

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

TESIS

Para obtener el grado de:

INGENIERIA EN GESTION EMPRESARIAL

**FACTORES LOGÍSTICOS RELACIONADOS CON EL ENVASE, EMPAQUE Y
EMBALAJE DE PRODUCTOS Y SU IMPACTO EN EL DESEMPEÑO OPTIMO DE LAS
CADENAS DE SUMINISTROS EN ALIMENTOS**

PRESENTA:

RENE ALEJANDRO MARTÍNEZ JIMÉNEZ

REVISORES:

MES. MA. MAGDALENA CUEVAS MARTÍNEZ

DR. JULISSA ELAYNE COSME CASTORENA

ING. ARIANN ANDRADE ALONSO

Lugar y Fecha de presentación

(Pabellón de Arteaga, Ags., a 23 de Agosto del 2023)

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres Rene Martínez Villalobos y a Olga Ludivina Jiménez Cruz, al igual a mis hermanas Alexandra Martínez Jiménez y a Leslie Jazmín Jiménez, por apoyarme y formarme a lo largo de este gran periodo como estudiante, que gracias a ellos me motivaron a salir adelante en altas y bajas, a no quedarme estancado, al ayudarme a levantarme y no darme por vencido, mis más sinceros agradecimientos son a ellos por formar parte de una etapa muy fundamental en mi vida.

También quiero agradecer a mis compañeros que se hicieron mis amigos a lo largo del transcurso de la carrera que me dieron muchos ánimos, me brindaron cosas positivas, me apoyaron en todo momento con una energía muy positiva en la cual me sentí cómodo al estar conviviendo estos años con ellos.

Al igual agradecer a mis profesores que nunca me dejaron rendirme, me dieron muchos conocimientos, al igual que enseñanzas, experiencias que vivieron y me ayudaran a formarme como persona y como profesional, así como todos los docentes que me orientaron en la institución.

Cabe destacar que al igual a mis asesores por darme todo su apoyo y a acompañarme en lo último que me queda de mi carrera, por todas las herramientas que me brindaron para poder culminar con este proyecto.

Resumen

Esta es una investigación sobre los factores logísticos de un envase, empaque y embalaje para los hongos deshidratados en polvo.

Examinaremos muchas tácticas progresistas en las cuales tendrán como funcionamiento el conservado de la calidad y la vida de los hongos deshidratados, tomando en cuenta la humedad, así como la conservación de nutrientes.

Esta investigación tiene como fin desarrollar estrategias eficaces que puedan tener como beneficio todos aquellos productos que estén en la industria de alimentos.

Observaremos el proceso de hongos deshidratados, al igual la fabricación de prototipos de envases para el consumo óptimo de hongos, es impórtate que se mantenga su frescura y calidad.

El envase empaque y embalaje tienen que estar en condiciones adecuadas para poder conservar la textura y sabor. Por ultimo veremos los prototipos que quedaron descartados y como fue el diseño final que fue el más adecuado para conservar frescura y calidad y sobre todo evitar que contraiga más bacterias

Abstract

This is an investigation into the logistical factors of packaging, packing and packing for dried mushroom powder.

We will examine many progressive tactics in which they will function to preserve the quality and life of dehydrated mushrooms, taking into account humidity, as well as the conservation of nutrients.

The purpose of this research is to develop effective strategies that can benefit all those products that are in the food industry.

We will observe the process of dehydrated mushrooms, as well as the manufacturing of packaging prototypes for the optimal consumption of mushrooms, it is important that their freshness and quality is maintained.

The packaging and packaging must be in adequate conditions to preserve the texture and flavor. Finally, we will see the prototypes that were discarded and what the final design was that was the most appropriate to preserve freshness and quality and above all prevent it from contracting more bacteria.

Índice

<i>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA</i>	2
<i>CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE FUNDAMENTOS</i>	13
<i>CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO</i>	32
<i>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	49
<i>CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES</i>	53
<i>CAPÍTULO 6: FUENTES DE INFORMACIÓN</i>	56

Lista de tablas

Tabla 1 Hallazgos más relevantes en la historia del envase y embalaje	20
Tabla 2 Practicas se pueden implementar en el embalaje	22
Tabla 3 Datos de envases impresos	52
Tabla 4 Propiedades químicas de hongos comestibles silvestres.....	54

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 cadena de suministros	16
Ilustración 2 representacion de una cadena de suministro.....	16
Ilustración 3 producción alimentaria y sistema de trazabilidad.....	28
Ilustración 4 diseño de envase en solidwork	35
Ilustración 5 diseño de envase en solidwork	35
Ilustración 6 diseño de envase en solidwork	35
Ilustración 7 impresión de envase en impresora 3D	36
Ilustración 8 impresión de envase en impresora 3D	36
Ilustración 9 selección de alfalfa.....	37
Ilustración 10 harneado.....	37
Ilustración 11 aserrín.....	38
Ilustración 12 alfalfa de segunda	38
Ilustración 13 mezcla de aserrín con alfalfa	39
Ilustración 14 colocación a la vaporera	39
Ilustración 15 deshidratación del sustrato	39
Ilustración 16 reposo del sustrato.....	39
Ilustración 17 extracción del sustrato	40
Ilustración 18 micelio.....	40
Ilustración 19 inicio de colocar el micelio al sustrato.....	41
Ilustración 20 final de colocar el micelio al sustrato	41
Ilustración 21 colocación de la primera bolsa.....	42
Ilustración 22 colocación de la segunda bolsa.....	42
Ilustración 23 colocación de la tercera bolsa.....	42
Ilustración 24 inicio de colocación de boca	43
Ilustración 25 colocación de boca.....	43
Ilustración 26 final de colocación de boca.....	43
Ilustración 27 invernadero.....	44
Ilustración 28 rediseño de tapa parte superior	45
Ilustración 29 rediseño de tapa parte inferior	45
Ilustración 30 rediseño de tapa impresa parte inferior a	46
Ilustración 31 rediseño de tapa impresa parte inferior b	46
Ilustración 32 rediseño de tapa impresa parte superior	46
Ilustración 33 envase final impreso A.....	47
Ilustración 34 envase final impreso B.....	47
Ilustración 35 envase final impreso C.....	47
Ilustración 36 propuesta 1 del prototipo	49
Ilustración 37 Propuesta 2 del prototipo	50
Ilustración 38 propuesta 3 del prototipo	50
Ilustración 39 propuesta 3.5 de prototipo	51
Ilustración 40 grafica, encuesta de selección de envase.....	53

ESTRUCTURA DEL REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL	
PÁGINAS PRELIMINARES	1. Portada 2. Agradecimientos 3. Resumen / Abstract 4. Índice (Usar tabla de contenido).
CAPÍTULOS	
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	1.1 Antecedentes 1.2 Planteamiento del problema (Preguntas de investigación) 1.3 Objetivos <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Objetivo General 1.3.2 Objetivos específicos 1.4 Justificación 1.5 Hipótesis 1.6 Alcances y limitaciones
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE FUNDAMENTOS	2.1 Marco conceptual <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Concepto y dimensiones 1 2.1.1 Concepto y dimensiones 2 2.1.1 Concepto y dimensiones 3 2.2 Marco teórico <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Teoría 1 2.2.2 Teoría 2 2.2.3 Teoría 3 2.3 Marco Normativo 2.4 Estado del Arte (Investigaciones previas) <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Investigación 1 2.4.2 Investigación 2 2.4.3 Investigación 3

CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO	3.1 Enfoque (Cuantitativo, Cualitativo, Mixto) 3.2 Alcance (Exploratorio, Descriptivo, Documental, Explicativo, Otros) 3.3 Diseño (Experimental, No experimental, Cuasi-experimental, Otros) 3.4 Universo o Población 3.5 Muestra 3.6 Pilotaje
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS	4.1 Descripción general del uso de datos. 4.2 Descripción minuciosa de datos recabados.
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	5.1 Verificación del cumplimiento de los objetivos de la investigación. 5.2 Recomendación de tema para futuras investigaciones.
CAPÍTULO 6: REFERENCIAS	Fuentes de investigación.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Introducción

En este capítulo se delinearán las razones detrás de la necesidad de investigar el problema, identificando brechas en el conocimiento existente demostrando la relevancia y pertinencia de la investigación, en este capítulo se establecen las implicaciones prácticas y teóricas del problema y así tener una comprensión sólida de la situación problemática planteada.

1.1 Antecedentes

En el año 2008, se logró una donación de un terreno de 17 hectáreas por parte de la Señora Miriam Cruz de Barberena y el Licenciado Martín Andrés Barberena Cruz. Fue un momento crucial para el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, ya que marcó el inicio de su historia.

Las actividades académicas comenzaron el primero de septiembre de 2008 en instalaciones prestadas del CBTa #30. En ese momento, el primer encargado de la Dirección fue el Ingeniero Fernando Medina Pérez. Además, se inició la construcción del primer edificio académico, que constaba de 14 aulas, 10 oficinas, 1 laboratorio de cómputo, 1 SITE, 1 biblioteca, 1 sala de maestros, 1 sala de juntas y 1 auditorio. La oferta educativa inicial incluía las carreras de Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería en Logística, esta última siendo la primera de su tipo en el Estado de Aguascalientes.

En 2009, se completó la construcción del primer edificio en agosto, y el 19 de octubre, el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga tuvo su primera Directora, la Licenciada Laura Lorena Alba Nevares.

En 2010, se amplió la oferta educativa con la incorporación de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Además, se gestionó la construcción del Laboratorio Multidisciplinario, que incluía laboratorios de Manufactura, Eléctrica/Electrónica, Redes, Simulación CAD/CAE/CAM, Hidráulica/Neumática/Mecánica, Físico-Química, así como un aula de usos múltiples, un

SITE de telecomunicaciones y espacios administrativos. El 5 de febrero, el Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Licenciado Felipe Calderón Hinojosa, inauguró las instalaciones del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga.

En 2011, se inició la construcción del Laboratorio de Logística, con la colocación de la primera piedra el 10 de noviembre, en presencia del Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes, el Ingeniero Carlos Lozano de la Torre.

En 2012, se estableció el Comité de Vinculación del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga (COVITPA), con el objetivo de beneficiar a la sociedad de Pabellón. Este comité estaba conformado por empresarios de la región, dependencias de gobierno municipal, el sector educativo local y autoridades del Tecnológico. Además, el 12 de marzo de 2013 se eligió la primera sociedad de alumnos, representada por Yadhira Rodríguez Sánchez, y se continuó con la construcción de la segunda etapa del laboratorio multidisciplinario.

En 2013, se inició la construcción de la primera etapa del laboratorio de Logística.

En 2014, el Máster en Ciencias José Guillermo Batista Ortiz asumió la dirección, y a mediados de ese mismo año, el Maestro Humberto Ambriz Delgadillo fue nombrado como el director actual. Se comenzó la construcción de la primera etapa del Poliforum deportivo y la cafetería.

En 2015, en enero, se amplió la oferta educativa con la incorporación de la carrera de Ingeniería Industrial. También se inició la construcción de la primera etapa de la caseta de acceso, la segunda del Poliforum y se concluyó la construcción del laboratorio de Logística.

En 2016, se dio inicio a la construcción de la tercera etapa del Poliforum, la colocación de la malla perimetral y del proyecto de seguridad. Además, se comenzaron actividades en Jesús María (CONALEP) y Aguascalientes (CBTIS #155).

La historia del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga es un testimonio de crecimiento y desarrollo a lo largo de los años, con un enfoque constante en la expansión de su oferta educativa y la mejora de sus instalaciones para beneficio de la comunidad educativa y la sociedad en general.

En el Instituto tecnológico de pabellón de Arteaga del 2023, se autorizó a la Doctora Julissa Cosme el proyecto de factores logísticos relacionados con el envase, empaque y embalaje de productos y su impacto en el desempeño óptimo de las cadenas de suministros en alimentos, de la convocatoria 2023: Proyectos de investigación científicos, desarrollo tecnológico e innovación a cargo del TECNM.

El envase, empaque y embalaje se remontan a la antigüedad, donde las civilizaciones utilizaban diversas formas de contener y proteger sus productos.

En las culturas antiguas, se utilizaban recipientes naturales como cascaras de coco, hojas de plantas o pieles de animales para almacenar alimentos y líquidos.

A lo largo de la historia las sociedades desarrollaban envases más elaborados, artesanales como jarras de cerámica, ánforas y vasijas de barro, estos permitían un mejor almacenamiento y transporte de los alimentos y otros productos.

Con la revolución industrial la producción en masa y el aumento del comercio internacional crearon la necesidad de elaborar envases y embalajes más eficientes, es por eso que se desarrollaron cajas de cartón, latas metálicas y botellas de vidrio.

En el siglo XX, se produjo una expansión significativa en la industria del embalaje con el uso generalizado de plásticos y materiales más ligeros. También se introdujeron máquinas de envasado automatizado.

El envase, empaque y embalaje han evolucionado a lo largo de la historia en respuesta a las necesidades cambiantes de la sociedad y de la industria, y continúan desempeñando un papel crucial en la protección y presentación de productos.

Desde el inicio de la humanidad el hombre ha buscado subsistencia en todos los medios, empleando diferentes formas de traslado, compra y venta de productos y servicios con el conocido trueque, esto dio responsabilidad en su gestión de subsistencia, haciendo que los productos llegaran a su destino con el menor daño posible utilizando pieles, cestos, jarras, entre otros.

1.2 Planteamiento del problema

El envase es de suma importancia ya que es el artículo o materia que se encuentra en contacto directo con el producto. Es lo que el consumidor tendrá en sus manos antes de estar en contacto directo con el artículo que ha comprado. Vemos entonces que las propiedades de los envases están directamente relacionadas con aspectos mercadológicos y que a través de los envases incrementamos o no las posibilidades de que nuestros productos se vendan.

Empaque Es el que protege al producto y envase dándole a ambos mayor presentación. Se le conoce también como envase secundario.

El embalaje tiene la facilidad y la afinidad de agrupar a los envases y empaques cuando son objetos valiosos o pesados lo cual facilita su manejo, almacenamiento, transporte y distribución. Por lo general los embalajes están diseñados para ser manejados por montacargas, grúas o algún otro equipo mecánico y en algunas ocasiones también sirven como empaques.

La manipulación de mercancía es un factor logístico que presenta condiciones negativas en el envase, empaque y embalaje. Para este efecto, es necesario que el exportador elija el empaque o embalaje más adecuado para proteger las mercancías contra todo tipo de riesgos; partiendo desde el punto de seleccionar los materiales que debe de emplear, considerando el costo de los mismos, la señalización, las marcas y rótulos adecuados, su construcción y el medio de transporte que se utilizará, debiendo conocer el número de maniobras de carga y descarga que sean necesarias para transportar las mercancías. Ante esta situación, resulta primordial la realización de pruebas., pues representa una alternativa para identificar las principales causas de las malas condiciones. A través de ellas se comprueba si los envases, empaques y embalajes son idóneos para el producto que contendrá o si responderá a diversas condiciones de uso, consumo, almacenamiento y transporte. En su mayoría se realizan en laboratorios especializados ubicados en industrias fabricantes de envases, en las industrias envasadoras, en instituciones de investigación o en centro de asesoría.

La protección y conservación son las principales funciones del envase y embalaje, dando facilidades en el almacenamiento y distribución, el envase puede desarrollar funciones basadas en la protección, la cultura o función social y la comercialización. Este tipo de

función se da por niveles, cada nivel debe resguardar debidamente al producto según sus características.

Los envases, empaques y embalajes pueden recibir varios tipos de daño durante su proceso de fabricación, transporte, almacenamiento y manipulación.

Los envases, empaques y embalajes pueden sufrir diversos tipos de daño, incluyendo el daño físico, que abarca rasguños, abolladuras, grietas, roturas, aplastamientos y deformaciones, generalmente originados en el transporte y manipulación cuando no se aplican apropiadas técnicas de embalaje. Además, el daño por humedad puede debilitar materiales como cartón, papel y madera, reduciendo la integridad de los envases y su capacidad de proteger los productos. Los impactos durante el transporte representan otro riesgo, particularmente en productos frágiles. Las variaciones extremas de temperatura pueden causar grietas y deformaciones en los envases, especialmente problemáticas para productos sensibles a la temperatura. La exposición a la luz ultravioleta puede afectar ciertos materiales de embalaje a lo largo del tiempo. La vibración constante durante el transporte puede socavar la integridad de los envases, especialmente si no se utilizan materiales adecuados y técnicas de amortiguación. La manipulación inadecuada puede resultar en daños físicos como desgarros o desprendimientos, y la exposición a elementos climáticos como la lluvia o la nieve puede deteriorar los envases, lo que a su vez influye en la calidad y seguridad de los productos contenidos. Por último, algunos productos químicos pueden reaccionar con los materiales de embalaje, lo que puede resultar en daños en los envases y, en casos extremos, contaminación de los productos. por este motivo de la presente investigación se vio la necesidad de poseer una mejor manipulación de productos, considerando como prototipo el diseño de un envase de hongos deshidratados.

Los factores logísticos en envase, empaque y embalaje en la cadena de suministros de alimentos implican analizar y reconocer las complicadas variables que pueden alterar la efectividad y eficiencia en un proceso de logística. Estos factores son clave para considerar.

- diseño y selección de envase, empaque y embalaje.
- costos y presupuesto.
- eficiencia en el manejo y transporte.
- protección del producto.
- innovación tecnología

Como se puede plantear busca como lo siguiente comprender la conexión de los factores logísticos en el envase, empaque y embalaje en la cadena de suministros.

En los últimos años, las exigencias en los envases y embalajes han aumentado sustancialmente. Ahora se les pide que permitan racionalizar las manipulaciones en planta, que optimicen la relación volumen/capacidad, que cumplan con reglamentaciones o legislaciones relacionadas con el producto o su entorno, que sus costos estén adecuados al precio del producto final, que lleven accesorios complementarios de precinto o cierres de seguridad, que presenten unos comportamientos físico-químicos específicos en relación con el contenido o el ambiente. Adicionalmente las cuestiones de marketing se hacen cada vez más presentes ya que demandan una buena imagen y toda una serie de requisitos subliminales y de diseño estético.

1.3 Objetivos

Determinar un diseño de envase de hongos deshidratados para optimizar la durabilidad del producto mediante empaque que preserve la frescura, calidad y extendiendo su vida útil.

Objetivo general

Diseñar un envase, empaque y embalaje para hongos deshidratados para garantizar frescura y características nutricionales de los hongos, asegurando al mismo tiempo la protección durante el transporte.

Objetivos específicos

Analizar la relación de tipos de envase, empaque y embalaje de productos alimenticios y su relación con factores logísticos de exportación.

Realizar pruebas de envase, empaque y embalaje para los productos alimenticios.

Identificar los tipos de envase, empaque y embalaje que se utilizan en el sector de alimentos.

1.4 Justificación

El envase, empaque y embalaje son fundamentales para la industria alimentaria, en este caso como los alimentos perecederos como los hongos, los hongos son muy susceptibles a la descomposición y a la frescura por el hecho que contiene agua y su naturaleza perecedera, un empaque es necesario para ayudar a preservar la frescura del hongo al igual que su sabor y textura, ayudara a protegerlos de la humedad. El embalaje es de suma importancia para poder extender la vida útil de los hongos, el empaque al igual hace un papel fundamental en la seguridad alimentaria ayuda a evitar sustancias químicas nocivas que están en el ambiente protegiendo a los hongos, el envase, empaque y embalaje son importantes para la cadena de suministro de alimentos en este caso los hongos, esto debido a su naturaleza perecedera y delicada, estos elementos cumplen un papel vital en la preservación de la calidad , seguridad y distribución.

En caso de que el producto se exportara al extranjero existen organismos que se encargan de proteger los productos una de ellas es la Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA, por su acrónimo en inglés) representa una entidad dentro del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. Esta agencia se compone de la Oficina del Comisionado, así como de cuatro divisiones encargadas de supervisar las responsabilidades fundamentales de la entidad: Productos relacionados con la salud y el tabaco, Alimentos y medicina para animales, Operaciones y políticas a nivel mundial, y Operaciones centrales.

La FDA cumple con las siguientes funciones:

- Salvaguardar la salud pública al velar por la seguridad, la salud, la higiene y la adecuada identificación de los alimentos, excluyendo la carne de ganado, aves de corral y ciertos productos de huevo que están regulados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Asimismo, se asegura de que los medicamentos destinados al uso humano y veterinario, las vacunas, otros productos biológicos y dispositivos médicos sean seguros y eficaces.
- Proteger a la población contra la exposición a la radiación de dispositivos electrónicos.
- Supervisar la seguridad y etiquetado adecuado de productos como cosméticos y suplementos dietéticos.
- Regular los productos relacionados con el tabaco.
- Fomentar la salud pública al impulsar el avance de innovaciones en productos.

Las atribuciones de la FDA se aplican en los 50 estados de los Estados Unidos, el Distrito de Columbia, Puerto Rico, Guam, las Islas Vírgenes, Samoa Americana y otros territorios y posesiones estadounidenses.

La Autoridad Reguladora de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por su sigla en inglés) ostenta un extenso campo de influencia. Las obligaciones de la FDA están estrechamente vinculadas con las de otras entidades gubernamentales, lo que a menudo puede resultar desconcertante y desorientador para los consumidores que buscan determinar la entidad reguladora pertinente con la cual

deben ponerse en contacto. A continuación, se presenta un elenco de categorías de productos tradicionalmente reconocidas que están sujetas al escrutinio regulatorio de la FDA, si bien esta lista no agota todas sus áreas de competencia.

En líneas generales, la FDA supervisa:

Alimentos, abarcando:

- Suplementos dietéticos
- Agua embotellada
- Aditivos alimentarios
- Fórmulas infantiles
- Otros productos alimenticios (aunque en ciertos aspectos de la carne, aves de corral y ciertos productos de huevo, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos desempeña un papel primordial en la regulación).

esta organizada A partir del 31 de marzo de 2019, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por su acrónimo en inglés) emprendió un proceso de reestructuración. Esta reorganización de la FDA refleja el firme compromiso de la agencia en modernizar su configuración con el propósito de avanzar en su encomienda de salvaguardar y fomentar la salud pública, y abordar los desafíos derivados de la constante innovación en todas las industrias reguladas por la FDA. El rediseño de la FDA reajustará varias unidades internas de la agencia para impulsar las prioridades estratégicas y ampliará el papel de los centros, oficinas y equipos en terreno.

El hongo comestible es valioso en alimentos debido a sus contribuciones al sabor, textura, nutrición y su capacidad para ser un sustituto versátil en diversas preparaciones culinarias.

Los hongos comestibles tienen sabores y aromas únicos que pueden mejorar el perfil de sabor de los alimentos.

Agregar hongos molidos puede darles un toque terroso y umami.

Los hongos comestibles pueden proporcionar una textura interesante a los alimentos. Pueden agregar un elemento masticable o crujiente, dependiendo de cómo se utilicen.

Los hongos son una fuente de nutrientes como proteínas, fibra, vitaminas y minerales. Al agregar hongos molidos a los alimentos, se pueden aumentar sus propiedades nutricionales.

Los hongos a menudo se utilizan como sustitutos de la carne en platos vegetarianos y veganos debido a su sabor y textura. Esto los convierte en una opción versátil y saludable para aquellos que buscan reducir el consumo de carne.

La harina de hongo comestible molido también puede funcionar como un espesante natural en sopas, salsas y guisos, lo que puede ayudar a lograr una consistencia deseada en los alimentos.

1.5 Hipótesis

El envase principal para los hongos deshidratados posibilitará un impacto positivo y facilitará una manipulación física mejorada del producto.

1.6 Alcances y limitaciones

Entre las limitaciones a la exportación para poder mantener las operaciones comerciales en los mercados extranjeros nos encontramos con el envase y embalaje. La elaboración de envases y embalajes han variado a lo largo de la historia, las exigencias del comercio internacional promueven mejorar la forma de envío de la mercancía asegurándola en diferentes tipos de contenedores que otorgan medidas de protección en caso de daño o robo.

Actualmente el taller de logística del plantel de Pabellón de Arteaga no cuenta con el equipo ideal para poder realizar las pruebas adecuadas de manipulación en este proyecto autorizado de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación a cargo Tecnm por la Doctora Julissa Cosme.

El tema de los envases, empaques y embalajes tienen alcances y limitaciones muy importantes en varios aspectos.

Alcances:

Proteger el producto, estos elementos están diseñados para proteger los productos de daños durante el transporte y su almacenamiento, lo que garantiza la integridad de los productos y su calidad.

Identificación del producto y su comunicación, los envases y empaques son una herramienta muy importante y una herramienta clave para la comunicación de información sobre el producto, como marca, ingredientes, fecha de caducidad y su modo de uso.

Diferenciación y marketing, pueden ser utilizados para destacar un producto en el punto de venta, a través de diseños atractivos y creativos que captan la atención del consumidor.

Logística y almacenamiento, los embalajes, especialmente en la industria de la logística y el transporte, son esenciales para agrupar y manejar productos de manera eficiente.

Limitaciones:

El impacto ambiental, muchos envases y embalajes son desechados y contribuyen a la contaminación ambiental si no se gestionan adecuadamente. Esto plantea desafíos en términos de sostenibilidad.

También limitan los costos, el diseño y la producción de envases y embalajes pueden representar un costo significativo para las empresas, y estos costos pueden aumentar si se requieren materiales más resistentes o personalizados.

El exceso de embalaje también es una limitación, a veces, se utiliza un exceso de embalaje para proteger los productos, lo que puede resultar en un desperdicio innecesario de recursos y materiales.

Regulaciones y normativas, existen regulaciones y normativas estrictas en muchos países sobre los materiales y la información que deben incluirse en los envases, lo que puede limitar la flexibilidad en el diseño.

Los envases, empaques y embalajes son elementos fundamentales en la comercialización y protección de productos, pero también presentan desafíos relacionados con el medio ambiente, costos y regulaciones que deben ser considerados cuidadosamente por las empresas y los fabricantes.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE FUNDAMENTOS

Introducción

Este capítulo está destinado a examinar críticamente los pilares teóricos y conceptuales que sustentan la investigación.

Se analiza profundamente y busca comprender las bases sobre las cuales se erige la investigación, evaluando la coherencia, validez y aplicabilidad de las teorías y conceptos clave.

Se pretende no solo identificar las conexiones con la problemática abordada, sino también revelar posibles limitaciones o lagunas en las teorías existentes.

Este capítulo sirve como cimiento intelectual que orienta y respalda el desarrollo del estudio.

2.1 Marco teórico

El factor logístico relacionado con el envase, empaque y embalaje de productos desempeña un papel crucial en la eficiencia y el rendimiento de las cadenas de suministro en la industria de alimentos. Para establecer un marco teórico sólido sobre este tema, podemos considerar los siguientes puntos clave.

2.1.1 Logística

En los últimos años, la función logística se ha erigido como un factor crítico para la competitividad de las empresas, desempeñando un papel esencial en la creación de valor para el consumidor final. La creciente relevancia de la logística, combinada con la proliferación de términos y conceptos relacionados como transporte, distribución física y gestión de la cadena de suministro, ha dado lugar a un panorama complejo y a menudo confuso. Este trabajo se adentra en la revisión de la literatura con el propósito de arrojar luz sobre el concepto de función logística y su evolución histórica, ofreciendo así una mayor comprensión y claridad en un campo que continúa transformándose y desempeñando un papel esencial en el éxito empresarial.

La función logística ha adquirido, en los últimos años, una importancia máxima en la competitividad de las empresas, en especial por su capacidad para generar valor para el consumidor final. Esta importancia, unida a la confusión de términos existente (logística, transporte, distribución física, Supply Chain Management...), nos llevó a realizar el presente trabajo con el que pretendemos, a través de la revisión de la literatura, ofrecer mayor claridad sobre el concepto de función logística y su evolución histórica. (David Servera, 2008).

La logística tradicional se relaciona solamente con el movimiento físico de materiales y son las áreas anexas como Compras o Producción, Comercial o Ventas, quienes definen su ámbito de actuación. La misión de la logística se centra en absorber las inflexibilidades relacionadas con las compras o a la producción, las cuales se traducen en superficies para almacenar (“guardar”) los materiales. En relación a las áreas comerciales o de ventas la misión de la logística tradicional es mover los productos, dentro de los marcos establecidos, hacia los clientes (Michael Nickl, 2005).

Se puede definir como el control y la planeación de todos los factores que integran la cadena de suministro. Existen variables que logran determinar este concepto como lo es el transporte, aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y servicio del cliente. El buen uso de estas variables hace que el proceso logístico tenga mayor eficiencia y competitividad.

Se consideran dos diferentes definiciones sobre el concepto de la logística.

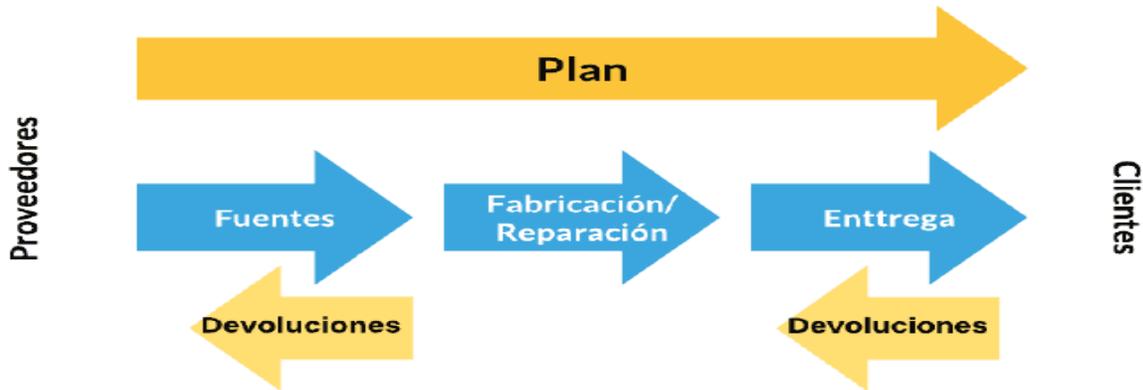
Ha sido tomado del ámbito militar para ser utilizado en el mundo empresarial como el término que, en un sentido general, se refiere: 1) al posible flujo de los recursos que una empresa va a necesitar para la realización de sus actividades; y 2) al conjunto de operaciones y tareas relacionadas con el envío de productos terminados al punto de consumo o de uso (Thompson, s. f.).

La logística es una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes (Ferrer, 2004).

Según Bernal & Higinio, 2020 la planificación y gestión de todas las operaciones de la cadena logística logran una amplia reducción de costos, otorgan una máxima eficiencia y mejoran la competitividad frente a otros mercados. El concepto de logística es trascendental para cualquier organización, ya que permite el direccionamiento eficaz de la misma y el control de cada proceso, con el fin de situar el producto en el lugar acordado, en el momento preciso y con las condiciones de higiene, seguridad y calidad establecidas. Un envase adecuado debe ser eficiente desde una perspectiva logística. Debe ser fácil de apilar, almacenar y transportar, minimizando el espacio vacío y reduciendo los costos asociados

2.1.2 Cadena de suministros

La cadena de suministro, también conocida como cadena de abastecimiento o cadena de aprovisionamiento, se refiere al proceso de producción y distribución de bienes y servicios, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados a los consumidores. Es un concepto fundamental en la gestión de negocios y logística, y comprende una serie de actividades interconectadas que garantizan que los productos o servicios lleguen a su destino de manera eficiente y en las cantidades adecuadas. La cadena de suministros, como su nombre lo indica, es una secuencia de eslabones (procesos), la cual tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo, cada eslabón produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado, agrega valor al proceso. A continuación, en la fig. 1 se presenta un esquema de una cadena de suministro. (Camacho, Gómez & Monroy, 2012).



Stark, K. (2023, 7 agosto). Optimización de la cadena de suministros

Ilustración 1 cadena de suministros

“Una cadena de suministro es una serie interrelacionada de procesos dentro de una empresa y a través de otras empresas que produce un servicio o producto para satisfacer a los clientes. De manera más específica, es una red de flujos de servicios, materiales, dinero e información que liga la relación de una empresa con sus clientes, la satisfacción de las ordenes y los procesos de relación de los proveedores con los de sus proveedores y clientes.” (Lee J. Krajewski, 2013)



Faena, L. (2021, 30 agosto). 8 claves para mejorar la cadena de suministro con logística

Ilustración 2 representacion de una cadena de suministro

2.1.3 Envase, empaque y embalaje

El envase se define como el material que entra en contacto directo con el producto, cumpliendo la función principal de contenerlo y protegerlo. Por otro lado, el empaque comprende tanto el envase como elementos adicionales como etiquetas, información nutricional y sellos de seguridad. El embalaje va más allá, englobando tanto el envase como el empaque, pero también aborda el proceso de preparación de productos para

transporte y almacenamiento, considerando la agrupación y protección durante el tránsito.

El impacto en la cadena de suministro es significativo. Un envase, empaque y embalaje adecuados mejoran la eficiencia operativa al reducir tiempos de carga y descarga, minimizar desperdicios y optimizar el espacio de almacenamiento. Sin embargo, la elección inadecuada puede afectar la calidad del producto, resultando en devoluciones y pérdida de clientes. Además, los costos logísticos pueden aumentar si se eligen envases ineficientes que generan desperdicio de espacio o peso adicional. Cumplir con normativas específicas también es esencial, ya que los productos alimenticios deben cumplir con regulaciones en etiquetado, seguridad y trazabilidad, lo que impacta en el diseño del empaque.

En cuanto a tendencias, la sostenibilidad lidera, con la preferencia hacia envases reciclables, biodegradables o reutilizables. La tecnología juega un papel clave, utilizando sistemas de seguimiento y trazabilidad para garantizar la seguridad alimentaria. La innovación en materiales es otra tendencia, con la búsqueda constante de opciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

Para ilustrar estos conceptos, se presentan casos de estudio en la industria alimentaria, destacando cómo el diseño de envases, empaques y embalajes puede tener impactos positivos o negativos en las cadenas de suministro.

Estos componentes desempeñan funciones esenciales en la cadena de suministro. En primer lugar, proporcionan protección al producto contra daños físicos, químicos y biológicos durante su almacenamiento, transporte y manipulación. Además, cumplen un papel crucial en la identificación y comunicación al ofrecer información esencial sobre el contenido, fecha de vencimiento, instrucciones de uso, entre otros. Facilitan la distribución al optimizar el manejo y transporte de productos, reduciendo costos y tiempo de entrega. En la actualidad, la sostenibilidad se vuelve cada vez más relevante, exigiendo materiales y métodos amigables con el medio ambiente.

El impacto en la cadena de suministro es significativo.

Un envase, empaque y embalaje adecuados mejoran la eficiencia operativa al reducir tiempos de carga y descarga, minimizar desperdicios y optimizar el espacio de almacenamiento. Sin embargo, la elección inadecuada puede afectar la calidad del producto, resultando en devoluciones y pérdida de clientes. Además, los costos logísticos pueden aumentar si se eligen envases ineficientes que generan desperdicio de espacio o peso adicional.

Cumplir con normativas específicas también es esencial, ya que los productos alimenticios deben cumplir con regulaciones en etiquetado, seguridad y trazabilidad, lo que impacta en el diseño del empaque.

En cuanto a tendencias, la sostenibilidad lidera, con la preferencia hacia envases reciclables, biodegradables o reutilizables. La tecnología juega un papel clave, utilizando sistemas de seguimiento y trazabilidad para garantizar la seguridad alimentaria. La innovación en materiales es otra tendencia, con la búsqueda constante de opciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

Para ilustrar estos conceptos, se presentan casos de estudio en la industria alimentaria, destacando cómo el diseño de envases, empaques y embalajes puede tener impactos positivos o negativos en las cadenas de suministro.

La fabricación de envases y embalajes han cambiado a lo largo de la historia, esto se debe a las exigencias del mercado internacional que promueven a mejorar la forma de transportar la mercancía de protección en el caso de que el producto se dañe o de robo. Se ha tomado mucha importancia a la protección de la mercancía en la última década debido a los múltiples beneficios que representan. (Careaga,2006)

Los envases y embalajes proporcionan ayudan a la comercialización y distribución de los productos, se tendría que estudiar el producto y realizar un contenedor adecuado que promocióne las protecciones adecuadas. Los envases son aquellos que están en el contacto directo con el producto, este es fabricado según las necesidades de protección y comercialización, una de las causas a considerar es el diseño ya que puede ser una circunstancia fundamental en la venta del producto, EL embalaje es la cobertura que brinda una mejor protección para tener una mayor manipulación de productos que se encuentran envasados, esto se refiere a que no están al contacto directo al producto.

Bilkey & Tesar (1977) elaboraron un modelo que explicaba el progreso en el proceso exportador de una compañía, constituido por seis fases, las cuales sirvieron para resaltar las percepciones que se tienen de los obstáculos en la exportación de acuerdo con cada etapa. Su análisis revela que a medida que la empresa acumula más experiencia en el ámbito de la exportación, aumenta el porcentaje de empresas que experimentan dificultades al comprender prácticas en el extranjero, especificaciones de productos, estándares de consumo, problemas de cobranza y representación en el mercado foráneo. En lo que respecta a las empresas que comienzan la etapa de exportación, su desafío principal radica en la obtención de recursos para iniciar operaciones (Bilkey & Tesar, 1977 y Leonidou, 1995). Tesar y Tarleton (1982) señalan que la preocupación inicial se centra en la identificación de oportunidades en el extranjero, y una vez lograda esta tarea, el enfoque se orienta hacia la búsqueda de una representación adecuada en los mercados internacionales.

La protección y conservación son las principales funciones del envase y embalaje, dando facilidades en el almacenamiento y distribución, el envase puede desarrollar funciones basadas en la protección, la cultura o función social y la comercialización. Este tipo de función se da por niveles, cada nivel debe resguardar debidamente al producto según sus características, los niveles son: Nivel primario, nivel secundario y nivel terciario. (Lozano, 2006).

Año	Acontecimiento
8000 a.C	se hallan los primeros envases conformados por hierbas unidas y tejidas, vasijas de barro, pieles y vidrio
500 a.C	aparece el papel (Egipto, Grecia) se comienza a usar la hojalata y el latón.
1700	se envasa el primer champagne comercial llamado "Dom Pérignon" envasado en botellas fabricadas por ingleses y cerradas con corchos provenientes de España que fueron los que remplazaron a los tapones de madera.
1795	nace la idea de crear un envase para conservar los alimentos, y surge la primera "lata" de aluminio el plástico sale a la luz en una exhibición.
1909	nace la idea de atar las cajas de madera o cartón por fuera con alambre para el embalaje a granel de algunos productos industriales.
1916	surge la idea de crear un envase único en su forma, reconocible con solo tocarlo, es así como sale al mercado la primera botella de Coca-Cola.

Tabla 1 Hallazgos más relevantes en la historia del envase y embalaje

Es fundamental e importante dar mención a ciertas teorías y conceptos que resguarden esta propuesta de mejora y que permitan tener una visión general del proceso de la cadena de abastecimiento.

Es el conjunto de procesos que involucran a los proveedores y el consumidor final. Tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades del cliente final, haciendo entrega del producto en tiempos establecidos, evitando pérdidas o mermas del producto, optimizando los tiempos de distribución, estableciendo canales de comunicación y realizando seguimientos y controles ante actividades imprevistas.

Una cadena de suministro cuenta con tres puntos principales: el suministro, la fabricación y la distribución. En el punto de suministro se define el cómo, donde y cuando se adquiere y provee las materias primas para la transformación. La fabricación transforma estas materias primas en productos finalizados y en la distribución se cercioran de que los productos finales lleguen al cliente mediante una red de repartidores, almacenista y minoristas.

Los empaques y embalajes representan un factor muy importante para el proceso y seguimiento de la exportación, donde se deben determinar algunos requisitos que garanticen el buen estado del contenido, en este caso los hongos comestibles. El empaque debe ser vital, proporcionando la seguridad y protección de los hongos; el embalaje debe unificar, proteger y distribuir, el producto a lo largo de la cadena de suministros. (Andrea Bernal & Luis Higinio, 2020)

La principal característica de cualquier tipo de empaque y embalaje es no afectar las propiedades del producto, en este caso los hongos comestibles; conservar de manera rigurosa sus propiedades físicas y organolépticas.

Sdindustrial dice que:

“La principal función del empaque y embalaje es la protección y transporte del producto, a su vez, el empaque persigue las ventas y el embalaje su correcto traslado”. (Sdindustrial, 2022)

Algunas de las mejores prácticas que se pueden implementar en el embalaje de productos son las siguientes:

Tabla 2 Prácticas se pueden implementar en el embalaje

Prácticas que se pueden implementar en el embalaje

- La elección del material óptimo para mantener la seguridad de los artículos.
- El empaque también debe tener en cuenta las condiciones de humedad y temperatura necesarias para mantener el buen estado de los productos. Durante el transporte se pueden usar sensores de humedad y temperatura y así puedan informar en caso de variaciones.
- La aplicación de las etiquetas y señalamientos necesarios para que el personal sepa como manipular el paquete, tanto en los almacenes como en los vehículos de transporte.
- Mantenerse en un constante proceso de perfeccionamiento.
- Llevar un inventario de los materiales de embalaje. Este registro debe considerar las fichas técnicas de los materiales y para que tipos de productos se recomienda.
- Automatizar en donde se pueda. El factor humano es un recurso imprescindible para tomar decisiones contundentes en el embalaje y transporte de productos, el usar tecnología para automatizar el proceso de empaque, carga y descarga, podrían reducir los errores humanos.

Fuente: (the logistics world, 2021)

2.1.4 calidad

La calidad del envase, embalaje y empaque de hongos deshidratados desempeña un papel fundamental en la preservación de la integridad del producto, la garantía de su seguridad alimentaria y la satisfacción de las expectativas de los consumidores. En cuanto al envase, se destaca la importancia de que el material de contacto sea seguro para el contacto directo con alimentos, preferiblemente sin transferir olores, sabores ni sustancias nocivas a los hongos. Además, se requiere que posea propiedades barreras adecuadas para proteger contra la humedad, la luz y el oxígeno, asegurando así la calidad y durabilidad del producto. La facilidad de manipulación también es crucial, exigiendo que el envase sea práctico y resistente para facilitar la manipulación y el almacenamiento, garantizando que los hongos lleguen a los consumidores en condiciones óptimas.

En cuanto al empaque, se enfatiza la necesidad de incluir información nutricional clara y precisa, así como un etiquetado adecuado que cumpla con las regulaciones locales y proporcione detalles esenciales sobre el producto. Un buen empaque, además de ser visualmente atractivo, contribuye a la presentación exitosa del producto en el mercado, resaltando los atributos positivos de los hongos deshidratados. La incorporación de sellos de seguridad en el empaque garantiza la integridad del producto, generando confianza en los consumidores con respecto a la calidad y autenticidad de los hongos.

En lo que respecta al embalaje, se subraya la necesidad de que asegure la protección adecuada de los hongos deshidratados durante el transporte, evitando daños físicos y garantizando que lleguen en óptimas condiciones. La eficiencia logística es clave, y un embalaje eficiente contribuye a la optimización de la cadena de suministro, reduciendo costos asociados al transporte y almacenamiento. Además, la consideración de materiales de embalaje sostenibles y prácticas respetuosas con el medio ambiente es cada vez más esencial para cumplir con las expectativas de los consumidores y reducir el impacto ambiental.

La calidad integral del envase, embalaje y empaque de hongos deshidratados es esencial para garantizar su frescura, seguridad y atractivo. Los fabricantes deben priorizar el uso de materiales seguros, eficientes y sostenibles, cumpliendo rigurosamente con las regulaciones y expectativas del mercado. La presentación visual y la información clara emergen como aspectos cruciales que influyen directamente en la decisión de compra del consumidor.

“Las normas oficiales mexicanas que controlan la producción e inocuidad de alimentos son la norma oficial mexicana NOM-120.SSA1-1994: Bienes y servicios, prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas; y la NOM-093-SSA1.1994: Practicas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en los establecimientos fijos”. (legiscomex, 2023)

El envase debe proteger los alimentos de factores como la luz, el oxígeno, la humedad, y los microorganismos que pueden causar deterioro. Esto prolonga la vida útil de los productos.

En temas de frescura, un buen empaque debe de mantener la frescura y la calidad de los alimentos, evitando la pérdida de sabor, textura y valor nutricional.

El embalaje debe proporcionar información precisa y completa sobre los ingredientes, la fecha de vencimiento, las instrucciones de almacenamiento, y otros datos relevantes para el consumidor.

Otro aspecto a considerar con respecto a la calidad es la atracción visual, el diseño del envase puede influir en la decisión de compra del consumidor. Debe ser atractivo y representar adecuadamente el producto.

Algunos otros puntos importantes a considerar para una mejor calidad es la sostenibilidad: cada vez hay más demanda de envases sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Esto implica reducir el uso de plásticos no reciclables y optar por materiales ecoamigables.

La funcionabilidad: los envases deben de ser fáciles de abrir y cerrar, y convenientes para su uso. Esto mejora la experiencia del consumidor.

Por último, el transporte y almacenamiento: los envases deben ser resistentes y adecuados para el transporte y almacenamiento, evitando el daño a los productos.

La calidad en estos aspectos es esencial para la satisfacción del cliente y para garantizar que los productos comestibles lleguen al consumidor en óptimas condiciones.

2.1.5 alteraciones de los productos alimenticios

Los consumidores demandan alimentos con una mayor calidad; cuando se está definiendo el material de envase para un producto alimenticio, se deben tomar en cuenta todos los riesgos que pueden llegar a contaminar el producto, en este caso el hongo comestible.

Existen algunos agentes que provocan un fenómeno de alteración en los productos alimenticios, los principales son los siguientes:

“Agentes físicos: son generalmente los atmosféricos, tales como el grado de humedad, actividad del agua, la temperatura y el tiempo.

Agentes químicos: el oxígeno del aire y la luz, que provocan fenómenos de oxidación, el PH y la acidez.

Agentes biológicos: es la propia composición del alimento, como puede ser el caso de las enzimas propias del producto y las procedentes de las bacterias, levaduras y mohos.”
(Elika, 2022)

Adicional al tipo de material, se deben tener en cuenta el sistema de envasado, de almacenamiento y transporte; es vital que el envase no afecte el sabor, olor y textura del producto. Cualquier alteración que sufra un producto, que cambia su sabor o presente una lesión física, puede llegar a que los consumidores pierdan la confianza, tener poca confiabilidad y seguridad de los buenos procesos de la cadena de suministro, lo que implicaría la pérdida e insatisfacción de un posible cliente.

Los hongos comestibles pueden experimentar varias alteraciones, algunas de las cuales son la descomposición, los hongos frescos pueden descomponerse con el tiempo debido a la actividad microbiana y enzimática. Esto se manifiesta mediante cambios en la textura, color y olor. (Andrea Bernal & Luis Higinio, 2020)

Otra alteración que puede sufrir el hongo es el moho, los hongos son susceptibles al crecimiento de moho si no se almacenan adecuadamente. El moho puede desarrollarse en la superficie o en el interior, lo que los hace peligrosos para el consumo.

La pérdida de humedad es otra alteración que pueden tener los hongos, pueden perder humedad si se almacenan de manera inadecuada, lo que puede provocar una textura marchita y menos atractiva.

La fermentación también es algo vital en los hongos comestibles, ya que estos pueden fermentarse de manera no adecuada, lo que puede cambiar sus atributos como su sabor y textura.

Otra alteración importante que pueden llegar a tener los hongos es la contaminación cruzada, si los hongos entran en contacto con otros alimentos contaminados, pueden verse afectados por bacterias u otros microorganismos no deseados.

Para evitar estas alteraciones, es importante almacenar los hongos en un lugar fresco y seco, mantenerlos alejados de la humedad y usarlos antes de que se deterioren. También es fundamental lavarlos adecuadamente antes de su consumo y desechar cualquier hongo que presente signos de deterioro o moho.

2.1.6 trazabilidad

La trazabilidad se define como las acciones que permiten un control o seguimiento durante todo el proceso de la cadena de suministro, aumentando la visibilidad operativa y recalando la eficiencia y calidad en cada proceso.

Algunas definiciones del concepto de trazabilidad se presentan a continuación:

“el concepto de trazabilidad alude al seguimiento de todo el proceso de producción, procesado y distribución de un producto, desde el aprovisionamiento de las materias primas para su fabricación hasta su llegada al consumidor final.” (Mecalux esmena, 2020)

“la trazabilidad es la capacidad de rastrear todos los procesos, desde la adquisición de materias primas hasta la producción, consumo y eliminación, para poder aclarar “cuando y donde fue producido, que y por quien”. Debido a la mejora de la calidad de los productos y al aumento de la conciencia sobre la seguridad en los últimos años, la trazabilidad ha ido aumentando en importancia y se han extendido a una amplia gama de campos, como la industria automotriz, electrónica, alimenticia y farmacéutica.” (keyence, 2020)

El concepto de trazabilidad va ligado al concepto de calidad, donde se ejercen los procesos de control, seguridad y gestión interna en cada nodo de la cadena de suministro, asegurando la eficiencia y los altos índices de calidad generando así confianza y tranquilidad al cliente y/o consumidor final.

La trazabilidad estudia y hace seguimiento desde los proveedores, productos internos o propios de la organización, hasta la distribución y entrega optima al cliente final.

La trazabilidad en el contexto de prototipos de hongos deshidratados para alimentos es esencial para asegurar la calidad, seguridad alimentaria y transparencia en la cadena de suministro. Para establecer una trazabilidad efectiva, es crucial llevar un registro detallado de cada fase del proceso, desde el cultivo y la cosecha hasta la deshidratación y el empaque, incluyendo fechas, ubicaciones, métodos y tratamientos aplicados. El etiquetado y codificación de cada lote de hongos, junto con la posibilidad de utilizar tecnologías como códigos de barras, simplifican el seguimiento. La implementación de sistemas de documentación digital agiliza la recopilación de datos, mientras que la identificación cuidadosa de proveedores contribuye a la trazabilidad desde la etapa de cultivo. El seguimiento detallado del proceso de deshidratación, el registro de controles de calidad, el etiquetado claro durante el almacenamiento y distribución, y la promoción de la comunicación efectiva en la cadena de suministro son prácticas clave. Establecer un plan de recall eficiente y garantizar la capacitación del personal en la cadena de suministro son pasos adicionales cruciales. En conjunto, la implementación efectiva de la trazabilidad no solo cumple con estándares regulatorios, sino que también permite respuestas rápidas ante posibles problemas, fortaleciendo la confianza del consumidor y preservando la integridad del producto.



Ilustración 3 producción alimentaria y sistema de trazabilidad

Fuente: (ideaconsulting, 2017)

2.1.7 almacenamiento

Garantizar el almacenamiento adecuado de prototipos de hongos deshidratados destinados a aplicaciones alimentarias es esencial para preservar su calidad, asegurar la seguridad alimentaria y conservar sus propiedades nutricionales. Para lograrlo, se deben seguir cuidadosamente diversas pautas:

En cuanto a las condiciones ambientales, se recomienda almacenar los hongos deshidratados en un entorno fresco y seco, manteniendo una temperatura ambiente moderada que evite alteraciones en la textura y el sabor. La humedad debe ser rigurosamente evitada, ya que podría propiciar el crecimiento de hongos no deseados o comprometer la calidad del producto.

La elección de envases herméticos se revela crucial para resguardar los hongos de la humedad y la exposición al aire. Estos envases sellados desempeñan un papel fundamental al preservar la frescura del producto y prevenir la absorción de olores indeseados. Asimismo, es recomendable almacenar los hongos en envases opacos o en lugares oscuros para protegerlos de la luz, ya que esta puede afectar tanto el color como la durabilidad de los productos deshidratados.

La rotación de stock se presenta como una práctica vital para garantizar el uso prioritario de productos más antiguos, contribuyendo así a mantener la frescura y calidad del producto. El etiquetado claro en los envases, indicando la fecha de deshidratación y otra información relevante, junto con la documentación detallada sobre el tipo de hongos, el método de deshidratación y cualquier tratamiento adicional, facilita la gestión y asegura un seguimiento preciso.

Este proceso de almacenamiento es un aspecto esencial y representa un gran reto a todas las empresas dedicadas a la producción, comercialización y distribución de alimentos y aún más si son alimentos perecederos. Deben mantener el control absoluto del producto, que no pierda sus características y conserve su calidad (Andrea Bernal & Luis Higinio, 2020).

El manejo controlado de la temperatura de los productos perecederos para preservar su calidad e inocuidad desde la producción hasta la comercialización es una responsabilidad compartida entre todos los que participan en la cadena de suministro.

El tipo de almacenaje y la refrigeración son los métodos más extendidos e importantes para conservar los alimentos.

Al almacenar diferentes tipos de hongos deshidratados, se aconseja hacerlo por separado para evitar la transferencia de sabores y olores entre variedades. Asimismo, es imperativo garantizar que el área de almacenamiento esté libre de plagas, implementando medidas de control si es necesario para prevenir contaminaciones no deseadas.

Realizar inspecciones periódicas para verificar la calidad de los hongos almacenados y descartar cualquier producto que muestre signos de deterioro es esencial. Si se manejan grandes cantidades, considerar sistemas de almacenamiento a granel puede facilitar la gestión y minimizar la manipulación.

Finalmente, asegurarse de cumplir con las regulaciones locales y nacionales relacionadas con el almacenamiento de alimentos deshidratados es fundamental para garantizar la conformidad normativa. Siguiendo estas pautas, se logra prolongar la vida útil de los prototipos de hongos deshidratados, manteniendo su calidad y asegurando que estén listos para su uso en diversas aplicaciones alimentarias.

El almacenamiento de hongos comestibles es importante para mantener su frescura y calidad, algunos factores importantes a considerar son:

Envase hermético: almacenar los hongos en un recipiente hermético para evitar la humedad y la entrada de aire.

Lugar fresco y oscuro: guardar los hongos en un lugar fresco y oscuro para evitar la exposición a la luz y el calor, que puede degradar su sabor y calidad.

Temperatura: la temperatura óptima de almacenamiento suele ser entre 0°C y 4°C, si es posible. Si no se tiene acceso a la refrigeración, debemos mantener los hongos en un lugar fresco y seco.

Protección contra la humedad: la humedad es el enemigo de los hongos en polvo. Debemos usar paquetes de absorción de humedad en el envase para prevenir la formación de grumos.

Etiqueta y fecha: etiqueta el envase con la fecha de envasado y fecha de caducidad si es necesario. Esto nos ayudara a utilizarlos antes de que pierdan su frescura.

Con todos estos puntos podremos mantener los hongos comestibles en polvo frescos y seguros para su consumo a largo plazo.

2.1.8 productividad

Se basa en la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados como la mano de obra, maquinaria y equipos. En las empresas productoras, la productividad evalúa el rendimiento de estos recursos, según la demanda del producto la organización empleara recursos con mayor eficiencia, innovación y tecnología que permita cumplir a cabalidad lo requerido por los clientes.

“la productividad es la capacidad de desarrollar tareas en determinado tiempo y con cierta cantidad de recursos asignados que tienen nuestro negocio. Tener en cuenta nuestros valores de productividad que maneja nuestra empresa es importante para optimizar nuestros procesos” (Drew, 2020).

Aumentar la productividad es un valor estratégico para cualquier empresa ya que permite el desarrollo, crecimiento y posicionamiento y donde estimula la competitividad al sector perteneciente, asimismo impulsa el crecimiento económico del país y desarrolla mayores índices de rendimiento.

(Andrea Bernal & Luis Higinio, 2020)

2.1.9 eficiencia

Lo que se busca al implementar una mayor eficiencia en el proceso de empaque y embalaje de los hongos es disminuir los tiempos empleados en este proceso y con las herramientas que están al alcance del personal.

“la eficiencia es el criterio económico que revela la capacidad administrativa de producir el máximo de resultados con el mínimo de recursos, energía y tiempo” (Beno Sander, 2002).

CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO

Introducción

En este capítulo se detallan los métodos, enfoques y procedimientos que serán empleados para recopilar y analizar datos.

Se verá la realización y el procedimiento de la elaboración del envase, los prototipos y diseños de este, así como los errores de impresión y las correcciones necesarias que se le hicieron para llegar al envase terminado y final sin imperfecciones ni fallas.

Veremos el método y como es el proceso de hacer y extraer los hongos comestibles desde cero.

3.1 Enfoque

Ultimadamente ha habido un incremento notable en las demandas hacia los envases y embalaje. Actualmente, se requiere que estos faciliten la eficiencia en las operaciones en la planta, que optimicen la relación entre el espacio ocupado y la capacidad, que se adhieran a normativas o regulaciones relacionadas con el producto o su entorno, que sus costos sean adecuados en relación al precio final del producto, que incluyan elementos adicionales como precintos o mecanismos de seguridad, y que exhiban propiedades físico-químicas específicas en relación al contenido o al ambiente. Además, las cuestiones de mercadotecnia son cada vez más importantes, ya que exigen una imagen favorable y una serie de requisitos sutiles y de diseño estético.

En el marco de esta situación, la siguiente iniciativa posibilitará la confección de modelos iniciales para los diseños de envase, empaque y embalaje, fomentar la adopción de técnicas de manejo de productos, llevar a cabo evaluaciones, promover el crecimiento del personal, y también impulsar la eficacia y el reconocimiento del centro de logística que está en funcionamiento en la organización en este momento.

Se examinaron diversas categorías de materiales disponibles y apropiados para la adquisición, traslado y preservación productos perecederos. La razón fundamental detrás de este análisis radicó en la presencia de una producción de hongos en el ámbito del laboratorio de ingeniería en logística del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga.

En los últimos años, las exigencias a los envases y embalajes han aumentado sustancialmente. Ahora se les pide que permitan racionalizar las manipulaciones en planta, que optimicen la relación volumen/capacidad, que cumplan con reglamentaciones o legislaciones relacionadas con el producto o su entorno, que sus costos estén adecuados al precio del producto final, que lleven accesorios complementarios de precinto o cierres de seguridad, que presenten unos comportamientos físico-químicos específicos en relación con el contenido o el ambiente. Adicionalmente las cuestiones de marketing se hacen cada vez más presentes ya que demandan una buena imagen y toda una serie de requisitos subliminales y de diseño estético.

Dentro de este contexto, la presente propuesta permitirá realizar prototipos de diseños de envase, empaque y embalaje, desarrollar prácticas de manipulación de mercancía, realizar pruebas, desarrollo de capital humano, así como impulsar la operatividad y el posicionamiento del laboratorio de logística que actualmente tiene la institución.

Inicialmente, se investigaron los diferentes tipos de materiales existentes y recomendables para la recolección, transportación y conserva de productos perecederos. El principal motivo fue debido a que dentro del laboratorio de ingeniería en logística del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga contamos con producción de hongos.

3.2 Alcance

Originalmente, la gestión de productos de carácter perecedero, como los hongos deshidratados, requiere de un envase ergonómico que sea eficaz durante su empleo. En virtud de la variedad de envases disponibles y en función del producto en cuestión, así como considerando las tendencias actuales en desarrollo, se ha contemplado la factibilidad de diseñar un envase que incorpore una sección en su tapa que permita la medición en tres dimensiones.

El proceso de diseño y las pruebas relacionadas con envases, embalajes y empaques se centrarán inicialmente en la optimización de estos elementos para acomodar específicamente las características de este producto en particular. Se sugiere

encarecidamente la deshidratación del hongo comestible como una estrategia clave para garantizar que el envase se adapte de manera óptima a las expectativas y preferencias del consumidor.

La importancia de este enfoque radica en la necesidad de crear una solución de envasado que se ajuste de manera precisa a las características del producto, ya que los hongos deshidratados poseen propiedades únicas que requieren una consideración especial. La deshidratación no solo contribuirá a preservar la calidad y la frescura del producto, sino que también permitirá un envasado más eficiente y atractivo para los consumidores. Este proceso no solo cumple con los estándares de calidad, sino que también responde a la demanda de los consumidores modernos que buscan comodidad y practicidad en sus productos alimenticios. Por lo tanto, al diseñar y probar envases y embalajes adaptados a las características específicas de este hongo deshidratado, estamos trabajando en la dirección correcta para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado y garantizar la satisfacción de los consumidores.

El diseño y pruebas de envase, empaque y embalajes estarán enfocadas en primera instancia por este producto. Lo recomendable es deshidratar el hongo comestible para que el envase sea más adecuado a las necesidades del consumidor.

Originalmente el manejo de productos perecederos como lo son los hongos deshidratados, requiere de un envase ergonómico que sea útil al momento de su uso. Considerando los diferentes tipos de envases existentes y por el producto a utilizar, contemplando las nuevas tendencias de desarrollo se consideró la viabilidad de diseñar un envase que tenga una sección en la tapa que permita una medición en tres volúmenes (Poco, medio y mucho).

3.3 Diseño

A continuación, se mostrará el diseño que se seleccionó como adecuado para el almacenamiento de los hongos comestibles, desde el diseño en solidwork hasta la impresión en la impresora 3D

Ilustración 4 diseño de envase en solidwork



Ilustración 5 diseño de envase en solidwork



Ilustración 6 diseño de envase en solidwork



Prototipo de diseño original

Este envase es de un material hermético a base de plástico que esta echo para alimentos, para mantener los hongos frescos y protegidos de la luz y la humedad.

Es un envase en forma cilíndrica y mediano para hacer más fácil su manipulación y su manejo, con una ergonomía adecuada para los clientes, son cuatro piezas las que forman este envase, desde su cuerpo hasta sus tapaderas y sellos los cuales fueron diseñados en solidwork he impresos en impresora 3D en el tecnológico de pabellón de Arteaga.

El tamaño del envase es el adecuado ya que se adapta al volumen de hongos en polvo, evitando un exceso de espacio vacío que aumentaría los costos de transporte y almacenamiento.

Pruebas físicas

Ilustración 7 impresión de envase en impresora 3D



Ilustración 8 impresión de envase en impresora 3D



Conclusiones:

Una vez ya hecho el diseño del prototipo en solidwork se procedió a mandar el documento a la impresora para que esta empezara a imprimir el envase, como antes ya se mencionó fueron cuatro piezas las que se hicieron para para completar lo que es el envase completo, estas se imprimieron cada una por separado.

Proceso de la elaboración de hongos

La deshidratación de hongos es un proceso que implica la eliminación de la mayor parte del contenido de agua de los hongos, lo que permite su conservación a largo plazo sin comprometer su sabor y valor nutricional. al hacer hongos deshidratados tenemos que tener en cuenta que se tiene que alimentar el hongo, el alimento en este caso es la paja. para iniciar con la realización del sustrato se divide la paja de primera y de segunda. el sustrato está compuesto de paja y aserrín.

Ilustración 9 selección de alfalfa



Ilustración 10 harneado



Para poder reconocer cual paja es cada cual, tenemos que tener en cuenta que la de primera es paja entera y la segunda es la molida, la manera de dividirla es harneando la paja. así como se muestra en la imagen número dos. Una vez que separada tendremos que cortarla de manera que queden trozos más pequeños, después se tiene que realizar un proceso donde se tendrá que pesar para que de una cantidad de paja y aserrín.

Ilustración 11 aserrín



Ilustración 12 alfalfa de segunda



Por lo tanto, continuaría lo siguiente que es la mezcla de estos dos componentes, una vez ya teniendo la mezcla en el recipiente se tendrá que colocar en una vaporera para poder proceder con la deshidratación, ya situada la mezcla en la vaporera se ocupara un recipiente para mezclar agua con cal. tal cual como se muestran en las imágenes.

Ilustración 13 mezcla de aserrín con alfalfa



Ilustración 14 colocación a la vaporera



Lo siguiente sería vaciar el agua con cal hacia la vaporera, para tener que deshidratar el sustrato se tendrá que dejar por un periodo de 24 horas para poder continuar.

Ilustración 15 deshidratación del sustrato



Ilustración 16 reposo del sustrato



Es importante que se deje el tiempo necesario, para que tenga la deshidratación correcta y eliminación de bacterias. se sacará el sustrato para poder colocar el micelio de la siguiente manera.

Ilustración 17 extracción del sustrato



Ilustración 18 micelio



El siguiente paso sería colocar una mesa con su debida correcta limpieza para poder vaciar el sustrato en la mesa, se embolsará el sustrato en capas, una capa de sustrato y otra de micelio, en total tienen que ser 5 de cada una.

Ilustración 19 inicio de colocar el micelio al sustrato



Ilustración 20 final de colocar el micelio al sustrato



Ya teniendo las 5 capas procederemos a amarrar la bolsa de la siguiente manera como se muestra en la imagen No. 21, cabe mencionar que deben de ser 2 bolsas del mismo material, por ultimo sería una bolsa de color negra como en la imagen No. 23.

Ilustración 21 colocación de la primera bolsa



Ilustración 22 colocación de la segunda bolsa



Ilustración 23 colocación de la tercera bolsa



El siguiente paso es como se va a cerrar la bolsa negra para esto se necesita de sujetar el extremo de la bolsa y darle vueltas tal que quede de esta manera como se muestra en la imagen No. 24, es importante que en este paso tengamos un corte de una botella de la parte inferior de ella esto servirá para hacer un tipo de boca o corona. por ultimo colocaremos una gasa en la boca o corona lo sujetaremos firmemente con unas ligas tal que quede como forma de respiratorio tal como la imagen.

Ilustración 24 inicio de colocación de boca



Ilustración 25 colocación de boca



Ilustración 26 final de colocación de boca



El resultado final quedará de la siguiente manera y al igual se colocará en el invernadero para dar producción de hongos.

Ilustración 27 invernadero



En este estado el micelio consume el substrato en un aproximado de un mes, una vez que pase este periodo de tiempo se tendría que observar si el micelio se logra observar de las primeras dos bolsas, se observara una capa blanca en esa capa se le tendrá que hacer un orificio en la cual pueda sobre salir el hongo, es importante de analizar la bolsa completa ya que puede que tener que hacer más de dos orificios en la bolsa.

En el periodo de un mes más el hongo sobre saldrá del orificio ya echo, cuando ya tenga una medida decente se procederá al cortar los hongos de las bolsas para proceder al siguiente paso.

Para poder tener el producto terminado el hongo ya cortado se podrá en refrigeración el tiempo que sea necesario para sacar muestras en el plantel del tecnológico de pabellón de Arteaga, si se requiere de hacer ciertas pruebas procederá sacar los hongos de refrigeración y a continuación le daremos seguimiento al hacerlo polvo, teniendo como herramienta una licuadora.

Por último, se tendrá que tener una cierta cantidad de polvo de hongo deshidratado para poder proceder a colocarlo en el prototipo de envase.

3.4 Universo o Población

En total de muestras que se generaron de envases fueron 10, estas como prototipos para detectar errores en la aplicación de solidwork o errores en la impresión, así como también mejoras o ideas diferentes en el diseño del envase para que fuera más fácil su manipulación y ergonomía, es por eso que se hicieron estas muestras totales de envases para así ir descartando anomalías en este.

Con esto llegamos un diseño final, en donde nos quedamos con el envase con cero errores de diseño e impresión.

3.5 Muestra

El tamaño de muestra es el 100% de la población.

3.6 Pilotaje

Rediseño

Ilustración 28 rediseño de tapa parte superior

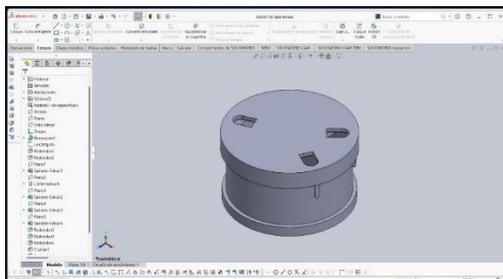
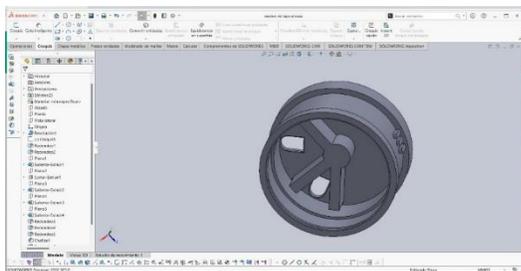


Ilustración 29 rediseño de tapa parte inferior



Al finalizar el proceso de impresión de las piezas del prototipo original se observó una pequeña falla en la tapadera del envase, la cual hacía que no embonara adecuadamente al cuerpo del envase, por lo tanto, se hicieron las pruebas necesarias para poder llegar a una conclusión de cuál fue la falla específicamente.

Después de toda la revisión se procedió a hacer un rediseño de la tapadera en cuestión, volviendo a hacer el diseño en solidwork con las medidas y los aspectos ya corregidos.

Pruebas físicas

Ilustración 30 rediseño de tapa impresa parte inferior a



Ilustración 31 rediseño de tapa impresa parte inferior b



Ilustración 32 rediseño de tapa impresa parte superior



Conclusiones:

pieza finalizada y mejorada después de corregir los errores en el prototipo original, con las medidas y especificaciones correctas.

Diseño final

Ilustración 33 envase final impreso A



Ilustración 34 envase final impreso B



Ilustración 35 envase final impreso C



Conclusiones:

Una vez que se hizo el prototipo del envase y que se hicieron la primera prueba en la impresión y en el diseño en solidwork, se encontraron las primeras fallas en la impresión y en las medidas en la tapadera del envase, para después hacer las correcciones necesarias para que ya no hubiera ninguna falla tanto en las medidas, diseño en solidwork y en la impresión del envase en la impresora 3D, después de que se hicieron estas.

Mejoras y correcciones se llegó al diseño final, este que vemos en las imágenes anteriores, ya con el cuerpo del envase y la tapadera con el error corregido, se tiene el envase completo en cuanto a diseño y con las dos piezas que lo conforman.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Introducción

En este capítulo se verán algunos de los datos recabados de la investigación hablando del envase, con ideas de otros diferentes prototipos para la selección del envase para almacenar los hongos comestibles en polvo.

4.1 Descripción general del uso de datos

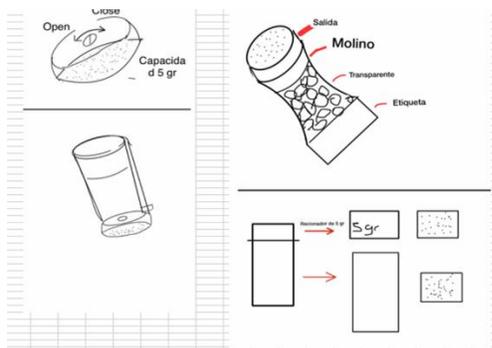
En el Instituto del Tecnológico de Pabellón de Arteaga se realizaron tres propuestas de diseño de envase en la cual la primera fue la que se optó en ser la más óptima y favorable, el prototipo consta con una innovación que destaca el suministro de la porción decidida por el consumidor, la funcionalidad es bastante sencilla por los pasos que son para realizar y tener un aprovechamiento del producto, tan solo sería seleccionar la cantidad de gramos deseada, por lo que procede a ser girar el prototipo para poder abrir la tapadera del recipiente, posteriormente se realiza el llenado del producto que en este caso son hongos deshidratados, por último se cerrara la tapa y abrir la tapa de sección marcada y poder vaciar al alimento.

Ilustración 36 propuesta 1 del prototipo



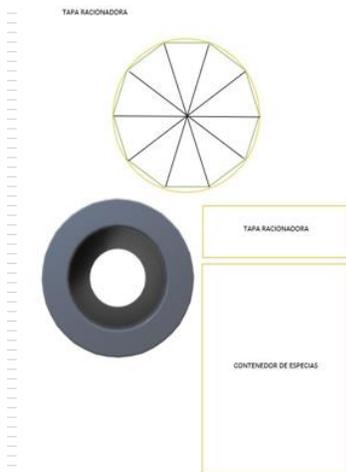
Como segunda propuesta es algo sencillo pero llamativo, para ser específicos este prototipo es más visual, el prototipo como tal es un molino de pimienta tradicional, este cumpliría con dos funciones, pero con la mención de que el producto debería estar no molido y como beneficio es garantizar un producto fresco, así como recién molido, el funcionamiento sería de la siguiente manera que por primer paso como tal sería el llenado del producto por lo tanto el uso sería igual al del molino de pimienta esto garantiza fácil de usar para cualquier consumidor.

Ilustración 37 Propuesta 2 del prototipo



La siguiente propuesta de diseño del prototipo es la tercera que se basa en un recipiente común y corriente excepto la tapadera que está diseñada para almacenar 5 gramos en cada uno de los espacios designados, la función es el llenado del producto, después es el uso que se le da a un pastillero tradicional y por último sería servir al gusto.

Ilustración 38 propuesta 3 del prototipo



La última propuesta lleva como nombre propuesta 3.5 a continuación explicaremos el porqué del nombre, es practicante el mismo funcionamiento de la propuesta 3 solo que tiene de diferencia es la evolución del diseño anterior haciéndolo un poco más vistoso al cliente.

Ilustración 39 propuesta 3.5 de prototipo



4.2 Descripción minuciosa de datos recabados

Se exploraron diversas propuestas para el prototipo del envase destinado a los hongos comestibles en polvo, pero lamentablemente no se pudieron llevar a cabo debido a la complejidad asociada con su diseño en SolidWorks.

Además, otra razón determinante para descartar estas propuestas como opciones óptimas fue la falta de ergonomía, ya que su manipulación resultaba complicada para un contenido como hongos comestibles en polvo. Estos prototipos presentaban similitudes con diseños de otros productos y carecían de originalidad, lo que también influyó en su exclusión como propuestas viables.

Datos cuantitativos

Del tamaño de la población que en este caso fueron 10 envases hechos desde cero, 5 de ellos salieron defectuosos y con errores tanto en el diseño en solidwork y en la impresión final de este en la impresora 3D y los otros 5 salieron correctamente, el diseño y la impresión fueron correctos y sin errores, estos fueron envases óptimos para el almacenamiento del hongo comestible en polvo.

El porcentaje de las muestras de la población total fue del 50%, ya que 5 de 10 envases fueron óptimos, a continuación, se muestra una tabla con datos de cada envase:

Tabla 3 Datos de envases impresos

Numero de envase	¿Cumple las siguientes Características?	¿por qué?	¿está en condiciones óptimas?
1	NO	- Medidas incorrectas en el diseño	NO
2	NO	- Errores en solidwork - Errores en la impresión 3D	NO
3	NO	- Errores en solidwork - Errores en la impresión 3D	NO
4	NO	- Medidas incorrectas en el diseño - Errores en solidwork	NO
5	NO	- Medidas incorrectas en el diseño - Errores en la impresión 3D	NO
6	SI		SI
7	SI		SI
8	SI		SI
9	SI		SI
10	SI		SI

NOTA: A partir del sexto envase se hicieron las modificaciones necesarias para que el envase saliera optimo y sin errores, si la población hubiera sido de más de 10 envases, todos a partir del sexto saldrán óptimos, es por eso que la hipótesis se cumple siendo positiva, al igual que los objetivos de la investigación establecidos anteriormente.

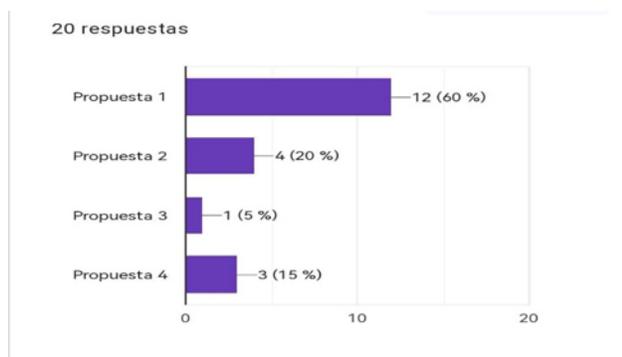
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

En este estudio, nos sumergimos exhaustivamente en el proceso completo de desarrollo de un producto final, desde sus etapas iniciales hasta la culminación. Analizamos con detalle los antecedentes asociados con el envase, el empaque y el embalaje, así como los materiales fundamentales para asegurar la calidad de un producto de gran relevancia. Durante la investigación, exploramos una variedad de contenidos que proporcionaron perspicacia para identificar soluciones óptimas a los desafíos que se presentaron, especialmente en áreas cruciales como la distribución y la logística de productos diversos. Llevamos a cabo una evaluación meticulosa de las diferentes técnicas disponibles, determinando cuál sería la más adecuada para preservar la integridad de nuestro producto.

Adicionalmente, examinamos con detenimiento el proceso de creación desde sus primeras etapas, abordando aspectos que van desde la selección de la materia prima hasta la elaboración del hongo con la alfalfa. Nos sumergimos en el diseño del envase, explorando la creación de prototipos y evaluando con cuidado las opciones para lograr la mejor ergonomía posible. Este análisis detallado nos permitió comprender de manera integral cada fase del proceso de producción, resaltando la importancia de cada paso en la consecución de un producto final de alta calidad.

A continuación, veremos una gráfica que muestra la preferencia del diseño del envase seleccionado en esta investigación, la encuesta fue realizada a un grupo de 20 personas que consideramos consumidores del producto de hongos comestibles en polvo.

Ilustración 40 grafica, encuesta de selección de envase



5.1 Verificación del cumplimiento de los objetivos de la investigación

El propósito de la investigación consiste en garantizar un transporte eficiente de nuestro producto, sin fallos logísticos ni defectos en el embalaje, empaque y envase. Este objetivo se cumplió exitosamente mediante la creación de varios prototipos de envases, entre los cuales seleccionamos aquel que resultó óptimo en términos de medidas y características esenciales, como la gestión de la humedad.

Otro objetivo crucial fue la elección de un envase que destacara en diseño y ergonomía. Este objetivo se alcanzó mediante pruebas, ideas para prototipos y un diseño de envase específico para almacenar los hongos comestibles en polvo.

Uno de los logros más significativos fue la aceptación del hongo comestible por parte de los consumidores, dada su naturaleza como producto nutricional y saludable. Este hito refuerza el impacto positivo de nuestra investigación en la percepción y aceptación del producto en el mercado.

Tabla 4 Propiedades químicas de hongos comestibles silvestres

Especie de Hongo	Gramos por cada 100 g de materia fresca					Referencia
	Humedad	Grasa cruda	Minerales	Proteína cruda	Fibra cruda	
Agaricus bisporus	91.4	0.3	0.8	1.8	2.0	(24) (25)
Amanita caesarea	93.8	nr	0.7	0.81	1.02	(27)
Boletus edulis	90.8	0.5	0.6	1.7	2.1	(24) (27)
Pleurotus ostreatus	92	0.4	0.9	1.6	nr	(24) (25)
Pleurotus spp.	92.4	nr	0.6	1.2	1.7	(27)
Ramaria flava	92.7	nr	0.6	1.1	1.7	(27)

Fuente: (scielo, 2016)

Un objetivo no alcanzado fue el de que nuestro producto no llegara a comercializarse fuera del estado y tener expansión, esto es porque estuvimos limitados en la materia prima, no se podía elaborar más cantidad de hongos ni de envases.

5.2 Recomendación de tema para futuras investigaciones

1. Investigación y desarrollo de materiales de envasado innovadores con el propósito de extender la vida útil de los hongos, preservando su frescura y calidad nutricional.
2. Exploración de alternativas de envasado sostenible, como bioclásticos, materiales compostables o soluciones de envasado reutilizables, con el objetivo de reducir el impacto ambiental.
3. Evaluación de diseños de envases que faciliten la manipulación del producto, tomando en consideración la comodidad del consumidor y buscando minimizar el desperdicio, como parte de un enfoque en diseño ergonómico.
4. Estudio de la interacción entre el envase y los hongos, analizando cómo diferentes materiales influyen en la calidad y frescura del producto a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO 6: FUENTES DE INFORMACIÓN

INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. (s/f). Redalyc.org.

Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

https://www.redalyc.org/pdf/818/Resumenes/Resumen_81819024018_1.pdf

(Nickl, s/f)

Nickl, M. (s/f). *La evolución del concepto logística al de cadena de suministros y mas alla.*

Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://www.virtualpro.co/biblioteca/la->

[evolucion-del-concepto-logistica-al-de-cadena-de-suministros-y-mas-alla](https://www.virtualpro.co/biblioteca/la-evolucion-del-concepto-logistica-al-de-cadena-de-suministros-y-mas-alla)

(s/f)

(S/f). Redalyc.org. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

<https://www.redalyc.org/journal/6219/621968092003/html/>

(s/f)

(S/f). Redalyc.org. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

<https://www.redalyc.org/journal/6219/621968092003/html/>

(s/f-b)

(S/f-b). Redalyc.org. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

<https://www.redalyc.org/journal/5768/576869546011/html/>

(Camacho et al., s/f)

Camacho, H. C., Lorena, K., Espinosa, G., & Camilo, A. (s/f). Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones. Laccei.org. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP200.pdf>

(s/f-c)

(S/f-c). Redalyc.org. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/>

(Faena, s/f)

Faena, L. (s/f). *8 Claves para mejorar la cadena de suministro con logística*. Com.mx. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://altamaritima.com.mx/2021/08/30/8-claves-para-mejorar-la-cadena-de-suministro-con-logistica/>

(Dinámica, 2019)

Dinámica, L. D. L. (2019, julio 8). *La Estrategia de las 4E para el Packaging*. Logistica Flexible. <https://ld.com.mx/blog/cadena-de-suministro/la-estrategia-de-las-4e-para-el-packaging/>

(Malca & Rubio, s/f)

Malca, O., & Rubio, J. (s/f). Obstáculos a la actividad exportadora: Encuesta a las empresas exportadoras del Perú. Edu.pe. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de http://srvnetappseg.up.edu.pe/siswebciup/Files/DD1410_Barreras%20para%20la%20exportacion%20-%20Encuesta%20a%20las%20empresas%20exportadoras%20del%20Per%C3%BA%200-%20Malca_Rubio.pdf

(*Envases: Funciones y Características*, s/f)

Envases: Funciones y Características. (s/f). Envaselia.com. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://www.ensavelia.com/blog/envases-funciones-y-caracteristicas-id20.htm>

(s/f-d)

(S/f-d). Gob.mx. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63793/GuiaBasicaDelExportador.pdf>

(“Empaque y embalaje”, 2023)

Empaque y embalaje. (2023, abril 10). SDI. <https://sdindustrial.com.mx/blog/empaque-y-embalaje/>

(de Salud., s/f)

de Salud., Q. D. E. U. M.-S. (s/f). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PRÁCTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS Y ALCOHÓLICAS. Gob.mx.

Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/7504/nom-120-ssa1-1994.pdf>

(Aflatoxinas, 2020)

Aflatoxinas. (2020, febrero 24). ELIKA Seguridad Alimentaria.

<https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/aflatoxinas/>

(s/f-e)

(S/f-e). Edu.co. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/3993d4a5-bcd9-4f51-94ca-17c4785bac2d/content>

(Mecalux, s/f)

Mecalux. (s/f). La trazabilidad de un producto: ¿qué es y cómo se implementa?

Mecalux.es. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de

<https://www.mecalux.es/blog/trazabilidad-de-un-producto>

(¿Qué es la trazabilidad?, s/f)

¿Qué es la trazabilidad? (s/f). Com.mx. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de https://www.keyence.com.mx/ss/products/marketing/traceability/basic_about.jsp

(Drew, s/f)

Drew. (s/f). ¿Qué es la productividad? Wearedrew.co. Recuperado el 6 de diciembre de 2023, de <https://marketing.wearedrew.co/que-es-la-productividad>