sección 3.3.3.1 para elaborar el experimento mostrado en la Tabla 16. Además, se dejaron fijos los siguientes parámetros:

- Temperatura: entre 40°C – 50°C
- Concentración % v/v de citronela: 1%
- pH menor a 5
- Concentración % p/p Gelatina e Hidroxietil celulosa: 2%

Tabla 16. Experimento agitación

Corrida	Agitación	Método agitación
1	Baja	Agitador
2	Alta	Pastilla magnética
3	Alta	Agitador
4	Baja	Pastilla magnética

3.3.4.2. Resultados

Las observaciones resultantes del experimento se muestran en la Tabla 17. En general se observó que el factor contribuyente fue el método de agitación. Con respecto al tiempo, la mezcla no cambiaba significativamente su apariencia después de que el tiempo mínimo requerido se había completado.

Tabla 17. Experimento agitación

Corrida	Agitación	Método agitación	Observaciones
1	Baja	Agitador	La citronela no se dispersó en la gelatina
2	Alta	Pastilla magnética	Mezcla homogénea y viscosa a los 10 min de agitación con la hidroxietil celulosa
3	Alta	Agitador	La citronela no se dispersó en la gelatina
4	Baja	Pastilla magnética	Mezcla homogénea y viscosa.

La apariencia de las mezclas se muestra en la Figura 21 donde se puede observar claramente como las mezclas obtenidas con agitación alta (uso de pastilla magnética) mostraban una sola fase. Por otra parte las mezclas con parámetros bajos (uso de agitador manual) no produjeron un resultado satisfactorio puesto que la fase orgánica no se dispersó adecuadamente.

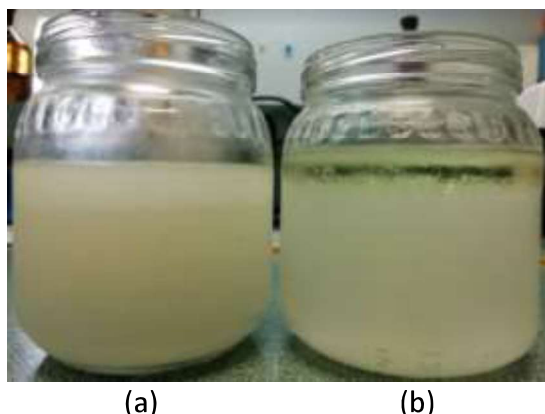


Figura 21. Apariencia física de (a) mezclas con parámetros de agitación altos y (b) bajos (Elaboración propia, 2020)

Una dispersión inadecuada de la fase orgánica, es decir, el aceite esencial, en la proteína implicaría que existe menor área de contacto entre el aceite y la proteína por lo que la encapsulación del aroma no sería efectivo. Por ende, una agitación lenta no debe ser utilizada para el proceso en desarrollo.

3.3.5. Prueba final sobre papel

Basado en los resultados anteriores, se corrió la primera prueba sobre papel con los siguientes factores:

- Temperatura: entre 40°C y 50°C
- Concentración % v/v de citronela: 1%
- pH menor a 5
- Agitación rápida con pastilla magnética

Dado que se desconoce si es deseable una mezcla poco o muy viscosa, se impregnó la mezcla en el papel de tarjeta postal con los dos tipos de viscosidades de la sección 3.3.3:

- Viscosa: concentración % p/p gelatina e Hidroxietil celulosa de 2%

- Poco viscosa: concentración % p/p gelatina e Hidroxietil celulosa de 0.5%

3.3.5.1. Metodología

Se realizaron dos mezclas con los parámetros descritos con anterioridad. Una vez listas se aplicaron con un pincel sobre una tarjeta postal. La tarjeta postal se dejó secar sin ninguna ayuda externa durante 1 día. Una vez listo el secado, se tomaron fotografías de las microcápsulas en un comparador óptico de tipo KEYENCE a una magnitud de 400 x.

3.3.5.2. Resultados

Las microcápsulas obtenidas se muestran en la Figura 22 donde se observa cómo la geometría de las cápsulas de la mezcla más viscosa fue más irregular así como su distribución. Se obtuvieron diámetros de hasta ~200 μm . La aplicación de la mezcla de viscosidad baja fue más sencilla en comparación con la aplicación de la mezcla de viscosidad alta dado que con la mezcla más viscosa se formó cúmulos sobre el papel lo cual tiene un impacto en la estética del producto.

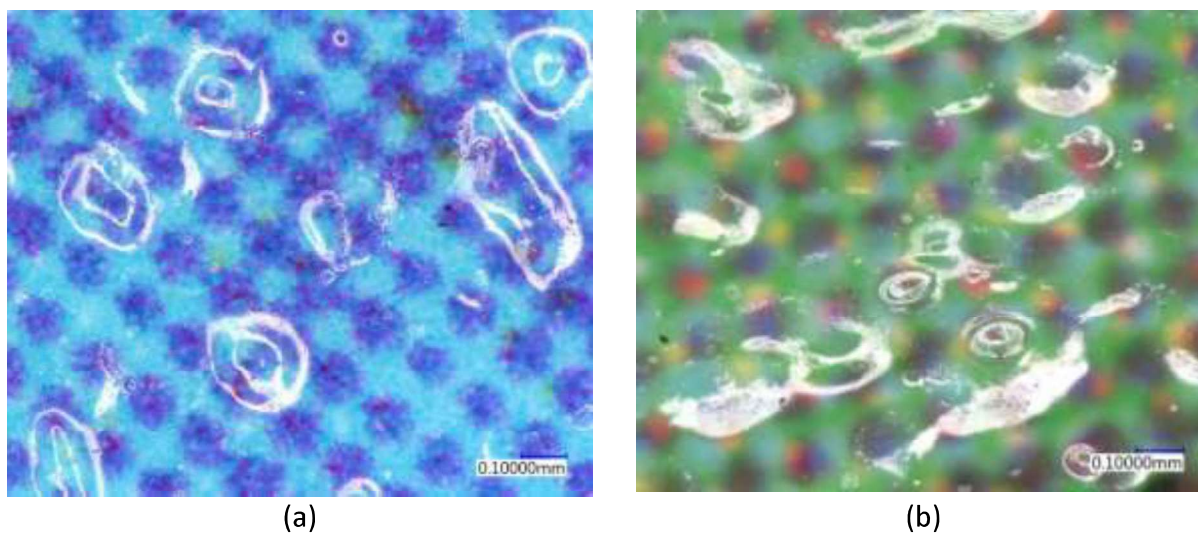


Figura 22. Microcápsulas de gelatina – hidroxietil celulosa –citronela con mezclas de (a) viscosidad baja y (b) alta (Elaboración propia, 2020)

Tras un mes de tener las cápsulas impregnadas en el papel, cambios significativos en la apariencia de las cápsulas de la mezcla más viscosa se observaron. Las diferencias se muestran en la Figura 23 donde se puede notar cómo el color de la mezcla más viscosa (Figura 23b) cambió de transparente a blanco. Dado que tanto la gelatina como la citronela son incoloras, este residuo debe corresponder a la HEC. Probablemente, las concentraciones altas de la última provocaron que el exceso que no se unió a la gelatina se secase por aparte resultando en dicha coloración. Por ende, no se recomiendan las condiciones con concentraciones altas para la microencapsulación.



Figura 23. Efectos del envejecimiento de un mes de las microcápsulas sobre el papel a partir de una mezcla de (a) viscosidad baja y (b) alta
(Elaboración propia, 2020)

3.4. Manufactura de producto final

Una vez concluidos los resultados anteriores se procedió a realizar los primeros prototipos con aromas reales de coco y café sobre los diseños presentados en la Figura 24, donde la mezcla de las microcápsulas se aplicó en las zonas marcadas por el cuadro rojo.



Figura 24. Diseño de tarjetas *scratch and sniff*
(Elaboración propia, 2020)

3.4.1. Metodología

Se utilizaron aromas a partir de café en polvo y coco rallado con los siguientes parámetros de proceso:

- Temperatura: entre 40°C y 50°C
- Concentración % p/p coco o café: 1%
- pH menor a 5
- Agitación rápida con pastilla magnética
- Concentración % p/p gelatina e Hidroxietil celulosa: 0.5%

3.4.2. Resultados

Con el proceso utilizado, tanto para el café como para el coco, microcápsulas de hasta 200 μm se obtuvieron (ver Figura 25 y Figura 26). No se observaron fenómenos diferentes durante la elaboración de las cápsulas en comparación con el proceso previo de prototipado. No obstante, para el caso del coco, el uso del coco rallado no fue suficiente ya que no se percibió el aroma al rascar la tarjeta.

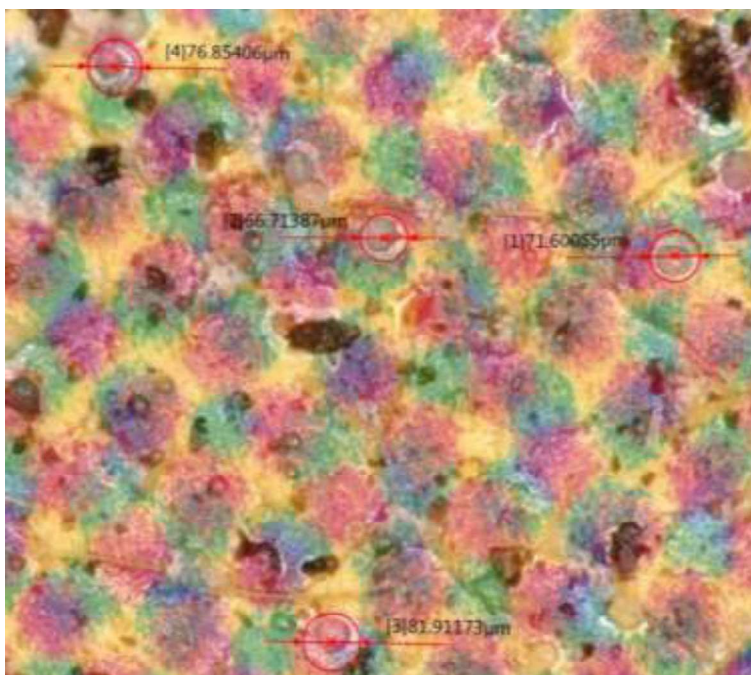


Figura 25. Microcápsulas de café con membrana de gelatina-HEC (Elaboración propia, 2020)

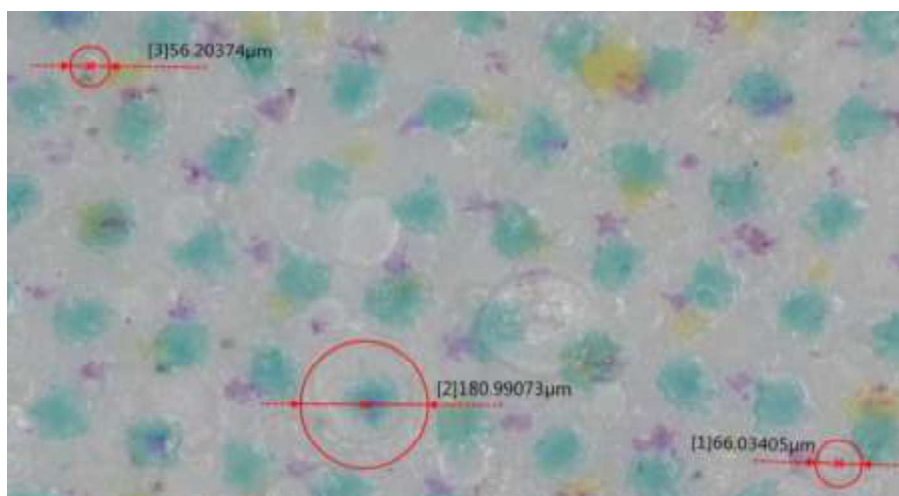


Figura 26. Microcápsulas de coco con membrana de gelatina-HEC (Elaboración propia, 2020)

3.5. Optimización de proceso

El proceso se fue optimizando a través de las diferentes corridas del prototipado. Se inició con el proceso mostrado en la Figura 17 que se elaboró a partir de la investigación bibliográfica. A partir de la experimentación se encontró, como con las materias primas utilizadas, el proceso puede ser optimizado de la siguiente manera:

- No es necesario utilizar un endurecedor de las microcápsulas tal como lo señalaron autores Yuan et al. (2018), Azadmard-Damirchi et al. (2018) y Rojas-Moreno, Osorio-Revilla, Gallardo-Velázquez, Cárdenas-Bailón y Meza-Márquez (2018).
- Con las materias primas que se utilizaron, se obtuvo un producto tipo gel donde no se observó separación de las fases. En consecuencia, la etapa de centrifugado no es necesaria.
- Dado que es deseable que las cápsulas se adhieran al papel, el secado de las mismas se puede dar sobre dicha superficie sin necesidad de añadir una etapa extra de secado.
- Para el caso del café, la extracción de los aceites esenciales no es necesaria, si no que se puede utilizar el café comercial que se encuentra en los supermercados para la encapsulación de los aromas.
- No existen restricciones a nivel nacional para el uso de la hidroxietil celulosa, ácido cítrico y gelatina. Adicionalmente, dichas materias primas no implican un impacto ambiental negativo significativo, por lo que no requieren ser cambiadas.

Dadas las consideraciones anteriores, el diagrama de flujo optimizado se muestra en la Figura 27.

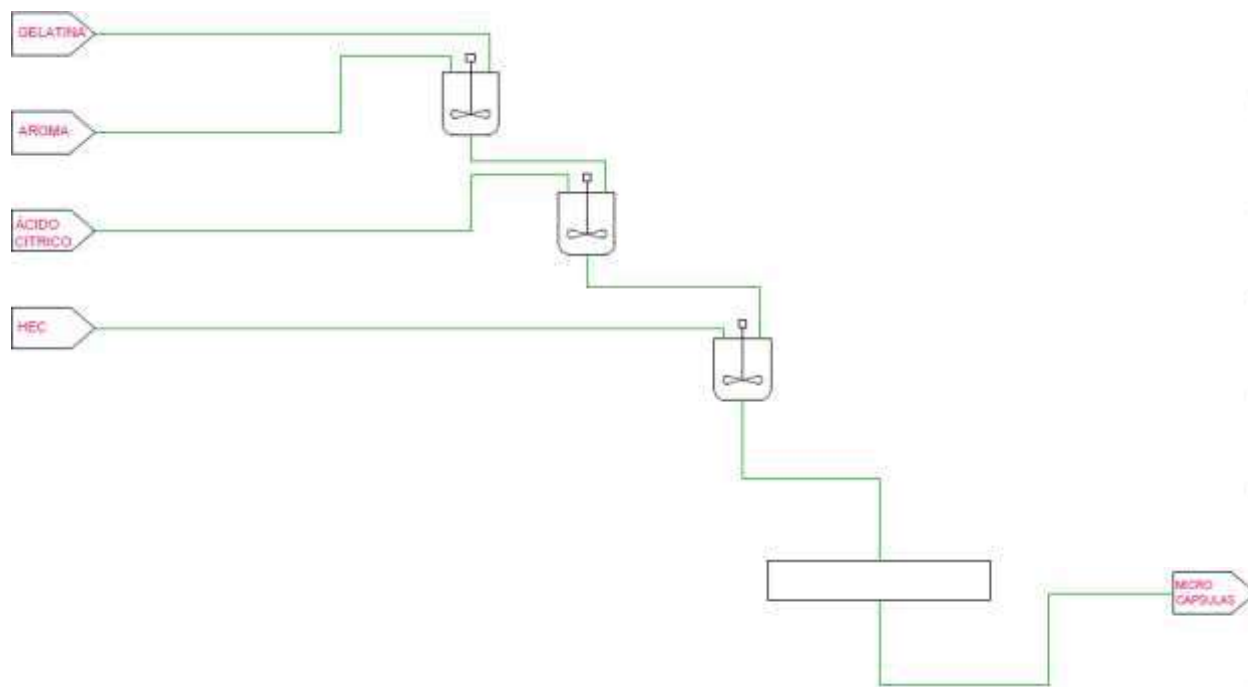


Figura 27. Diagrama de flujo de proceso optimizado (Elaboración propia, 2020)

3.6. Rendimiento de proceso

Dado que durante la etapa de prototipado se fueron incluyendo mejoras al proceso, en el proceso resultante no se obtuvieron residuos tal como se muestra en la Figura 27. El rendimiento, dado que no hay desperdicios, se considera cercano al 100%. Las únicas pérdidas que se prevén son relacionadas al material que se pierde por trasvases.

Las cantidades aproximadas requeridas para producir microcápsulas para una tarjeta se detallan en la Tabla 18. Dichos valores serán utilizados para la evaluación financiera del proyecto.

Tabla 18. Cantidades aproximadas de material para producir microcápsulas para una tarjeta

Materia prima	Cantidad aproximadas
Masa de Gelatina, g	0.005
Volumen de Agua, mL	1
Masa de HEC, g	0.005

Tabla 18. Cantidades aproximadas de material para producir microcápsulas para una tarjeta

Materia prima	Cantidad aproximadas
Masa de Aroma (ej. café granulado), g	0.01
Ácido cítrico, g	0.01
Mezcla total, mL	1

Finalmente, con el proceso propuesto se observó que en una jornada laboral regular se podrían producir 100 mL de mezcla durante la mañana, y durante la tarde se podrían aplicar las mezclas a las tarjetas. Para comprender cuántas tarjetas se pueden crear durante la tarde se debe considerar que el proceso de aplicación tarda aproximadamente 15 s por tarjeta. Considerando que los empleados trabajen durante 3 h al día aplicando las mezclas a las tarjetas se obtienen al día:

$$\frac{1 \text{ tarjeta}}{15 \text{ s}} \cdot \frac{3,600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot 3 \text{ h} = 720 \text{ tarjetas al día}$$

Cada tarjeta requiere alrededor de 24 h de secado antes de poder ser comercializada. Con estos valores, si se considera una producción continua de 8 h durante 5 días a la semana, se podría obtener alrededor de:

$$\frac{720 \text{ tarjetas}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{5 \text{ días}}{1 \text{ semana}} \cdot \frac{4 \text{ semanas}}{1 \text{ mes}} = 14,400 \text{ tarjetas al mes}$$

$$\frac{14,400 \text{ tarjetas}}{1 \text{ mes}} \cdot \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 172,800 \text{ tarjetas al año}$$

Por ende, la producción máxima anual corresponde a 172,800 tarjetas.

3.2. Diseño de planta

Para la ejecución del proceso mostrado en la Figura 27 se requiere pesar las materias primas, mezclarlas y calentarlas, así como equipo de cristalería común de laboratorio. El secado de las muestras no requiere de ningún equipo especial ya que se observó que en 24 h son capaces de

secarse a temperatura ambiente. Por ende, como mínimo los equipos mostrados en la Tabla 19 se requieren. Los precios y consumos eléctricos se obtuvieron a partir de la comparación de equipos disponibles para ser comprados en línea.

Tabla 19. Descripción de equipos sugeridos

Equipos	Equipo sugerido	Costo unitario promedio, \$	Consumo eléctrico, kW
Plantilla		100	0.55
Pastilla magnética		12	N/A
Balanza		150	0.001
Beaker		16	N/A

Considerando los equipos mostrados en la Tabla 19 y el flujo de proceso mostrado en la Figura 27, se propone la distribución de planta de la Figura 28.

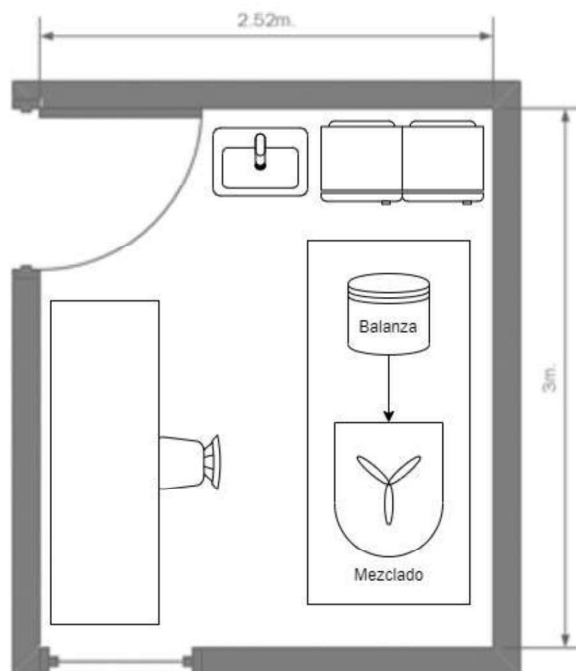


Figura 28. Distribución de planta
(Elaboración propia, 2020)

3.3. Aspectos legales

El Ministerio de Salud regula todos aquellos productos de interés sanitario como lo son los alimentos, cosméticos, equipo y material biomédico, medicamentos, plaguicidas de uso doméstico y profesional, productos naturales con cualidades medicinales, productos higiénicos, productos químicos peligrosos, inclusive las tintas utilizadas para tatuaje. El producto propuesto no entra dentro de dichas categorías, por lo que las regulaciones del Ministerio de Salud no le aplican.

Sin embargo, se deben considerar los siguientes puntos para la inscripción de la empresa:

- Inscripción del nombre.
- Registro de la empresa en el Registro Público.
- Registro de la sociedad en el Ministerio de Economía.
- Solicitud de habilitación sanitaria.

- Registro de la empresa en la Caja Costarricense del Seguro Social.
- Patente municipal.

CAPITULO 4: Análisis Financiero y estratégico

4.1. Producción

Dado que se desconoce cuántas unidades es posible vender, se consideran cuatro escenarios de venta:

- Producción al 100%
- Producción al 75%
- Producción al 50%
- Producción al 25%

Se propone al cliente la opción de comprar las tarjetas sueltas, los libros solos, o el kit del libro con todas las 10 tarjetas. Todas estas opciones se dejan abiertas para que el cliente decida cuál opción le resulta más conveniente. Inicialmente se ofrecerán 10 tarjetas diferentes de los siguientes aromas:

- Frutales
 1. Café
 2. Coco
 3. Cas
 4. Tamarindo
 5. Jocote
- Flores aromáticas
 6. Geranio
 7. Orquídea
 8. Heliconia
 9. Magnolia
 10. Passiflora

A partir de la sección 3.4 del estudio técnico se determinó que la capacidad de producción máxima es de 172,800 tarjetas al año. Además, se plantea que en el punto de venta habrá un

libro disponible por cada 20 tarjetas ofrecidas. Esto se propone dado que no se puede asumir que todos los usuarios que compren la colección de 10 tarjetas van a llevar el libro.

De esta forma la producción estimada para cada uno de los escenarios propuestos se muestra en la Tabla 20 donde por cada 20 tarjetas se considera la producción de un libro.

Tabla 20. Escenarios de venta estimados en el primer año

Producto	Capacidad de producción			
	25%	50%	75%	100%
Tarjetas (unidades)	43,200	86,400	129,600	172,800
Libro (por cada 20 tarjetas)	2,160	4,320	6,480	8,640

4.2. Costo de equipos

Para el proceso de microencapsulación se considera que se requiere una única unidad de mezclador donde la emulsión se prepara inicialmente y luego se mezcla con el polisacárido. Además, se requiere de una balanza para controlar las cantidades de las materias primas. Por ende, se requiere de una plantilla capaz de calentar y agitar la mezcla simultáneamente; además de pastillas magnéticas para la agitación, beakers para las mezclas y una balanza. El presupuesto para los equipos se muestra en la Tabla 21. Dichos precios no provienen de una cotización específica, sino de una investigación de sus posibles costos.

Tabla 21. Costo de equipos necesarios para el proceso de sólidos

Equipos	Cantidad	Costo total, \$
Plantilla	1	100.00
Pastilla magnética	1	12.00
Balanza	1	150.00
Beaker	2	32.00
Total	5	294.00

4.3. Costos indirectos

Para los costos indirectos se consideran los siguientes puntos:

- Compra de equipos
 - Determinado a partir de la sección 4.2. Dicho costo se considerará únicamente en el primer año donde aún no existen ventas pues en este año debe realizarse la inversión.
- Alquileres
 - Para el alquiler se consideran \$200 mensuales para un espacio que incluya agua, electricidad y una bodega.
- Publicidad
 - La publicidad se estima será inicialmente a través de redes sociales dado que los turistas pueden fácilmente adquirir un plan de datos cuando ingresan al país. Para dichos costos se estima una inversión de \$200 anuales. Dicho valor se estableció partir de consultas con emprendedores nacionales.
- Gastos legales
 - Para gastos legales se consultó con emprendedores nacionales cuáles han sido los costos típicos y estos fueron de aproximadamente \$2,000 en el primer año. Por ejemplo, uno de los casos detalló los siguientes costos aproximados:
 - \$146,000 de inscripción de sociedad y timbres
 - \$60,700 de honorarios de abogado
 - \$50,000 Capital Social inicial
 - \$350,000 para permisos de salud
 - \$350,000 para patentes

De esta forma los costos indirectos se detallan en la Tabla 22. Los mismos aplican para cualquiera de los análisis de venta bajo análisis.

Tabla 22. Detalle de costos indirectos

Año	0	1	2	3	4	5
Compra de equipos, \$	294.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alquiler, \$	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Publicidad, \$	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Gastos legales, \$	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total, \$	4,894.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00

4.4. Costo de materia prima

Para el proceso de microencapsulación propuesto se requiere de la gelatina, el material que lleva el aroma, la hidroxietil celulosa y el ácido cítrico. Por otra parte, se requiere de agua pues todo el proceso se trabaja en medio acuoso. Y finalmente, se requieren las tarjetas sobre las cuales se va a impregnar el aroma del café.

De la sección 3.2 del estudio técnico se encontró como los precios de la gelatina para 12 g serían de un máximo de ₡ 725. Por otra parte, se confirmó que con distribuidores nacionales el precio del HEC es de \$ 325 por cada 25 kg y para el ácido cítrico de ₡ 21,250 por cada 25 kg.

En el caso del aroma, los aceites esenciales son sumamente costosos por lo que no se utilizarán en la medida de lo posible. Por ejemplo, en el caso de café podría utilizarse café molido para obtener el aroma; el mismo tiene un costo aproximado ₡ 5,000 por cada 340 g. No obstante, el peor escenario es considerar el uso de aceites esenciales o sus esencias. En Costa Rica, se pueden obtener las esencias del suplidor Nano por ₡1,497.25 para 60 mL. Se tomará como supuesto que se utilizará Nano como suplidor del aroma pues representa el costo más elevado en comparación con otras alternativas para obtener el aroma. Dado que en cada tarjeta se requieren 0.01 mL del aroma, el costo del aroma en cada tarjeta corresponde a \$ 0.00042.

La impresión de las tarjetas se cotizó con Vector4 localizada en San Pedro, Costa Rica. El costo para la impresión de mil unidades sería igual a ₡ 111,000. Por ende, considerando un tipo de

cambio igual a 590 colones por dólar estadounidense, se tiene que el costo por unidad sería de aproximadamente \$0.19.

Finalmente, se añadió el costo de empaque de las tarjetas. Con el objeto de preservar el aroma, se considera que las tarjetas irán empacadas en bolsas plásticas. Para ello se cotizó con Seemko donde 200 bolsas tienen un costo de \$14.68. En la Tabla 23 se muestran los costos de todas las materias primas.

Tabla 23. Costo de materias primas

Materia prima	Unidades	Costo unitario, \$
Gelatina	Masa, kg	70.62
Agua	Volumen, m ³	3.86 ¹
HEC	Masa, kg	13.00
Aroma	Volumen, mL	0.042
Ácido	Masa, kg	1.44
Impresión Tarjeta	Unidad, EA	0.19
Empaque de tarjeta	Unidad, EA	0.0734

Considerando los costos de la Tabla 23 y las cantidades requeridas para elaborar una tarjeta impresa con el aroma impregnado de la Tabla 18 determinada en el estudio técnico, se obtiene que el costo por materiales de cada tarjeta es de \$0.26. El desglose del cálculo se muestra en la Tabla 24.

¹El consumo máximo de agua debido a la manufactura de cada tarjeta es despreciable (1000 mg por tarjeta, para un máximo anual de 0.20 m³ en una producción al 100%). Por ende, se considera que el gasto será similar al consumo mensual residencial de 27 m³ según el AyA. Para este consumo, se eligió el costo por m³ más alto en el sector empresarial que se podría esperar entre el 2020 y 2023; el mismo corresponde a ₡2163 por m³. Datos obtenidos de ARESEP en: https://aresep.go.cr/agua-potable/index.php?option=com_content&view=article&id=2889&catid=58

Tabla 24. Costo de materiales de tarjetas impresas con el aroma impregnado

Materia prima	Cantidad	Costo de materiales	Costo total, \$
Gelatina	5 mg	70.62 \$/kg	0.00035
Agua	$1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$	3.86 \$/m ³	$3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$
HEC	5 mg	13.00 \$/kg	0.00007
Aroma	0.01 mL	0.042 \$/mL	0.00042
Ácido	10 mg	1.44 \$/kg	0.00001
Impresión tarjeta	1 EA	0.19 \$/EA	0.19
Empaque tarjeta	1 EA	0.0734	0.0734
Costo de materiales para una tarjeta completada			0.26

Finalmente, el costo del álbum se cotizó con la imprenta Vector4 localizada en San Pedro, Costa Rica. El costo del álbum por cada mil unidades ordenadas sería de ₡1,800. Por ende, el costo aproximado en dólares de cada tarjeta finalizada y cada álbum sería el mostrado en la Tabla 25.

Tabla 25. Costo de materiales de tarjetas y libros

Unidad	Costo unitario, \$
Tarjeta con aroma	0.26
Álbum	3.21

Para evaluar el gasto por materias primas, se consideró la producción estimada de la primera sección que varía según cada escenario de venta (Tabla 20) y cada valor de producción estimada se multiplicó por el costo de los materiales de cada producto según la Tabla 25. Finalmente se obtuvieron los costos por materias prima mostrados en la Tabla 26.

Tabla 26. Costos por materias primas para cada escenario de venta en evaluación

Producto	Año 1	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
Tarjetas sueltas, \$	11,335.33	11,675.39	12,025.65	12,386.42	12,758.02
Libros, \$	6,942.86	7,151.14	7,365.68	7,586.65	7,814.25
Total, \$	18,278.19	18,826.54	19,391.33	19,973.07	20,572.26
Producto	Año 1	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
Tarjetas sueltas, \$	22,670.66	23,350.78	24,051.31	24,772.85	25,516.03
Libros, \$	13,885.71	14,302.29	14,731.35	15,173.29	15,628.49
Total, \$	36,556.38	37,653.07	38,782.66	39,946.14	41,144.53
Producto	Año 1	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
Tarjetas sueltas, \$	34,006.00	35,026.18	36,076.96	37,159.27	38,274.05
Libros, \$	20,828.57	21,453.43	22,097.03	22,759.94	23,442.74
Total, \$	54,834.57	56,479.61	58,173.99	59,919.21	61,716.79
Producto	Año 1	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
Tarjetas sueltas, \$	45,341.33	46,701.57	48,102.62	49,545.69	51,032.07
Libros, \$	27,771.43	28,604.57	29,462.71	30,346.59	31,256.99
Total, \$	73,112.76	75,306.14	77,565.33	79,892.28	82,289.05
Producción 25%					
Producción 50%					
Producción 75%					
Producción 100%					

*A partir del Año 1 se estima un crecimiento en la producción de un 3%. Dicho valor se determinó a partir de la Tabla 3 del estudio de mercado.

4.5. Costo de mano de obra

En la producción al 100%, se plantea un turno diurno de lunes a viernes con un operario para dar como resultado una producción continua. Para el operario se propone un salario mensual de ₡313,290.00. Se considera adicionalmente un supervisor medio tiempo para llevar las funciones administrativas de la empresa. Para ello se consideró el salario mínimo para un licenciado universitario según el Ministerio de Trabajo, el cuál debe ganar mensualmente a tiempo completo ₡680,565.53.

Tabla 27. Costo anual de mano de obra

Puesto	Cantidad	Costo anual, ₡	Costo anual, \$
Operario	1	3,759,480.00	6,372.00
Supervisor	1	4,083,393.18	6,921.01

4.6. Costos de transporte

Los productos se van a entregar a diferentes sectores del país. Con el objetivo de delimitar qué sectores recibirán el producto se consultó el ICT para comprender los focos de turistas en el país. En la Figura 29 se muestra la distribución de los centros turísticos del país.



Figura 29. Distribución de los centros turísticos del país (Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 2017)

Según el ICT, en Costa Rica se tienen puntos de distribución los cuales sirven de base para que los turistas puedan visitar los sectores turísticos cercanos, así como existen centros de desarrollo que responden a los puntos donde se encuentra el atractivo turístico y que reciben de manera constante turistas que se hospedan al menos un día. Con el objeto de alcanzar la mayor cantidad de turistas se valorará hacer los envíos a los centros de desarrollo. Los centros de desarrollo se muestran en la Tabla 28.

Tabla 28. Centros de desarrollo turístico en Costa Rica
(Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 2017)

Sector	Centros de desarrollo	Cantidad
Guanacaste	Polo Papagayo El Coco Flamingo Conchal Tamarindo Sámara Punta Islita	7
Puntarenas	Santa Teresa Montezuma Tambor Puntarenas Monteverde	5
Pacífico Medio	Jacó Manuel Antonio	2
Pacífico Sur	Drake Puerto Jiménez Golfito Dominical San Vito	5
Caribe	Tortuguero Parismina Limón Cahuita Puerto Viejo	5

Tabla 28. Centros de desarrollo turístico en Costa Rica
(Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 2017)

Sector	Centros de desarrollo	Cantidad
Llanuras del Norte	Fortuna Sarapiquí Bijagua Caño Negro	4
Valle Central	San José Los Santos Turrialba Pérez Zeledón	4

Para iniciar se estarán abarcando los sectores más visitados según el ICT (Figura 30), los cuales corresponden a Guanacaste, Llanuras del Norte y Valle Central. Con ello, se realizarían entregas a 15 lugares del país.

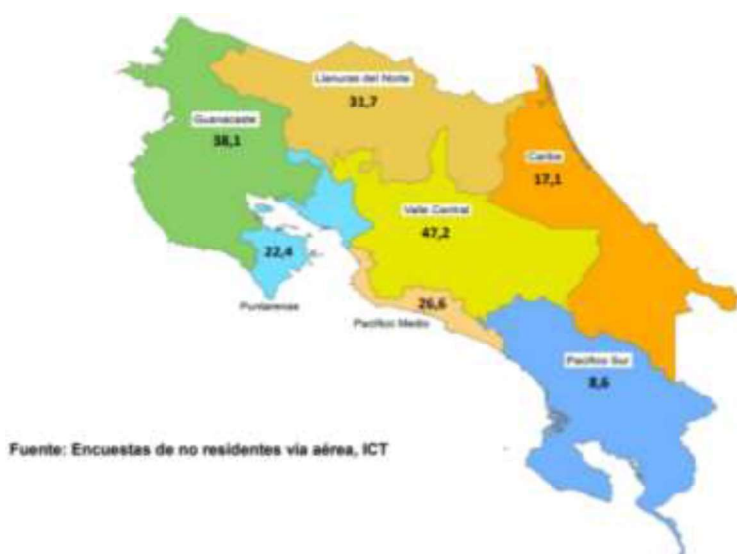


Figura 30. Porcentaje de turistas que al menos pernoctaron una noche en el país en el 2018
(Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 2019)

De esta forma, asumiendo una producción al 100%, se plantean tres posibles escenarios de envíos: semanales, quincenales y mensuales. Se realizan los siguientes supuestos para los posibles costos de transporte:

- Según lo propuesto en la sección 4.1, se envía cada libro con 20 tarjetas.
- El peso de cada libro con 20 tarjetas es de aproximadamente 0.5 kg.
- Se hacen envíos, en cantidades iguales, a 15 centros de desarrollo al año.
- Se consideran envíos durante 52 semanas al año, ó 26 quincenas, ó 12 meses.
- Para envíos dentro de la GAM el costo del primer kilogramo es ₡1,800 y el del kilogramo adicional ₡1,100.
- Para envíos fuera de la GAM el costo del primer kilogramo es ₡2,400 y el del kilogramo adicional ₡1,200.

Los pesos enviados para cada escenario serían los mostrados en la Tabla 29.

Tabla 29. Estimación de pesos en cada envío

Período	Envío de libros con 20 tarjetas a cada centro en el período establecido	Peso enviado, kg
Semanal	22	6
Quincenal	44	11
Mensual	96	24

Con dichos valores se obtienen los costos de la Tabla 30. De dicho análisis se observa que la opción más económica corresponde al envío de los productos mensualmente.

Tabla 30. Estimación de costos de envío semanal, quincenal y mensual

Envío semanal	Centro de desarrollo	Cantidad	Peso por semana, kg	Costo envío por semana, ₡	Costo anual, ₡	Costo anual, \$
	Guanacaste	7	39	47,723.08	2,481,600.00	4,206.10
	Llanuras del Norte	4	22	27,784.62	1,444,800.00	2,448.81
	Valle Central	4	22	25,069.23	1,303,600.00	2,209.49
Total anual, \$						8,864.41
Envío quincenal	Centro de desarrollo	Cantidad	Peso por semana, kg	Costo envío por semana, ₡	Costo anual, ₡	Costo anual, \$
	Guanacaste	7	78	94,246.15	2,450,400.00	4,153.22
	Llanuras del Norte	4	44	54,369.23	1,413,600.00	2,395.93
	Valle Central	4	44	49,438.46	1,285,400.00	2,178.64
Total anual, \$						8,727.80

Tabla 30. Estimación de costos de envío semanal, quincenal y mensual

Envío mensual	Centro de desarrollo	Cantidad	Peso por semana, kg	Costo envío por semana, ¢	Costo anual, ¢	Costo anual, \$
	Guanacaste	7	168	202,800.00	2,433,600.00	4,124.75
	Llanuras del Norte	4	96	116,400.00	1,396,800.00	2,367.46
	Valle Central	4	96	106,300.00	1,275,600.00	2,162.03
Total anual, \$						8,654.24

Considerando los envíos mensuales, se obtienen los costos de la Tabla 31.

Tabla 31. Costos de envío en US\$ el primer año de producción

	Producción 100%	Producción 25%	Producción 50%	Producción 75%
Costo de envío	8,654.24	2,210.85	4,358.64	6,506.44

4.7. Definición de precios

Se considera que el precio se conforma de los siguientes componentes:

$$\text{Costo de materiales} + \text{Ganancia del proyecto} + \text{Ganancia del Comercio} + \text{Costo de Transporte} = \text{Precio} + \text{I.V.A (Eq. 1)}$$

El costo de materiales se definió en la sección de materias primas donde cada tarjeta con el aroma tiene un costo de \$ 0.26 y cada álbum de \$ 3.21. Con respecto a la ganancia del comercio que venderá los productos, se asume que ganará un 50%.

Del estudio de mercado y las encuestas realizadas a los turistas en la sección 2.4.2 es posible concluir que estarían dispuestos a pagar precios entre \$1 y \$3 por las tarjetas. Por ende, se define que el precio propuesto para el análisis de las tarjetas será de \$1 en adelante. De esta forma se proponen los precios mostrados en la Tabla 32.

Tabla 32. Precios propuestos de productos

Unidad	Precio de venta, \$
Tarjeta	1.50
Libro vacío	20.00

Con el objeto de evaluar si con los precios propuestos se obtienen ganancias, se evalúan los ingresos por ventas, donde los ingresos se definen según la siguiente ecuación:

$$\text{Ingresos} = \text{Producción estimada} \cdot \text{Precio de venta} \quad (\text{Eq. 2})$$

A partir de dicha ecuación se estiman los ingresos de la Tabla 33 para el primer año de producción en los diferentes escenarios de venta propuestos según la Tabla 20:

Tabla 33. Estimación de ingresos por ventas en el primer año de producción

Rubro	Ingresos			
	Producción 25%	Producción 50%	Producción 75%	Producción 100%
Tarjetas producidas, EA	43,200.00	86,400.00	129,600.00	172,800.00
Precio de tarjetas, \$	1.5	1.5	1.5	1.5
<i>Ingresos por venta de tarjetas, \$</i>	<i>64,800</i>	<i>129,600</i>	<i>194,400</i>	<i>259,200</i>
Libros, EA	2,160.00	4,320.00	6,480.00	8,640.00
Precio de libros, \$	20	20	20	20
<i>Ingresos por venta de libros, \$</i>	<i>43,200.00</i>	<i>86,400.00</i>	<i>129,600.00</i>	<i>172,800.00</i>
Total de ingresos por venta de libros y tarjetas, \$	108,000.00	216,000.00	324,000.00	432,000.00

Para estimar la ganancia del proyecto según la ecuación 1, se estima cuál sería el monto disponible después de rebajar los costos unitarios, la ganancia del comercio y los costos de transporte de los ingresos totales obtenidos en la Tabla 32. Con ello se obtienen las ganancias del proyecto de la Tabla 34 para el primer año de producción en los diferentes escenarios de venta propuestos según la Tabla 20. El costo de materiales se obtuvo de la Tabla 26, la ganancia del comercio se calculó como el 50% de las ganancias de la Tabla 33 y el costo de transporte se obtuvo Tabla 31.

Tabla 34. Ganancia del proyecto por ventas en el primer año de producción

Rubro		Producción 25%	Producción 50%	Producción 75%	Producción 100%
Total de ingresos por venta de libros y tarjetas, \$		108,000.00	216,000.00	324,000.00	432,000.00
Costos	Costo de materiales	18,278.19	36,556.38	54,834.57	73,112.76
	Ganancia del comercio	54,000.00	108,000.00	162,000.00	216,000.00
	Costo de transporte	2,210.85	4,358.64	6,506.44	8,654.24
	<i>Costos totales</i>	<i>74,489.04</i>	<i>148,915.02</i>	<i>223,341.01</i>	<i>297,767.00</i>
Ganancia del proyecto		33,510.96	67,084.98	100,658.99	134,233.00

4.8. Flujo de caja

Se evalúan los flujos de caja a 5 años en cuatro escenarios de producción diferentes (Tabla 35, Tabla 36, Tabla 37 y Tabla 38) en donde se asume que la inversión va a provenir de fondos propios o no reembolsables. Por consiguiente, no se incluye un financiamiento. Se tomaron las siguientes consideraciones adicionales:

- Venta al público: se determinó a partir de la Tabla 33 y se estimó un crecimiento anual del 3% en ventas. En el año 0 no se estiman ventas dado que en este año se realiza únicamente la inversión en equipos.
- Ganancia del comercio: la ganancia del comercio se calculó como el 50% del total de ingresos por venta de libros y tarjetas.
- Costo de transporte: se obtuvo de la Tabla 31. Se estima que para este caso el crecimiento será proporcional al de las ventas, por lo que crecerá un 3% cada año. En el año 0 no hay envíos pues aún no se inicia con la producción.
- Margen Bruta: corresponde a las ventas al público menos la ganancia del comercio y el costo de transporte.
- Costo de materiales: se obtuvo de la Tabla 26. En el año 0 no hay compras de materias primas pues aún no se inicia con la producción.

- Costos totales: suma del costo de materiales, ganancia del comercio y costo de transporte.
- Mano de obra directa: basado en lo establecido en la Tabla 27. En el año 0 se requiere únicamente mano de obra operativa en el último mes para empezar la producción de año 1. Se estimó un salario proporcional a los distintos escenarios de venta considerados.
- Supervisión de planta: basado en lo establecido en la Tabla 27. Se considera que se requiere en el año 0 únicamente en el último mes para la coordinación de las tareas logísticas para la producción de año 1.
- Costos indirectos: basado en los cálculos de la Tabla 22.
- Alquiler: basado en los cálculos de la Tabla 22. Sin embargo, en el año 0 se considera que únicamente se requiere en el último mes para empezar la producción del año 1.
- Depreciación: la depreciación de los equipos se evalúa linealmente a 5 años según la recomendación de Van Horne y Wachowicz (2010).
- Total de egresos: costos directos más costos indirectos y depreciación.
- Utilidad bruta: Margen Bruta menos el Total de Egresos.
- Impuesto sobre la renta: se asume un impuesto del 15% en promedio sobre la utilidad bruta. Dicho valor de determinó de las tarifas para PYMES del Ministerio de Hacienda.
- Utilidad neta: utilidad bruta menos los impuestos.
- Flujo neto de efectivo: utilidad neta más la depreciación.

Tabla 35. Flujo de caja para 25% de producción

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta al público	\$ -	\$ 108,000.00	\$ 111,240.00	\$ 114,577.20	\$ 118,014.52	\$ 121,554.95
Ganancia del comercio	\$ -	\$ 54,000.00	\$ 55,620.00	\$ 57,288.60	\$ 59,007.26	\$ 60,777.48
Costo de transporte	\$ -	\$ 2,210.85	\$ 2,277.17	\$ 2,345.49	\$ 2,415.85	\$ 2,488.33
Margen Bruta	\$ -	\$ 51,789.15	\$ 53,342.83	\$ 54,943.11	\$ 56,591.41	\$ 58,289.15
<i>Costos directos</i>						
Materiales	\$ -	\$ 18,278.19	\$ 18,826.54	\$ 19,391.33	\$ 19,973.07	\$ 20,572.26
Mano de obra directa	\$ -	\$ 1,593.00	\$ 1,593.00	\$ 1,593.00	\$ 1,593.00	\$ 1,593.00
Supervisión de planta	\$ 1,730.25	\$ 1,730.25	\$ 1,730.25	\$ 1,730.25	\$ 1,730.25	\$ 1,730.25
<i>Costos indirectos</i>						
Compra de equipos	\$ 294.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alquiler	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Publicidad	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00
Gastos legales en Costa Rica	\$ 2,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación		\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Total Egresos	\$ 6,624.25	\$ 24,260.24	\$ 24,808.59	\$ 25,373.38	\$ 25,955.12	\$ 26,554.32
Utilidad Bruta	\$ (6,624.25)	\$ 27,528.91	\$ 28,534.24	\$ 29,569.73	\$ 30,636.28	\$ 31,734.83
Impuesto sobre la renta (15%)	\$ -	\$ 4,129.34	\$ 4,280.14	\$ 4,435.46	\$ 4,595.44	\$ 4,760.22
Utilidad Neta	\$ (6,624.25)	\$ 23,399.57	\$ 24,254.10	\$ 25,134.27	\$ 26,040.84	\$ 26,974.61
Depreciación	\$ -	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Flujo Neto de Efectivo	\$ (6,624.25)	\$ 23,458.37	\$ 24,312.90	\$ 25,193.07	\$ 26,099.64	\$ 27,033.41

Tabla 36. Flujo de caja para 50% de producción

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta al público	\$ -	\$ 216,000.00	\$ 222,480.00	\$ 229,154.40	\$ 236,029.03	\$ 243,109.90
Ganancia del comercio	\$ -	\$ 108,000.00	\$ 111,240.00	\$ 114,577.20	\$ 118,014.52	\$ 121,554.95
Costo de transporte	\$ -	\$ 4,358.64	\$ 4,489.40	\$ 4,624.09	\$ 4,762.81	\$ 4,905.69
Margen Bruta	\$ -	\$ 103,641.36	\$ 106,750.60	\$ 109,953.11	\$ 113,251.71	\$ 116,649.26
Costos directos						
Materiales	\$ -	\$ 36,556.38	\$ 37,653.07	\$ 38,782.66	\$ 39,946.14	\$ 41,144.53
Mano de obra directa	\$ -	\$ 3,186.00	\$ 3,186.00	\$ 3,186.00	\$ 3,186.00	\$ 3,186.00
Supervisión de planta	\$ 3,460.51	\$ 3,460.51	\$ 3,460.51	\$ 3,460.51	\$ 3,460.51	\$ 3,460.51
Costos indirectos						
Compra de equipos	\$ 294.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alquiler	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Publicidad	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00
Gastos legales en Costa Rica	\$ 2,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación		\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Total Egresos	\$ 8,354.51	\$ 45,861.68	\$ 46,958.38	\$ 48,087.97	\$ 49,251.45	\$ 50,449.83
Utilidad Bruta	\$ (8,354.51)	\$ 57,779.67	\$ 59,792.22	\$ 61,865.15	\$ 64,000.26	\$ 66,199.43
Impuesto sobre la renta (15%)	\$ -	\$ 8,666.95	\$ 8,968.83	\$ 9,279.77	\$ 9,600.04	\$ 9,929.91
Utilidad Neta	\$ (8,354.51)	\$ 49,112.72	\$ 50,823.39	\$ 52,585.37	\$ 54,400.22	\$ 56,269.51
Depreciación	\$ -	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Flujo Neto de Efectivo	\$ (8,354.51)	\$ 49,171.52	\$ 50,882.19	\$ 52,644.17	\$ 54,459.02	\$ 56,328.31

Tabla 37. Flujo de caja para 75% de producción

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta al público	\$ -	\$ 324,000.00	\$ 333,720.00	\$ 343,731.60	\$ 354,043.55	\$ 364,664.85
Ganancia del comercio	\$ -	\$ 162,000.00	\$ 166,860.00	\$ 171,865.80	\$ 177,021.77	\$ 182,332.43
Costo de transporte	\$ -	\$ 6,506.44	\$ 6,701.63	\$ 6,902.68	\$ 7,109.76	\$ 7,323.06
Margen Bruta	\$ -	\$ 155,493.56	\$ 160,158.37	\$ 164,963.12	\$ 169,912.01	\$ 175,009.37
Costos directos						
Materiales	\$ -	\$ 54,834.57	\$ 56,479.61	\$ 58,173.99	\$ 59,919.21	\$ 61,716.79
Mano de obra directa	\$ -	\$ 4,779.00	\$ 4,779.00	\$ 4,779.00	\$ 4,779.00	\$ 4,779.00
Supervisión de planta	\$ 5,190.76	\$ 5,190.76	\$ 5,190.76	\$ 5,190.76	\$ 5,190.76	\$ 5,190.76
Costos indirectos						
Compra de equipos	\$ 294.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alquiler	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Publicidad	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00
Gastos legales en Costa Rica	\$ 2,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación		\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Total Egresos	\$ 10,084.76	\$ 67,463.13	\$ 69,108.16	\$ 70,802.55	\$ 72,547.77	\$ 74,345.35
Utilidad Bruta	\$ (10,084.76)	\$ 88,030.43	\$ 91,050.20	\$ 94,160.57	\$ 97,364.24	\$ 100,664.02
Impuesto sobre la renta (15%)	\$ -	\$ 13,204.56	\$ 13,657.53	\$ 14,124.08	\$ 14,604.64	\$ 15,099.60
Utilidad Neta	\$ (10,084.76)	\$ 74,825.87	\$ 77,392.67	\$ 80,036.48	\$ 82,759.60	\$ 85,564.42
Depreciación	\$ -	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Flujo Neto de Efectivo	\$ (10,084.76)	\$ 74,884.67	\$ 77,451.47	\$ 80,095.28	\$ 82,818.40	\$ 85,623.22

Tabla 38. Flujo de caja para 100% de producción

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta al público	\$ -	\$ 432,000.00	\$ 444,960.00	\$ 458,308.80	\$ 472,058.06	\$ 486,219.81
Ganancia del comercio	\$ -	\$ 216,000.00	\$ 222,480.00	\$ 229,154.40	\$ 236,029.03	\$ 243,109.90
Costo de transporte	\$ -	\$ 8,654.24	\$ 8,913.86	\$ 9,181.28	\$ 9,456.72	\$ 9,740.42
Margen Bruta	\$ -	\$ 207,345.76	\$ 213,566.14	\$ 219,973.12	\$ 226,572.31	\$ 233,369.48
Costos directos						
Materiales	\$ -	\$ 73,112.76	\$ 75,306.14	\$ 77,565.33	\$ 79,892.28	\$ 82,289.05
Mano de obra directa	\$ -	\$ 6,372.00	\$ 6,372.00	\$ 6,372.00	\$ 6,372.00	\$ 6,372.00
Supervisión de planta	\$ 6,921.01	\$ 6,921.01	\$ 6,921.01	\$ 6,921.01	\$ 6,921.01	\$ 6,921.01
Costos indirectos						
Compra de equipos	\$ 294.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alquiler	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Publicidad	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 200.00
Gastos legales en Costa Rica	\$ 2,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación		\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Total Egresos	\$ 11,815.01	\$ 89,064.57	\$ 91,257.95	\$ 93,517.14	\$ 95,844.09	\$ 98,240.86
Utilidad Bruta	\$ (11,815.01)	\$ 118,281.19	\$ 122,308.18	\$ 126,455.98	\$ 130,728.22	\$ 135,128.62
Impuesto sobre la renta (15%)	\$ -	\$ 17,742.18	\$ 18,346.23	\$ 18,968.40	\$ 19,609.23	\$ 20,269.29
Utilidad Neta	\$ (11,815.01)	\$ 100,539.02	\$ 103,961.96	\$ 107,487.59	\$ 111,118.99	\$ 114,859.33
Depreciación	\$ -	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80	\$ 58.80
Flujo Neto de Efectivo	\$ (11,815.01)	\$ 100,597.82	\$ 104,020.76	\$ 107,546.39	\$ 111,177.79	\$ 114,918.13

4.9. Punto de equilibrio

Con el punto de equilibrio se determina el volumen de producción en el cual la oferta es igual a la demanda. Antes de este punto el proyecto genera pérdidas, y después de él se obtienen las ganancias. Para ello se consideran los ingresos y costos totales. En la Figura 31 se muestra la intersección de ambas líneas. Para el eje x, donde se indican las unidades a producir, se consideraron únicamente las tarjetas dado que la cantidad de libros a producir dependerá de estas y por ende son proporcionales.

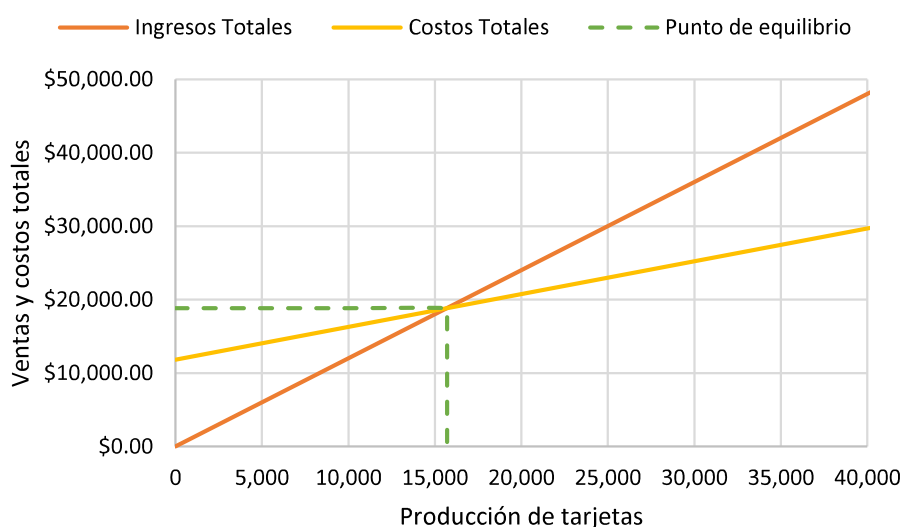


Figura 31. Punto de equilibrio
(Elaboración propia, 2020)

A partir de las funciones para los costos totales e ingresos totales se determina la cantidad exacta de tarjetas anuales que se requieren vender para obtener ganancias en el negocio, tal como se muestra en las siguientes ecuaciones:

$$\text{Ingresos totales} = 1.1999 \cdot \text{Tarjetas vendidas} \quad (\text{Eq. 3})$$

$$\text{Costos totales} = 0.4454 \cdot \text{Tarjetas vendidas} + 11,851 \quad (\text{Eq. 4})$$

$$1.1999 \cdot \text{Tarjetas vendidas} = 0.4454 \cdot \text{Tarjetas vendidas} + 11,851 \quad (\text{Eq. 5})$$

$$\text{Tarjetas vendidas} = 15,707 \quad (\text{Eq. 6})$$

Se requiere vender al menos 15,707 tarjetas y 785 libros al año para que el negocio sea rentable. Del análisis técnico se obtuvo que la máxima capacidad de proceso corresponde a 172,800 unidades al año; por ende, la producción mínima para que el negocio sea rentable es menor a la capacidad máxima de proceso.

4.10. Rentabilidad financiera

Para decidir cuál de los escenarios de producción resulta más conveniente, se evaluaron los indicadores de rentabilidad financiera. En primer lugar, el valor actual neto (VAN) se acepta cuando el mismo es igual o mayor a cero puesto que es la diferencia entre los ingresos y los egresos expresados en la moneda actual. Por otra parte, la tasa interna de retorno (TIR) mostrará la máxima tasa de interés que podría obtener el inversionista del proyecto, por ende se acepta el proyecto si la misma es superior a la tasa de descuento de la empresa (Van Horne & Wachowicz, 2010).

Según Sapag y Sapag (2000) la tasa interna de retorno también puede interpretarse como la máxima tasa de interés que el proyecto podría pagar para un financiamiento sin perder dinero. En Costa Rica los financiamientos para PYMES tienen tasas de interés que van desde un 12% hasta un 23% (Pymes El Financiero, 2014), es decir, en promedio un 17%. Por esta razón se decide considerar el proyecto rentable si el TIR es superior a dicha tasa de un 17%.

Finalmente se utilizó como último indicador económico el período de recuperación. Según Sapag y Sapag (2000) con el mismo se determina la cantidad de período que deberá pasar para recuperar la inversión inicial. Los resultados para cada uno de estos indicadores considerando diferentes escenarios de ventas se muestran en la Tabla 39.

Tabla 39. Indicadores económicos para establecer la rentabilidad del proyecto en el Año 1

Indicador	Capacidad de producción			
	25%	50%	75%	100%
TIR	254%	489%	643%	751%
VAN	\$17,436.33	\$41,576.52	\$65,716.71	\$89,856.90
PR	1.32	1.10	1.04	1.00

El proyecto se considera rentable para todos los escenarios de venta. En estos, el período de recuperación de la inversión se recupera en el primer año o antes. Por otra parte, la tasa interna de retorno es sumamente alta y a su vez el valor actual neto es superior a cero. En todos estos casos las evaluaciones se realizaron a partir del año 1 que corresponde al primer año donde se reciben ganancias por las ventas.

4.11. Análisis de riesgo

Mediante el análisis de riesgo es posible determinar las probabilidades de que el proyecto sea rentable al considerar la variación de los efectos que podrían presentar un comportamiento incierto. En dicho análisis se considera su efecto global sobre los indicadores financieros de la rentabilidad e implica una distribución de probabilidad propia para cada variable. Por otra parte, permite identificar aquellas variables ante las cuales la rentabilidad del proyecto es más vulnerable (García, 1998).

El impacto de las variables se evaluó en el TIR y VAN del proyecto pues estos son los principales indicadores de rentabilidad. Los costos de los materiales de las tarjetas y libros se definieron como variables pues de los análisis anteriores se observó que estos implican la mayor cantidad de egresos y pueden ser sumamente cambiantes dependiendo de los proveedores. Adicionalmente se incluyó evaluar el impacto de variaciones en los ingresos que se obtienen por ventas de los productos pues es la fuente de donde provienen las ganancias.

El riesgo se determinó mediante la simulación de Monte Carlo. Esta es una técnica cuantitativa que crea modelos de los posibles resultados que se podrían tener en diferentes escenarios,

producto de las múltiples combinaciones aleatorias de los valores que podrían tomar las variables. La simulación se hizo con una versión de prueba gratuita del programa @Risk utilizando 200,000 iteraciones. En la Figura 32 y Figura 33 se muestran los resultados de dichas simulaciones. Se obtuvo que existe un 99.5% de probabilidades de que el TIR sea mayor a un 17% y 98.3% de probabilidades de que el VAN sea mayor a cero.

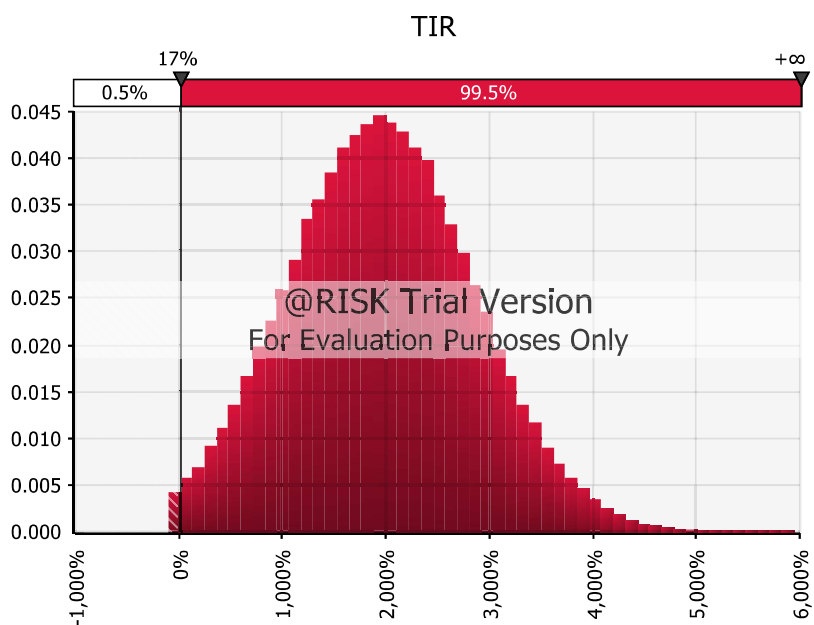


Figura 32. Densidad de probabilidad en función del TIR
(Elaboración propia, 2020)

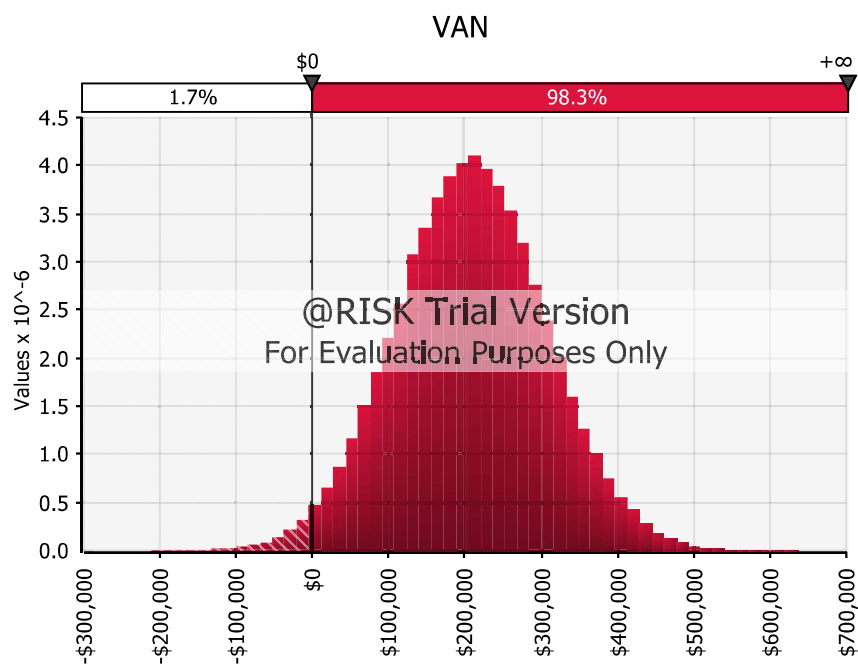


Figura 33. Densidad de probabilidad en función del VAN
(Elaboración propia, 2020)

Al mismo tiempo, se obtuvo que la rentabilidad del proyecto es más susceptible a cambios en los ingresos por ventas comparadas con los egresos. No obstante, se observa que como parte de los egresos el proyecto se vería más amenazado ante un alza de los costos de las materias primas de los libros que de las tarjetas (ver Figura 34).

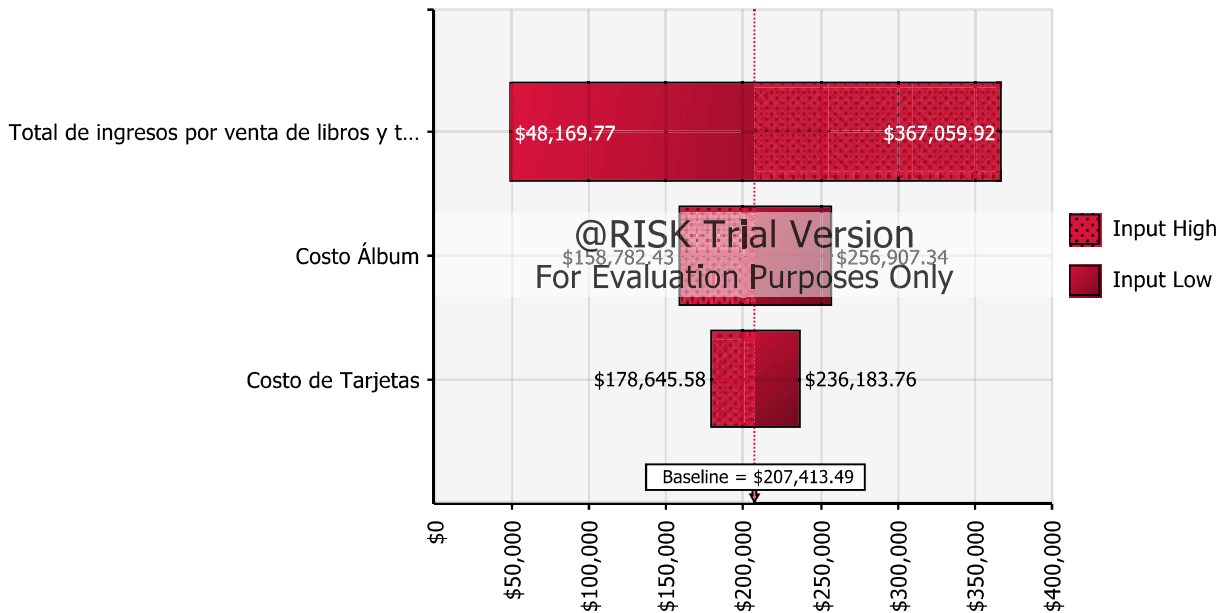


Figura 34. Efecto de variables de entrada
(Elaboración propia, 2020)

El proyecto se considera de bajo riesgo pues existen bajas probabilidades de obtener escenarios en los que el proyecto no sea rentable. Sin embargo, es preciso prestar atención a los ingresos que se obtienen por ventas y a los costos de las materias primas.

Conclusiones

Con respecto al proceso para identificar los canales de distribución para los libros *scratch & sniff* con aromas de Costa Rica es posible concluir:

- El mercado meta se delimitó a turistas con poder adquisitivo que visitan Costa Rica y adquieren souvenirs durante su estadía. Se determinó que la potencial demanda de dicho sector corresponde a aproximadamente 1 millón de tarjetas y 50 mil libros anuales.
- Se observó que el 62% de los turistas podrían estar interesados en adquirir las tarjetas de *scratch & sniff*.
- Según la investigación, el canal de distribución más conveniente corresponde a un modelo productor-minorista-consumidor. Por ende, se propone que los productos serán distribuidos, una vez manufacturados, a puntos de venta ya existentes (ej. Britt, tiendas Congo) en zonas de Guanacaste, Puntarenas, Pacífico Medio, Pacífico Sur, Caribe, Llanuras del Norte y Valle Central.
- Los costos anuales de transporte relacionados con el canal de distribución propuesto corresponden a aproximadamente \$8 mil.

Por otra parte, durante la determinación de la factibilidad técnica para la producción industrial de las tarjetas con los aromas y el rendimiento de proceso se concluyó:

- La adición del aroma en el papel se puede lograr mediante la microencapsulación a través de un proceso de coacervación compleja.
- Para dicho proceso se puede utilizar la gelatina como proteína, la hidroxietilcelulosa como polisacárido y el café molido o bien, el aceite esencial, para proveer el aroma. Adicionalmente se puede utilizar el ácido cítrico para mantener el proceso con el pH adecuado.

- Los materiales propuestos representan un bajo impacto ambiental y una peligrosidad baja. Su manipulación a nivel industrial no requiere de mayores controles.
- El proceso optimizado consta de una etapa inicial de agitación entre el aroma y la gelatina, seguido de la adición del ácido para llevar a la gelatina por debajo de su punto isoeléctrico. Posteriormente, la mezcla se agita con la hidroxietilcelulosa para crear las microcápsulas. Tras este proceso, la mezcla se aplica directamente en el papel y se deja secar a temperatura ambiente durante 24 h.
- Durante el proceso no se observaron mayores pérdidas de materiales más que los trasvases.
- A partir del proceso propuesto, se obtienen microcápsulas de hasta 200 μm .
- La capacidad máxima de proceso para manufacturar tarjetas con los aromas corresponde a 172,800 unidades anuales. Esto se determinó considerando una jornada laboral de 8 h y 5 días a la semana.

En relación a la estimación de la viabilidad financiera de la propuesta a través de la evaluación del TIR y VAN se concluye:

- Los flujos de caja en todos los escenarios de venta considerados son positivos pues los costos de operación son bajos. Incluso se determinó que la inversión se recupera en el primer año de ventas.
- A partir de la estimación del punto de equilibrio se obtuvo que la producción mínima requerida para que el proyecto no genere pérdidas corresponde a 15,707 tarjetas y 785 libras anuales.
- El precio de venta, sin I.V.A, de las tarjetas deberá corresponder a \$1.5 y a \$20 para los libros.
- El TIR es superior a un 17% y el VAN es positivo en todos los escenarios de venta evaluados a un año. Por ende, el proyecto se considera viable financieramente.

- Como último punto, se obtuvo que el riesgo del proyecto es bajo: existen un 99.5% de posibilidades de que el TIR sea mayor a un 17% y un 98.3% de probabilidades de que el VAN sea positivo.

Finalmente se recomienda:

- Buscar opciones de bonos para PYMES para financiar el proyecto pues la inversión es baja. De esta forma, se evitaría un financiamiento con altas tasas de interés.
- Realizar prototipos de todos los aromas propuestos antes de poner en marcha el proyecto. Durante la experimentación se observaron diferentes desafíos dependiendo de la materia prima que se estaba utilizando para el aroma.
- Realizar más pruebas para evaluar el efecto del tiempo en las tarjetas con los aromas.
- Ejecutar el proyecto. Se demostró que él es viable desde un punto de vista técnico y financiero. Requiere de una inversión mínima y abarcará un nicho en el mercado de aromas nacionales que actualmente no se explota.

Bibliografía

- Aguirre-Álvarez, G., Foster, T., & Hill, S. E. (2012). Impact of the origin of gelatins on their intrinsic properties. *CYTA - Journal of Food*, 10(4), 306–312. <https://doi.org/10.1080/19476337.2012.658441>
- American Chemical Society. (2017). Petrichor: The Smell of Rain. *ChemMatters*, (March), 2017. Recuperado de <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/students/highschool/chemistryclubs/infographics/petrichor-the-smell-of-rain.pdf>
- ARESEP. (2020). Tarifa Acueducto AyA, 2020 a 2023. Recuperado el 1 de septiembre de 2020, de https://aresep.go.cr/agua-potable/index.php?option=com_content&view=article&id=2889&catid=58
- Azadmard-Damirchi, S., Fathi-Achachlouei, B., Hamishehkar, H., Shaddel, R., Hesari, J., & Huang, Q. (2018). Double emulsion followed by complex coacervation as a promising method for protection of black raspberry anthocyanins. *Food Hydrocolloids*, 77, 803–816. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.11.024>
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluacion De Proyectos.Pdf*. (L. Arellano Bolio, Ed.), *Evaluación de Proyectos* (4a ed.). Mexico: McGraw-Hill.
- Bralla, J. G. (2007). *Handbook of Manufacturing Processes. Director*. New York: Industrial Press.
- Cerulo, K. A. (2018). Scents and Sensibility: Olfaction, Sense-Making, and Meaning Attribution. *American Sociological Review*, 83(2), 361–389. <https://doi.org/10.1177/0003122418759679>
- Charbonneau, J., & Relyea, K. (1997, febrero). The technology behind on-page fragrance sampling. *DCI*, 48. Recuperado de

<http://connection.ebscohost.com/c/articles/9703102321/technology-behind-on-page-fragrance-sampling>

Desai, K. G. H., & Park, H. J. (2005). Recent developments in microencapsulation of food ingredients. *Drying Technology: An International Journal*, 23(7), 1361–1394. <https://doi.org/10.1081/DRT-200063478>

Dixit, S. (2009). Fine Fragrances & Perfumes. *Chemical Business*, 23(4), 193–197. Recuperado de [http://sitaramdixit.synthasite.com/resources/Fine Fragrance & Perfumes.pdf](http://sitaramdixit.synthasite.com/resources/Fine%20Fragrance%20&%20Perfumes.pdf)

Gale W. Matson. (1970). 3,516,941. *Garment Arm Steaming Device*.

García, A. (1998). *Evaluación de Proyectos de Inversión*. Mexico.

Garti, N., & McClements, D. J. (2012a). *Encapsulation technologies and delivery systems for food ingredients and nutraceuticals*. Woodhead Pub.

Garti, N., & McClements, J. (2012b). *Encapsulation technologies and delivery systems for food ingredients and nutraceuticals* (1st Editio). Cambridge: Woodhead Publishing. Recuperado de <https://www.atkearney.com/documents/10192/8300133/Dollars+and+Scents+Winning+in+Fragrances.pdf/21e6e72a-1679-49d4-8baf-8c85adf001bc>

Ghosh, S. K. (2006). *Functional coatings : by polymer microencapsulation*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Recuperado de <https://www-wiley-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/en-cr/Functional+Coatings:+By+Polymer+Microencapsulation-p-9783527312962>

Hawkins, S., Wolf, M., Guyard, G., Greenberg, S., & Dayan, N. (2005). Microcapsules as a Delivery System. En M. Rosen (Ed.), *Delivery System Handbook for Personal Care and Cosmetic Products: Technology, Applications and Formulations* (1a ed., pp. 191–213). Norwich, NY:

William Andrew Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-081551504-3.50014-6>

Hernández Nava, R., & Munguía, M. T. J. (2018). Coacervación compleja : una alternativa como método de microencapsulación. *UDLAP*, 22–28.

Instituto Costarricense de Turismo (ICT). (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Turístico de Costa Rica 2017-2021*. Recuperado de <https://www.ict.go.cr/en/documents/plan-nacional-y-planes-generales/plan-nacional-de-desarrollo/1071-plan-nacional-de-desarrollo-turistico-2017-2021/file.html>

Instituto Costarricense de Turismo (ICT). (2019). *Pisos de Demanda Internacional*. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estadísticas/cifras-turísticas/pisos-de-demanda/1539-pisos-de-demanda/file.html>

Janice S. Ladd, M. H. E. (1971). 3,570,139. *Garment Arm Steaming Device*.

Jong, B. De. (2016). Microcapsules in Printing. En *Printing on Polymers* (Vol. 2, pp. 389–396). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-37468-2.00024-5>

Jyothi Sri, S., Seethadevi, A., Suria Prabha, K., Muthuprasanna, P., & Pavitra, P. (2012). Microencapsulation: A Review. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 3(1), 509–531.

Kayra, N., & Aytekin, A. Ö. (2018). Synthesis of Cellulose-Based Hydrogels: Preparation, Formation, Mixture, and Modification. *Polymers and Polymeric Composites: A Reference Series*, 407–434. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77830-3_16

Kozłowska, J., Pauter, K., Skopinska-Wisniewska, J., & Sionkowska, A. (2019). Design and Characterization of Porous Collagen/Gelatin/Hydroxyethyl Cellulose Matrices Containing

- Microspheres Based on κ -Carrageenan. En *Materials Design and Applications II. Advanced Structured Materials* (pp. 151–157). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02257-0_12
- Kragh, A. M., & Langston, W. B. (1962). The flocculation of quartz and other suspensions with gelatine. *Journal of Colloid Science*, 17(2), 101–123. [https://doi.org/10.1016/0095-8522\(62\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0095-8522(62)90002-8)
- Lidert, Z. (2005). Microencapsulation: An Overview of the Technology Landscape. En M. Rosen (Ed.), *Delivery System Handbook for Personal Care and Cosmetic Products* (1a ed., pp. 181–190). Norwich, NY: William Andrew Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-081551504-3.50013-4>
- Lopretti, M., Barreiro, F., Fernandes, I., Damboriarena, A., Ottati, C., & Olivera, A. (2007). Microencapsulación de compuestos de actividad biológica. *INN TEC*, 2, 19–23. <https://doi.org/10.1002/adem.200980025>
- Macovescu, G. (2018). VALIDATION OF METHOD FOR DETERMINING THE ISOELECTRIC POINT OF PROTEIN SOLUTIONS VALIDATION OF METHOD FOR DETERMINING THE ISOELECTRIC POINT OF PROTEIN SOLUTIONS VALIDATION OF METHOD FOR DETERMINING THE ISOELECTRIC POINT OF PROTEIN SOLUTIONS. *Leather and Footwear Journal*, 18, 1. <https://doi.org/10.24264/lfj.18.1.7>
- Moretti, M. D. L., Sanna-Passino, G., Demontis, S., & Bazzoni, E. (2002). Essential oil formulations useful as a new tool for insect pest control. *AAPS PharmSciTech*, 3(2), 64–74. <https://doi.org/10.1208/pt030213>
- Nava, E., Michelena, G., Iliná, A., & Martínez, J. L. (2015). Microencapsulación de componentes bioactivos. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (66), 64–70. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/674/67446014009.pdf>

Podczeczek, F., & Jones, B. E. (2004). *Pharmaceutical capsules*. Pharmaceutical Press. Recuperado de

https://books.google.co.cr/books?id=VAmbWj9aK_oC&pg=PA42&lpg=PA42&dq=British+Standard+757+Bloom&source=bl&ots=e5caWoeLZn&sig=ACfU3U2Qt8Td5fwU8HtZsWTCK6KzBZpsoQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiJwfy95fHhAhUp2FkKHVDPCAgQ6AEwAXoECCKQAQ#v=onepage&q=British Standard 757 Bloom&f=false

Poncelet, D. (2006). Microencapsulation: fundamentals, methods and applications denis poncelet. *Surface Chemistry in Biomedical and Environmental Science*, 23–34.

Poshadri, A., & Aparna, K. (2010). Microencapsulation Technology: A Review. *Journal of Research ANGRAU*, 38(1), 86–102.

Pymes El Financiero. (2014). Conozca algunas opciones de préstamos para pymes que ofrece el mercado. Recuperado de <https://www.elfinancierocr.com/pymes/conozca-algunas-opciones-de-prestamos-para-pymes-que-ofrece-el-mercado/LQZL4IKS3NEHNG5CFAS6EHGM4M/story/>

Rojas-Moreno, S., Osorio-Revilla, G., Gallardo-Velázquez, T., Cárdenas-Bailón, F., & Meza-Márquez, G. (2018). Effect of the cross-linking agent and drying method on encapsulation efficiency of orange essential oil by complex coacervation using whey protein isolate with different polysaccharides. *Journal of Microencapsulation*, 35(2), 165–180. <https://doi.org/10.1080/02652048.2018.1449910>

Sacchi, R., Caporaso, N., Squadrilli, G. A., Paduano, A., Ambrosino, M. L., Cavella, S., & Genovese, A. (2019). Sensory profile, biophenolic and volatile compounds of an artisanal ice cream ('gelato') functionalised using extra virgin olive oil. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100173>

Sánchez-Navarro, M. M., Pérez-Limiñana, M. A., Cuesta-Garrote, N., Maestre-López, M. I.,

- Bertazzo, M., Martínez-Sánchez, M. A., ... Arán-Aís, F. (2013). *Latest Developments in Antimicrobial Functional Materials for Footwear*. Alicante. Recuperado de <http://www.formatex.info/microbiology4/vol1/102-113.pdf>
- Sapag, N., & Sapag, R. (2000). *Preparación y Evaluación e Proyectos* (Cuarta Edi). Chile: McGraw-Hill.
- Schreiner, L., Bauer, P., & Buettner, A. (2018). Resolving the smell of wood-identification of odour-active compounds in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26626-8>
- Serpa Guerra, A. M., Llano, G. H., & Álvarez López, C. (2014). Determination of the isoelectric point of four leaf sources: cassava (*Manihot esculenta* Crantz) veronica and tai varieties, jatropha (*Jatropha curcas* L.) and gmelina (*Gmelina arborea*). *Prospectiva*, 12(1), 30–39. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15665/rp.v12i1.148>
- Sweeny, N., Relyea, K., & Brustad, W. (1985). 4,493,869. United States. [https://doi.org/10.1016/j.\(73\)](https://doi.org/10.1016/j.(73))
- Urbas, R., Pavlović, Ž., Draganov, S., & Stankovič, E. U. (2014). Offset Printing By the Microcapsules – Influence on the Properties, (March 2016), 51–58.
- Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. M. (2010). *Fundamentos Administración Financiera* (13a ed.). México: Pearson Education.
- Vandegaer, J. E. (1974). *Microencapsulation : Processes and Applications*. Springer US.
- Wagenstaller, M., & Buettner, A. (2014). Coffee aroma constituents and odorant metabolites in human urine. *Metabolomics*, 10(2), 225–240. <https://doi.org/10.1007/s11306-013-0581-2>
- Wang, B., Akanbi, T. O., Agyei, D., Holland, B. J., & Barrow, C. J. (2018). Encapsulation and Delivery

Tool for Hydrophobic Biofunctional Compounds. En *Role of Materials Science in Food Bioengineering* (pp. 236–261). Australia: Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811448-3/00007-3>

Xia, S., Mukeshimana, O., Habinshuti, I., Xu, X., Muhoza, B., Duhoranimana, E., ... Zhang, X. (2018). Thermodynamic characterization of Gelatin–Sodium carboxymethyl cellulose complex coacervation encapsulating Conjugated Linoleic Acid (CLA). *Food Hydrocolloids*, *80*, 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.02.011>

Yuan, Y., Li, M. F., Chen, W. S., Zeng, Q. Z., Su, D. X., Tian, B., & He, S. (2018). Microencapsulation of shiitake (*Lentinula edodes*) essential oil by complex coacervation: formation, rheological property, oxidative stability and odour attenuation effect. *International Journal of Food Science and Technology*, *53*(7), 1681–1688. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13752>

Yurkanis, P. (2008). *Química Orgánica* (5a ed.). México: Pearson Education.

ANEXO 1

Portada y contraportada de libros



COSTA RICA

Experience through Senses

näm[®]

näm[®]



COSTA RICA

Experience through Senses

nömü®

nömü®

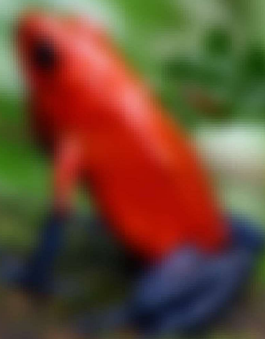
COSTA RICA

Experience through Senses

näm[®]



näm[®]





COSTA RICA

Experience through Senses

näm[®]

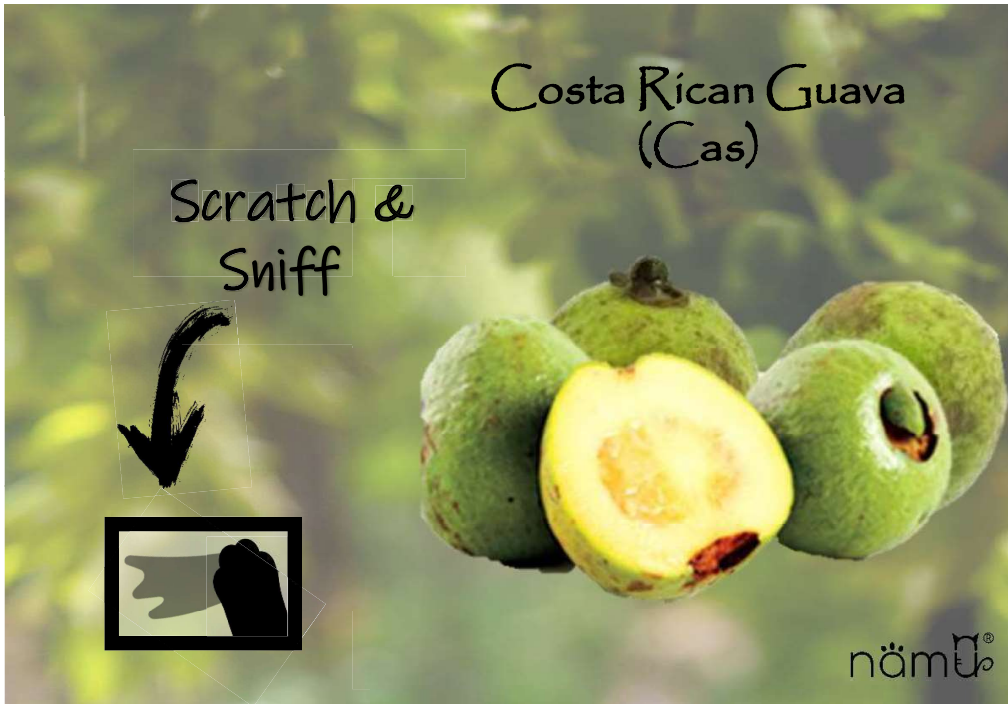


näm[®]

ANEXO 2

Diseño de tarjetas











Fecha 8 de mayo del 2019

Lugar Café Britt Tres Ríos

Tipo de artículo (marcar con una X)					Precio	Comentarios
Artesanía	Ropa	Tarjeta Postal	Comestible	Otro		
	x				8560	Camisetas
				x	7525	Jarras
				x	2480	Removedores de café
				x	5090	Vasos para shots
				x	3600	Llaveros
				x	10650	Prensas para café
				x	12490	Chorreadores con café
x					7465	Cajas de madera
x					3980	Carretas en madera
x					7315	Adornos de tejas
				x	2075	Porta vasos
	x				6130	Gorras
	x				4545	Collares en madera
	x				5620	Aretes de tucanes
				x	9340	Peluches
					14000	Oso perezoso peluche
			x		11000	Café
			x		4000	Cápsulas de café

ANÁLISIS DE PRECIOS

Fecha 8 de mayo del 2019

Lugar Café Britt Plaza del Sol

Tipo de artículo (marcar con una X)					Precio	Comentarios
Artesanía	Ropa	Tarjeta Postal	Comestible	Otro		
				x	4800	Llavero
	x				6500	Gorras
x					4120	Adorno para puerta
	x				2580	Bolsos
				x	11050	Mono de peluche
				x	8400	Tortuga de peluche
				x	2500	Cucharas de madera
				x	2075	Portavasos
x					7400	Cajas de madera
x					4000	Buey de madera
				x	7000	Jarras
				x	17000	Prensas para café
	x				7000	Camisas
				x	10400	Peluche oso perezoso
x					10190	Chorreador de café
			x		10300	Chocolates
			x		870	Paquete pequeño de chocolate

ANÁLISIS DE PRECIOS

Fecha 8 de mayo del 2019

Lugar Café Britt Los Yoses

Tipo de artículo (marcar con una X)					Precio	Comentarios
Artesanía	Ropa	Tarjeta Postal	Comestible	Otro		
	x				6425	Gorra
				x	8175	Llavero de metal
				x	6095	Abridores de lata (llavero)
				x	3325	Llavero de madera
	x				4000	Pulsera
				x	7725	Mono de peluche
				x	14025	Oso perezoso de peluche
				x	17200	Prensa para café
				x	4060	Removedor de café
				x	7400	Jarra de porcelana
x					5000	Jarra de barro
				x	4240	Vasos shots
x					7460	Cofre de madera
x					3980	Carreta
x					10320	Portavasos
	x				9135	Camisetas
x					10190	Chorroador de café grande
			x		4900	Chorroador con café

ANÁLISIS DE PRECIOS

Fecha 8 de mayo del 2019

Lugar Café Britt Guachipelín Escazú

Tipo de artículo (marcar con una X)					Precio	Comentarios
Artesanía	Ropa	Tarjeta Postal	Comestible	Otro		
				x	6095	Abridor de latas
				x	4470	Llavero de metal
				x	4800	Llavero de madera
	x				2490	Pulsera
	x				7995	Camisetas
	x				6425	Gorras
				x	7175	Mono de peluche
x					14135	Muñeca de trapo
x					5990	Cenicero de porcelana
				x	3400	Naipes con fotos de Costa Rica
x					2065	Aretes de madera
				x	2075	Portavasos
x					4000	Jarras
x					3980	Carretas
				x	14095	Oso perezoso de peluche
				x	10500	Chorreardora de café
x					5410	Adorno de oso perezoso
				x	2400	Cuchara de madera

ANÁLISIS DE PRECIOS

Fecha 8 de mayo del 2019

Lugar itt San Rafael de Escazú

Tipo de artículo (marcar con una X)					Precio	Comentarios
Artesanía	Ropa	Tarjeta Postal	Comestible	Otro		
				x	3000	Llavero de madera
	x				8400	Camisetas
				x	2075	Portavasos
x					2050	Removedor de café en madera
x					5090	Cenicero de cerámica
x					7400	Cofre de madera
x					14000	Muñeca de trapo
x					3980	Carreta
x					4500	Fachada de casa típica
x					14000	Adorno de mariposa
	x				5500	Aretes de rana
	x				6200	Collares
x					6600	Adorno de vidrio
				x	9300	Mono de peluche
				x	4060	Lápiz de tortugas
				x	10650	Prensa de café
				x	4600	Vasos para shots
				x	6000	Jarras

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Rumania
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Café, chocolates, cremas
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que pueda ser consumible
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Ambas
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	\$3
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Comidas
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	No

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	México
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Llaveros
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que lleve el nombre del país
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	1
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Comidas como el chocolate
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Resaltar el nombre de Costa Rica

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	México
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Tazas
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que tenga detalles distintivos del país
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Souvenir
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	1
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Frutas
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Incluir el cas

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	México
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Imanes
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que diga el nombre del país
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	3
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Frutas
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	El diseño está bonito

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Holanda
b. Genero.	b. Gender	Masculino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Comida
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que no se encuentre en mi país
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	No
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Ninguno
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	Nada
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Nada
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Se podría vender con café, no es útil para alguien que viaja de negocios

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Suiza
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	I don't buy souvenirs
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Nothing
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	No
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	No
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Ninguno
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	Nothing
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Trees and flowers
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	I don't like postcards. Add nice pictures of the Costa Rican forests

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Alemania
b. Genero.	b. Gender	Masculino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Food
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Something that can be eaten
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Souvenir
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	1
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Flowers
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Add pictures of Costa Rican flowers

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Francia
b. Genero.	b. Gender	Masculino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Comida
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que sean chocolates o café
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	No
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	1
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Flores
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Tener diversidad de aromas

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Argentina
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Comida típica del lugar
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Que tenga el sabor del lugar
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	3
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Aromas del bosque
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Añadir fotos de bosques de Costa Rica

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	República Checa
b. Genero.	b. Gender	Masculino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Food
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Something that can be eaten
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	No
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	No
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	No
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	20
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Nothing
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	No

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	República Checa
b. Genero.	b. Gender	Masculino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Coffee
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Something that I don't have in my country (like good coffee)
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	No
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	20
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	Just coffee
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	No

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Lituania
b. Genero.	b. Gender	Femenino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	Things with wood that are different
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	Things that have wood and are different. I hate the traditional souvenirs.
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	No
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	No
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Regalo
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	1
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	No more smells
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	I have sinusitis, so I don't enjoy the smells

Fecha: 18Nov19

Lugar: Aeropuerto SJO

GRUPOS FOCALES

Preguntas		Respuestas
a. País de residencia.	a. Country	Estados Unidos
b. Genero.	b. Gender	Masculino
c. ¿Qué tipo de souvenirs compra?	c. What type of souvenirs do you usually buy?	None traditional souvenirs
d. ¿Qué busca en un souvenir?	d. What do you look for in a souvenir?	It has to be different
e. ¿Se ha encontrado usted algunos de estos aromas en su visita por el territorio nacional?	e. Have you experience this smells in Costa Rica during your stay?	Sí
f. ¿El aroma de esta tarjeta le trae gratos recuerdos?	f. Does the smell of this card makes you remember a nice experience at Costa Rica?	Sí
g. ¿Lo compraría?	g. Would you buy this product?	Sí
i. ¿Como recuerdo o como souvenir?	h. As a souvenir or as gift?	Souvenir
h. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar? ¿20\$-30\$?	i. How much would you pay for this product? \$20 - \$30?	5
i. ¿Qué aromas agregaría?	j. What other smells would you add to this product?	The smell of your animals, like the sloths
j. ¿Alguna sugerencia sobre el diseño del libro?	k. Do you have any additional feedback?	Add cards with pictures of monkeys and sloths

ANEXO 5

Cotizaciones



GTM Costa Rica S.A.
Cotización

Alto de Ochomogo, 800 m este del
Servicentro Cristo Rey, contiguo a
Madisa, carretera a Cartago

Teléfono.....2537-0010
Fax.....2537-2121
NIF.....3-101-065279-20

Número.....00016519_050-1
Página.....1 de 1
Fecha.....05/11/2019
Pago.....
Vigente Hasta.....13/11/2019
Modo de Entrega.....

CLIENTE:
COTIZACION GTM CR

CONTACTO:

Código	Descripción	Tamaño	Unidad	Color	Precio U.	Cantidad	Subtotal
PR-01853	TYLOSE H-300 P2	Gravado	Kg	ALESAC25K	13.00	25.00	325.0000
PR-01290	TYLOSE HS 60000 YP2	Gravado	Kg	BELBO25k	17.50	25.00	437.5000

CONDICIONES:

Para GTM Costa Rica S.A. es un gusto servirles,

SubTotal: 762.5000
I.V: 99.1250
Total: 861.6250 USD

Tylose H 300 P2

Hydroxyethylcellulose

Product Specification

<u>Item</u>	<u>Specification</u>	<u>Unit</u>	<u>Method</u>
Texture/Physical form	powder		
Solubility	soluble in water of any temperature		
Ionicity	nonionic		
Moisture, as packed	max. 6	%	7130
Ash content, as Na ₂ SO ₄	max. 5	%	7140
Particle size			
<0.180 mm (through 80 mesh)	min. 90	%	7010
<0.100 mm (through 140 mesh)	min. 40	%	7010
Viscosity			
1.9% absolutely dry, 20°C, 20°GH			
Grade, Höppler falling ball viscometer	300	mPas	7320
Range, Brookfield RV, 20 rpm, sp. 2	400 - 700	mPas	7270

Remarks: PACKAGING AND STORAGE

This Tylose-type is supplied in multi-ply paper bags with polyethylene intermediate layer, containing 25 kgs; shrink palletizing is available by ordering a minimum quantity of 1000 kgs.

If stored in closed bags under dry conditions, Tylose has a long shelf life.

Product Code : 100309
CAS No : 68957-96-0

Version : 2
Date of Issue : 02.10.2003

This product specification would cease to be binding if the customer has not purchased the product during the preceding 12 months. This information is based on our present state of knowledge and is intended to provide general notes on our products and their uses. It should therefore not be construed as guaranteeing specific properties of the products described or their suitability for a particular application. Any existing industrial rights must be observed. This Product Specification is not signed. If you have any questions, please contact SE Tylose GmbH & Co. KG, Quality Assurance, D-65174 Wiesbaden, Germany. email: frank.kitzinger@setylose.de

APPLICATION: CONSTRUCTION

Tylose[®] MH 6002 P4

Product properties

Tylose MH 6002 P4 is a medium viscosity, modified methyl hydroxyethyl cellulose.

Typical data

Viscosity *:	5500-8000 mPas
Moisture:	max. 6 %
NaCl content:	max. 1.5 %
Particle size:	fine powder

* Brookfield RV, 1.9% water, 20°C, 20° dH (German hardness)

Recommended fields of application

- Decorative renders
- Gypsum hand plasters
- EIFS

Application performance

Consistency development:	fast
Final consistency:	moderate
Sag resistance:	moderate
Water demand:	moderate
Water retention:	moderate
Cement retardation:	low
Heat stability:	standard

Application properties

Tylose MH 6002 P4 is mainly recommended for cement based decorative renders. It ensures sufficient water retention and gives good adhesion strength. It provides an easy and non-sticky workability. The special modification allows for the creation of clear and sharp structures of the render.

Packaging, storage and safety instructions

This Tylose type is supplied in multilayer paper bags with polyethylene intermediate layer and/or in big bags. When kept in clean, dry conditions in its original packing, Tylose can be stored for a long time. During storage a slow loss of viscosity can be measured. Tylose absorbs water from moist air. Once opened, container must be resealed and kept tightly closed.

Like all fine particle organic substances, cellulose ethers constitute a dust explosion hazard. Dust formation and deposits must be kept to a minimum so that no ignitable dust/air mixtures can form. Ignition sources such as naked flames, hot surfaces, sparks and static electricity should be avoided.

Please refer to Safety Data Sheet (SDS) for more information.

This information is based on our present state of knowledge and is intended to provide general notes about our products and their use only. It should not therefore be construed as guaranteeing the consistence or permanency of the products or specific properties of the products described or their suitability for a particular application. Any existing industrial property rights must be observed. The quality of our products is guaranteed under our General Conditions of Sale.

SE Tylose GmbH & Co. KG

Rheingaustraße 190-196 · 65203 Wiesbaden · Germany · Tel: +49 611 962-8571 · Fax: +49 611 962-9267 · www.SETylose.com · Info@SETylose.com

10/2017



Estefanía Castro <estefirv@gmail.com>

Cotización GTM

Kenneth Zuñiga <kzuniga@gtmchemicals.com>
Para: "estefirv@gmail.com" <estefirv@gmail.com>

24 de octubre de 2019, 9:02

Buenos días Estefanía

De los productos solicitados solo manejamos el Ácido Cítrico, el mismo lo tenemos en presentación de 25 kg el saco y con un costo de 21 250 colones cada saco.

Saludos



Kenneth Zúñiga Alfaro | Ventas | **GTM Costa Rica**

Tel. +(506) 2537-0010 Ext 3034 • kzuniga@gtmchemicals.com

Alto de Ochomogo, Cartago, Costa Rica

