ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
(ESPOL)

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION TECNOLOGICA EN ALIMENTOS
(PROTAL)

PROYECTO.
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGA EN ALIMENTOS

TEMA:
ELABORACIÓN DE TOFU CON SABOR A CHILE Y AHUMADO

AUTORA:
Alba Elizabeth Castillo Pérez

MBA. Mariela Reyes López
Directora del Proyecto

MSC. Carlos Poveda Loor
Vocal del Tribunal de Sustentación

MAE. Gloria Bajaña Jurado
Vocal alterno del Tribunal de

Año Lectivo
2009-2010
GUAYAQUIL-ECUADOR

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
(ESPOL)

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION TECNOLOGICA EN ALIMENTOS
(PROTAL)

PROYECTO.
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGA EN ALIMENTOS

TEMA:
ELABORACIÓN DE TOFU CON SABOR A CHILE Y AHUMADO

AUTORA:
Alba Elizabeth Castillo Pérez

MBA. Mariela Reyes López
Directora del Proyecto

MSC. Carlos Poveda Loor
Vocal del Tribunal de Sustentación

MAE. Gloria Bajaña Jurado
Vocal alterno del Tribunal de

Año Lectivo
2009-2010
GUAYAQUIL-ECUADOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida y fortaleza, a mis padres por el apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y a mis profesores y tutora quienes han guiado mis pasos, para formarme como una profesional.

Alba Elizabeth

DEDICATORIA

A mis padres Alba Pérez y Washington Castillo, por ser pilar fundamental de mi vida, por ser quienes me dan el aliento y apoyo incondicional para cumplir cada día mis propósitos. A mis abuelitos José Pérez y Delia Guevara quienes cuidaron de mi infancia y por quienes tengo salud y vida.

Alba Elizabeth

TRIBUNAL DE GRADUACION

MBA. Mariela Reyes López
Directora del Proyecto

MSC. Carlos Poveda Loor
Vocal del Tribunal de Sustentación

MAE. Gloria Bajaña Jurado
Vocal alterno del Tribunal de Sustentación

DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este trabajo final de graduación, me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.

Alba Castillo Pérez

ÍNDICE

RESUMEN

El proyecto ha sido realizado con el objetivo de desarrollar un producto innovador de alta calidad y valor nutricional como es el “Tofu” queso de soya con dos alternativas de sabor: chile y ahumado.

Este producto es originario de Asia, donde es muy conocido y consumido como bocadito con salsa o en sopa; existen diversas formulaciones para elaborar el Tofu, y su sabor depende de los ingredientes añadidos por el procesador.

El desarrollo del producto llevo 2 meses de trabajo en planta piloto de PROTAL, hasta obtener la fórmula correcta y la más aceptada por los degustadores, el proceso conto con las Buenas Prácticas de Manufactura que se aplicaron desde la recepción del grano de soya, hasta la obtención y almacenamiento del Tofu.

El proceso de elaboración básicamente comprende dos etapas, la obtención de la leche a partir del grano de soya y luego precipitación de la proteína, mediante la acidificación con acido cítrico, para la obtención del queso.

Los productos finales, Tofu sabor a chile y Tofu sabor ahumado, fueron sometidos a pruebas bromatológicas y microbiológicas en este último caso, cumple con los requisitos de queso fresco. Además se realizo una ficha de estabilidad en la que se asegura 30 días de vida útil del producto en refrigeración.

Finalmente se presenta el análisis de factibilidad del producto y su respectiva etiqueta, para lanzarlo al mercado nacional como una alternativa de queso para las personas intolerantes a la lactosa.

INTRODUCCION

La alimentación del hombre en los últimos años ha tenido un enfoque diferente, es así como las personas se preocupan cada vez más por su salud debido a la infinidad de enfermedades y problemas gastrointestinales que se han presentado en el último siglo. Dicha salud está directamente vinculada con el tipo de alimentación que se lleve, por ello la necesidad de valorar la calidad de alimentación que estemos llevando.

Cada alimento proporciona una serie de componentes como: proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales que son en mayor o menor grado indispensables para el organismo, por esto la importancia del consumo variado de los alimentos, para poder aprovechar lo mejor de cada uno de estos.

En la actualidad los alimentos funcionales son aquellos que más han llamado la atención del consumidor, entre estos alimentos uno de los más nombrados es la soya. Este es un grano que presenta una amplia diversidad de productos derivados como la leche de soya, okara, lecitina, miso, salsa de soya, tempeh, Tofu. Este último es uno de los principales productos no fermentados de la soya o también conocida como soja.

El Tofu se prepara a partir de leche de soja caliente, con la ayuda de un agente coagulante, y después es prensado. A grandes rasgos, el procedimiento tiene cierto parecido con el de la preparación de requesón a partir de la leche, por esto no es raro que al tofu se le llame requesón de soja.

Según las investigaciones realizadas por el tofu contiene un 8,1% de proteínas, 4,8 de lípidos, abundante calcio, hierro y vitamina B, lo cual hace de este un producto sano y nutritivo, bajo en calorías y apto para el consumo de las personas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un queso de soya, mediante la técnica necesaria para obtener un producto de calidad, y determinar la importancia y alto nivel nutricional que tiene este alimento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar la técnica adecuada para la obtención del tofu con textura firme y un sabor agradable al paladar del consumidor.
- Elaborar queso de soya con dos variedades de sabor, el primero con sabor a chile y el segundo con sabor ahumado, con el uso de condimentos tales como el chile y el humo líquido, respectivamente.
- Obtener un producto organolépticamente estable y microbiológicamente aceptable para el consumo humano, que cumpla con los parámetros de calidad.
- Ofrecer un producto alternativo al queso de leche de vaca, para que las personas intolerantes a la lactosa, puedan consumirlo sin inconveniente.

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

1.1.- Origen del producto

La soya o *"soja"* forma parte de las cinco semillas consideradas sagradas por los chinos. Las otras son: el trigo, el arroz, la cebada y el mijo. La soja fue utilizada durante miles de años en la alimentación y ya hace muchísimo tiempo que sumado al valor nutricional se ha descubierto su capacidad terapéutica.

Más allá del poroto mismo los orientales elaboran productos artesanales que no sólo son exquisitos sino de altísimo valor terapéutico: salsa de soja, miso, tempeh.

Se atribuye el descubrimiento del tofu a Liu-An, sabio y filósofo chino, más de 2000 años atrás. Los sacerdotes y nobles chinos se ocuparon de hacerlo conocer tanto en China como Japón. Los monjes budistas que llevaban una alimentación vegetariana, difundieron el Tofu, vendiéndolo en las tiendas de los templos y dándolo a su vez a degustar para que se conociese su sabor.

Los samuráis utilizaban el Tofu concentrado. Una vez preparado lo dejaban todo el invierno en una red de paja colgada del techo de una galería exterior. Al pasar por el frío nocturno y el sol diurno, se desecaba conservando todas las propiedades nutritivas durante largo tiempo.

Desde entonces, durante siglos el Tofu ha sido un alimento muy importante en Japón, no sólo debido a motivos religiosos sino también de salud. Incluso hoy en día, el Tofu aparece en muchos platos, por ejemplo, la sopa de miso y el nabemono (comida servida en un pote). Otras dos formas de comer el Tofu son el hiyayakko (tofu enfriado) y yudofu (Tofu cocido y caliente). O bien lo puede saborear con un poco de salsa de soja y comerlo tal cual. (Editum.org, 2007)

1.2.- Definiciones

Definición taxonómica del Grano de soya

La soya, según lo taxónomos se ubica botánicamente de la siguiente manera: Familia leguminosae; Sub-familia papilonoideas; Género Glycine; Nombre: Glycine Max (L). Merril y/o Dolichos soya L., Glycine hispidia (Moenech) Max, Glycine soya Sieb y Zucc, Phaseolus Max L., y Soya Hispana (Moenech) Max, Glycine soya Sieb y Zucc, Phaseolus Max L, y soya hispana Moenech.

En los países de habla hispana se le conoce con el nombre de Soya, o poroto más hacia el sur de América y en algunos de centro América se le llama frijol; en U.S.A. soy vean, en Francia Soya jai, en Brasil Soja, en Alemania soja bonen, en Japón deizdu, etc. (Mikuni K. , 2008)

Fig.1.1.Planta de soya

www.phpwebquest.org

Componentes químicos

En términos generales debemos hacer la observación que todos los granos leguminosos que pueden ser aprovechados en la alimentación del hombre y los animales, tienen en su composición elevado contenido de nitrógeno, en valores que fluctúan entre un 20 y un 23%. Así llegan a tener hasta un 55 a 60% de carbohidratos, y minerales 2%, en donde el acido fosfórico está presente en proporciones elevadas. Las sustancias grasas están en muy baja composición. Sin embargo, con relación a este último elemento podemos señalar que el valor calórico es alto, promediando unas 3.585 calorías por cada kg. de semillas.

La soya es rica en sustancias proteicas, grasas y lecitinas, con un bajo componente en hidratos de carbono. (Perez, 1991)

Valor Nutricional

Fig.1.2 soya

www.mercadolibre.com

Esencialmente contiene proteínas, lípidos, glúcidos y minerales. La soja contiene isoflavonas (genisteína, daidceína, gliceteína), y fitoestrógenos, sustancias químicas que desde hace algunos años son objeto de especial atención y estudio.

El germen de soya tiene una densidad de nutrientes relativamente baja. Son fundamentalmente el grano y sus productos derivados los que han resultado ser una apreciable fuente de proteínas.

Los minerales que contienen el grano de soja son principalmente el calcio, el zinc y el hierro. La biodisponibilidad del calcio se ve limitada por la presencia de los ácidos fítico y oxálico. El hierro aunque está presente en cantidades importantes, tiene una escasa biodisponibilidad. Es decir que se absorben escasamente. La soja también es fuente de fibra soluble e insoluble, cuyos efectos fisiológicos son bien conocidos.

La calidad nutricional de las proteínas está determinada por su composición de aminoácidos esenciales y su digestibilidad. Muchos aminoácidos esenciales de la proteína vegetal concentrada de la soya, están en cantidades semejantes a las de las proteínas del huevo y tiene una excelente tolerancia gastrointestinal.

La soja contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios para cubrir los requerimientos del ser humano para el crecimiento, el mantenimiento de las funciones orgánicas. Su patrón de aminoácidos es una de los más completos dentro de las proteínas vegetales y es muy similar al de las proteínas animales de alta calidad. Con excepción de los aminoácidos sulfurados como la metionina.

VALOR NUTRICIONAL DE LA SOYA				
Productos comercializados 100g	Germen de soya	Grano de soya (crudo)	Aceite de soya	Tofú (crudo)
Energía (Kcal)	122	416	884	76
Proteínas (g)	13.1	36.5	-	8.1
Lípidos (g)	6.7	16.9	100	4.8
Poliinsaturados(g)	3.8	11.3	37.6	2.7
Glúcidos (g)	9,6	30.2	-	1.9
Fibras (g)	-	9.3	-	105
Calcio (mg)	67	277	-	105
Hierro	2.1	15.7	-	5.4

Fuente: www.saludalia.com

1.3.-Descripción de los productos derivados de la soya

A nivel mundial, en el mercado de la soja se oferta una gran variedad de productos, tanto destinados al consumo humano, como empleados en el enriquecimiento de los piensos (compuestos de uso animal). De entre todos ellos, destacamos los que describimos a continuación.

Fig.1.3 Derivados de la soya

www.rosesvegana.filse .wordpress.com

Semillas.-

Al igual que nuestras legumbres, se consumen herbidas, tras pasar unas ocho horas en remojo. La mayoría se transforma en productos alimenticios derivados de la soja (*soyfoods*). (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.4 Semilla de soya

www.corpoico.gov.com

Aceites.-

Se obtiene de la semilla de una proteoleoginosa, la glycine máxima. El grano de soja se caracteriza por tener un elevado contenido lipídico (20%). El aceite de soja es fuente de ácidos grasos esenciales poliinsaturados, sobre todo de ácido linoleico y ácido alfa-linolénico. También tiene lecitinas.

La soja es proveedora de aceites con triglicéridos esterificados con ácidos grasos de alto grado de insaturación. No recomendable para frituras, pero sí en crudo para ensaladas. Pese haber sido perfectamente refinado, puede adquirir sabores extraños, (como a pescado y con aroma a barniz). (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.5 Aceite de soya

www.tuvidasana.murke.net

Harina.-

Polvo fino que se obtiene tras el tostado y molido de las semillas. Casi no contiene almidón, por lo que se usa para la fabricación de productos dietéticos. Contiene un 50% de proteínas, por lo que esta riqueza proteica la hace idónea en las destinadas al consumo humano, siendo la principal fuente de proteínas en los países con un déficit de las mismas.

Se presenta desgrasada o integral, cualquiera de las dos son muy apreciadas en repostería porque apenas alteran el sabor del dulce. En una masa se puede prescindir de echar huevo, ya que contiene lecitina, que es un emulsionante natural. Además, se emplea para enriquecer el contenido proteico de cualquier receta. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.6 Harina de soya

www.itikasa.com

La leche de soya.-

La leche de soya es un líquido de consistencia cremosa, Su aspecto es similar al de la leche de vaca y su sabor recuerda al de las nueces. Es nutritiva y refrescante, sin colesterol, sin lactosa y caseína, contiene mucha lecitina. Proporciona más proteínas, menos grasas y menos carbohidratos que la leche de vaca y comparada con la leche materna contiene menos calcio.

Básicamente, la leche de soja es la extracción acuosa de la soja, mediante la inmersión de la leguminosa y posterior molido en húmedo y filtrado. Existen muchos métodos aceptados que se emplean en la actualidad para la obtención de la leche de soja. Algunos de estos métodos son originarios de China, país del que proviene este alimento. Otros métodos se basan en la moderna tecnología alimentaria y lechera. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.7 Leche de soya

www.visivanitaonline.wordpress.com

Okara.-

Es un subproducto de la fibra resultante de la pulpa de la leche de soja. Por lo tanto resulta una buena fuente de fibra dietética. El okara residual es un alimento muy nutritivo, con una gran cantidad de proteína y, obviamente, con un alto contenido de fibra. Este okara se puede emplear para elaborar diversos productos secundarios; o bien, se puede añadir al pan o a otros productos de panificación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, debido a la gran cantidad de okara que se obtiene y a su alta perecibilidad, acaba siendo usado como alimento para animales. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.8 Okara

www.gastronomiaycia.com

Tofu.-

El tofu es el "queso" de soja más fácil de elaborar. Aunque en realidad, no es un queso, ya que no se emplean cultivos para precipitar su cuajada. Para cuajar la leche de soja se utilizan sales de calcio y de magnesio, o procesos de acidificación.

Existen variantes de la técnica básica de elaboración de tofu fresco, pero los principios esenciales siempre son los mismos:

- La preparación de la leche de soja
- La coagulación de las proteínas
- La formación de tofu en un molde mediante prensado (Pablo Rosell Aguado, 2008)

Fig.1.9 Tofu

www.nomecomas.blogia.com

Lecitina.-

La lecitina es un producto extraído del aceite de soya, que se suele comercializar en forma de granulado. Se encuentra también en los cereales integrales, en el aceite de oliva obtenido por presión en frio, en las vísceras, en los huevos y en todas las células de nuestro organismo. Se utiliza en la industria alimentaria, en dulces y chocolate, como sustancia emulsionante; como estabilizante de la leche en polvo. Además se emplea en la producción de cintas magnéticas, barnices, colorantes e industria textil.

Ademas, aporta vitamina E que es un potente antioxidante, por lo que protege contra el envejecimiento celular. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.10 Lecitina de soya

www.greenpeace.org

Miso.-

Pasta de soya salada, arroz, cebada y sal, que han sido fermentada en presencia de una bacteria (el *koji*). Encerrada en tintas de roble durante unos 3 años. Se unas como condimento característico de una variedad de alimentos propios de la cocina japonesa: sopas, salsas, adobos y patés. Es una excelente fuente de proteínas y vitaminas A, B y D. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.11 Miso

www.japonpordescubrir.com

Salsa de Soya.-

La salsa de soya original, llamada shoyu, se hace a partir de la fermentación de granos de soya con trigo tostado partido, agua y sal. El tamari es similar pero tiene un sabor ligeramente más fuerte y está hecha sin trigo (por lo tanto sin gluten), la fermentación del shoyu y tamari lleva más o manos un año. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.12 Salsa de soya

www.recetas.com

Tempeh.-

Es una especie de torta salada y esponjosa de textura parecida al pastel. Producto indonesio obtenido por la fermentación, durante 1 día, de las semillas de soja mezclado con arroz o mijo. Esta transformación es debida a la acción de un hongo (Rhizopus oligoporus). (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.13 Tempeh

www.nutricionencasa.f
iles.wordpress.com

Soya Texturizada

Se obtiene de la harina de soya deshidratada. Antes de usarla hay que dejar que se hinche en agua, es muy rica en proteínas (cerca de un 70 %) y fibra dietética. A la vez, es pobre en grasas, por lo que se emplea como sustituto de la carne picada. (Saludalia Interactive, 2009)

Fig.1.14 Soya texturizada

www.directoalpaladar.com

1.4.-Principales zonas de producción en Ecuador

La producción de soya, en el Ecuador, se encuentra en las provincias de Los Ríos y de Guayas pues, reúnen condiciones favorables para este cultivo, que se realiza en grandes extensiones y en forma mecanizada. La producción de soya y semilla de algodón abastece a las nueve plantas agroindustriales existentes en el país, de las cuales se hallan localizadas seis en Guayaquil, dos en Manta y una en Quito. Es de señalar que hay interés en instalar otra en la ciudad de Quevedo, pues cubriría un área con buen potencial para el cultivo de la soya. Esta planta podría absorber la producción de soya de los valles del río Esmeraldas y el río Verde. (Departamento de Estadísticas Agropecuarias, MAG., 2006)

CAPÍTULO

II

2.1.- DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Tofu sabor a chile es el queso de soya con un sabor levemente picante que lo provee el condimento “chile” y el Tofu sabor ahumado, es aquel que contiene humo líquido. Este producto es de origen vegetal, bajo en grasa y presenta un alto contenido de proteína la misma que contienen ocho aminoácidos esenciales.

Su presentación es una unidad de 500 gramos y rinde 25 porciones de 20 gramos cada una. El empaque del producto es fundas de polietileno, empacado al vacio, el mismo que guarda su frescura y calidad microbiológica bajo refrigeración durante 1 mes 30 días aproximadamente.

2.2. FORMULACIÓN

2.2.1.-Ingredientes y aditivos de Tofu con sabor a chile y ahumado

- **Tofu con sabor a chile**

1.-Soya en grano

2.-Chile en polvo

3.- especias (comino, ajo, pimienta)

4.- sal

- **Tofu con sabor ahumado**

1.-Soya en grano

2.-humo líquido

3.- especias (comino, ajo, pimienta)

4.- sal

2.2.2.- Características de los ingredientes.-

La soya.- Es la materia prima con la que se elabora la leche, de la cual se precipita la proteína y se prensa para obtener el queso.

El humo líquido.- Es el aditivo que proporciona color, sabor y un efecto antioxidante y bacteriostático.

El humo líquido contiene fundamentalmente ácidos, que proveen astringencia al sabor, contribuyen a la formación de piel y aceleran la curación; fenoles que se constituyen en el principal componente del sabor, actuando además como agentes de control microbiano y, carbonilos que se constituyen en agentes secundarios del sabor, además de practicar en la formación de la piel por su efecto en la coagulación de la proteína.

Las técnicas fundamentales de aplicación consisten en adición directa a la emulsiona o pasta, duchado o inmersión, adiciona a salmueras.

El humo líquido puede aplicarse en salmueras, a las cuales también proporcionara sabor, propiedades antioxidantes, propiedades antimicrobianas y propiedades antifúngicas, entre otras.

La sal (cloruro de sodio).- Contribuye con el sabor, la sal es usada en concentraciones bajas, aproximadamente 5%, el efecto es el de aumentar la capacidad de retención de agua, básicamente por acción que los iones cloruro tienen sobre la carga de la proteína, separando las fibras y propiciando que el agua se aloje en los espacios creados. Las sal de todas maneras compromete el agua presente, haciéndola menos disponible, lo cual contribuye al incremento de la vida útil.

Las especies y condimentos.- Son aquellos ingredientes usados en el tofu para proporcionar sabor y aroma al producto. El uso de especias naturales, por tratarse de entes biológicos, generalmente no permiten estandarizar los sabores de los productos. Ahora bien, el uso de material vegetal directamente en los productos, no es muy aconsejable por la contaminación que pueden aportar, a menos que se haga un tratamiento de desinfección previo, que en el mejor de los casos, cuando no tiene gran incidencia en las características organolépticas, resulta costoso.

Estos antecedentes conducen a que se obtengan a partir de ellos, principios activos (aceites esenciales) y sabor (oleorresinas), las cuales además de no causar los problemas microbiológicos de sus predecesoras, proporcionan un material plenamente estandarizado para ser usado también en productos estandarizados. (Claudia Maria Arango Mejia, 2009)

2.3.- ADITIVOS

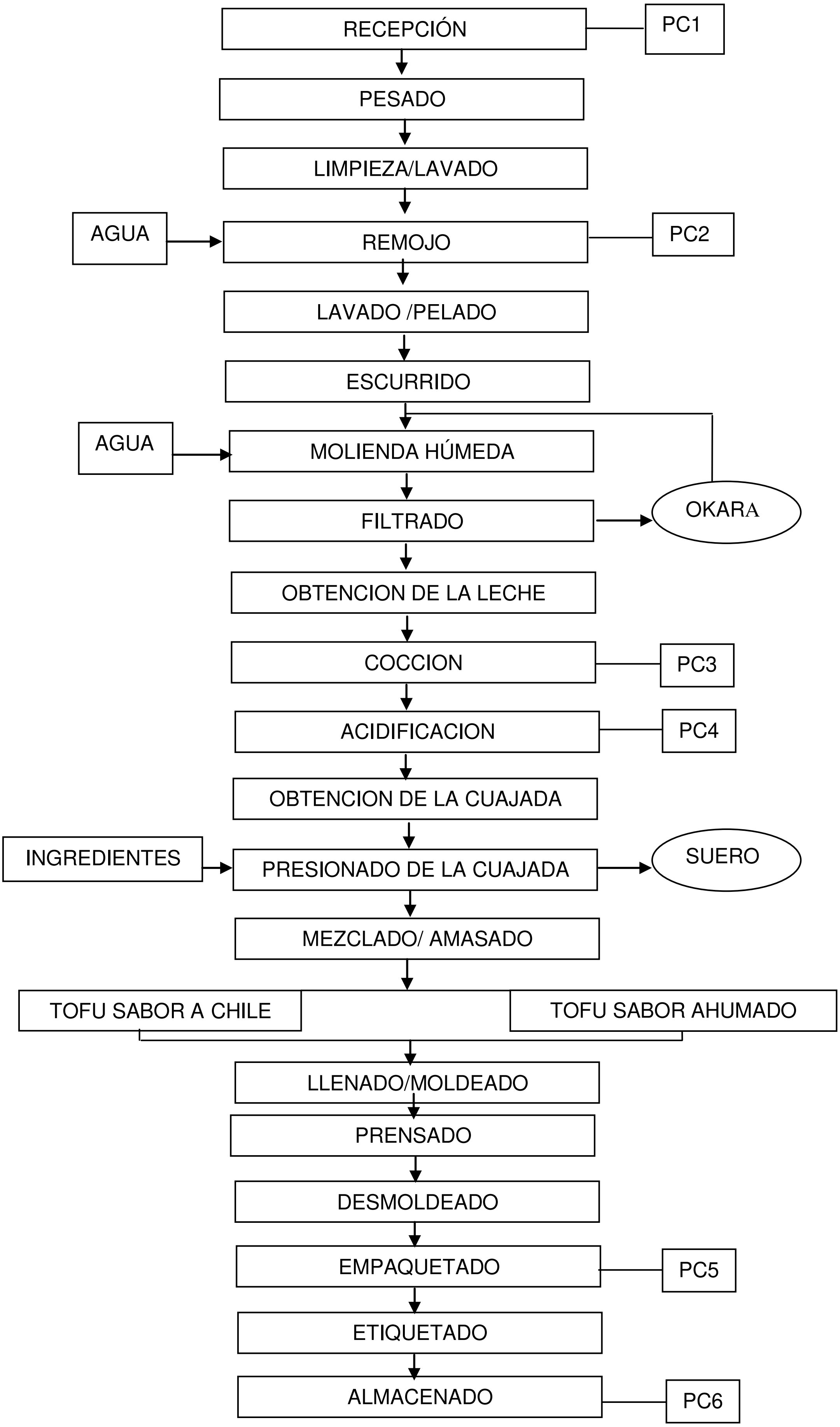
Tabla 2.1- Aditivos usados para la coagulación

COAGULANTE	CARACTERÍSTICAS
Clorato de magnesio	Tiene una coagulación muy rápida, el cuajo es menos uniforme y no tan fino ni continuo como el que se obtiene con el GDL, calcio o sulfatos. La clase de tofu que se obtiene es de consistencia firme y sabor más dulce.
Sulfato de magnesio y Clorato de calcio	Tiene una coagulación muy rápida en los primeros pasos, la estructura no es tan fina, ni continúa como la que se obtiene con GLD y sulfato de calcio. Es usualmente utilizado en combinación con otros agentes coagulantes, ya sea con el sulfato de calcio o el clorato de magnesio.
Sulfato de calcio	El cuajo es granuloso y menos cohesivo, la clase de tofu que se obtiene va de suave a intermedio y con alto contenido de calcio.
Ácido cítrico	El cuajo es muy granuloso y altamente cohesivo. La clase de tofu que se obtiene es de textura firme.

Glucono-D-Lactona (GDL)	Comúnmente utilizado para elaborar tofu suave de la mejor textura con base en la suavidad, de consistencia parecida a las natillas.

Fuente:Universidad Nacional Autonoma de Mexico

2.4.-DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE TOFU



PUNTOS DE CONTROL

PC1.- (RECEPCIÓN).- El grano debe cumplir con las características de calidad requeridas para ser aceptado como materia prima. (Ver anexo 1)

PC2.- (REMOJO).- Temperatura: 30-32 °C, durante un tiempo: 8-10 horas.

PC3.- (COCCIÓN).- Temperatura: 100-110° C, durante un tiempo: 5-10 minutos.

PC4.- (ACIDIFICACION).- pH 5, tiempo de 5 a 10 minutos.

PC5.- (EMPAQUETADO).- Detector de metales.

PC6.- (ALMACENAMIENTO).- Temperatura: 1 a 7°C, durante un tiempo: 1 mes.

2.4.1.- Descripción detallada del proceso

1.- RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.- Se recepta el grano de soya en silos.

2.-PESADO.- Se pesa el grano de soya.

3.-LIMPIEZA Y LAVADO.- El grano pasa por una banda transportadora con flujo de aire y chorro de agua para lavarla y limpiarla de cualquier cuerpo extraño, polvo y suciedad.

4.-REMOJO.- Se deja remojar la soja de 8 a 10 horas. El tiempo requerido para la hidratación adecuada depende del tamaño y variedad de la soja utilizada, la temperatura del agua será al ambiente.

5.-LAVADO Y PELADO.- En una tolva con agua se lava el grano remojado y se retira la cáscara.

6.-ESCURRIDO.- Pasa el grano por una banda trasportadora en la cual se escurre el agua.

7.-MOLIENDA HÚMEDA.- Posteriormente, se muele la soya junto con el agua adicional para producir una lechada. La proporción grano-agua 500g/litro. La temperatura del agua es al ambiente.

8.- FILTRADO.- Se retira de la leche de soja la pulpa u okara. Esto se realiza mediante un equipo de filtración. El okara por lo general tiene un nivel de 75% de humedad, aproximadamente. Por lo cual, se puede someter a el okara a un segundo proceso de lavado, para así extraer toda la leche de soya residual y usar esa leche ligera en los procesos de molido de las cargas posteriores.

9.-COCCIÓN.- Se cuece la leche durante 5-10 minutos aproximadamente, a 100-110°C. Se pueden emplear dispositivos abiertos, o de presión para la cocción, un intercambiador tubular de calor. El tiempo y la temperatura de cocción variarán según el dispositivo que se emplee. La cocción adecuada es vital para asegurarnos de tener una alta recuperación de proteína y lograr la desactivación de los inhibidores de tripsina de la soja.

10.-ACIDIFICACIÓN.- Para este proceso, la leche debe tener 70-85 °C, se acidifica le leche con acido cítrico al 0,33%, llegando a un pH de 5. La fase se coagulación puede durar de 5 a 10 minutos, dependiendo de la temperatura de la leche de soja; de la velocidad de agitación; del tipo de coagulante y de la consistencia que se desee obtener en la cuajada.

11.-OBTENCIÓN DE LA CUAJADA.- La coagulación de la leche de soya es un proceso importante, el cual determina el tamaño de la cuajada de soja, el volumen obtenido de producto, y el sabor final de éste.

12.- PRESIONADO DE LA CUAJADA.- Las cuajadas deberán tener el aspecto de nubes blancas flotando en un suero de color amarillo pálido. Se retirará el suero que se encuentre en la parte superior; esto se hace mediante una criba vibratoria en la cual se desechara el líquido.

13.-MEZCLADO/AMASADO.- Se utiliza un tanque con paletas para la mezcla de la cuajada, en éste se añaden los ingredientes en polvo, para el tofu sabor a chile: chile, comino, ajo, pimienta y sal. Para el tofu sabor a ahumado se añade: humo liquido (1,5 mililitros por cada 100 gramos), comino, ajo, pimienta, y sal.

14.-LLENADO/MOLDEADO.- Colocar la masa en los respectivos moldes (cajas moldeadoras, perforadas y recubiertas con lienzo).

15.-PRENSADO.- La tela de las cajas cubrirá la tapa del molde, se usa una prensa neumática de tipo horizontal. El peso a aplicarse puede ser: 30-40 kp/kg durante 24 horas ó 15-20 kp/kilo durante 3-4 horas.

16.-DESMOLDEADO.- El tofu se saca del molde mediante un dispositivo para volteo.

17.-EMPAQUETADO.- Se empaca al vacío y pasa por un detector de metales.

18.-ETIQUETADO.- Se coloca la etiqueta del producto mediante la máquina etiquetadora.

19.-ALMACENADO.- Se almacena en refrigeración a una temperatura de 1 a 7°C, el tiempo de almacenamiento de este producto es 1 mes.

2.4.2.-Variables en la manufactura del tofu

La mayoría de los procesadores reconocen que para la elaboración de un tofu de alta calidad se debe emplear un frijol de soja de buena calidad. Por ejemplo, las especificaciones de los frijoles de soja para la elaboración de tofu son las siguientes:

- Tamaño de semilla: Mediana grande.
- Grado de limpieza: E.U.A. grado1
- Color: Blanco/ amarillo
- Semilla: delgada, firme
- Contenido de proteína: Alto, alto Índice de Solubilidad de Nitrógeno (ISN)

- Contenido de aceite: Bajo

Las diferentes variedades de frijol de soja afectan altamente la calidad del tofu. Esto se basa principalmente en el contenido de proteína relacionado directamente con la textura final del producto. La variedad del frijol de soja y el método de procesamiento influyen sobre la textura, color y sabor del tofu.

2.4.3.-Clasificación del tofu

El tofu se puede clasificar de acuerdo a los grados de firmeza, que se relaciona con su contenido proteico, es así como tenemos:

- El tofu suave contiene de 5 - 7.9 %
- El tofu regular contiene de 8 -10 %
- El tofu firme contiene de 11-19 %

2.5.- DIAGRAMA INGENIERIL

2.6.-DESCRIPCION DE EQUIPOS

Los equipos industriales son todos aquellos que se utilizan para el procesamiento del grano de soya, hasta la obtención de tofu como producto final. A continuación se describen los principales equipos a utilizar:

- **Silos de almacenamiento**

Los silos son contenedores de distintas formas que pueden tener una capacidad de unos pocos metros cúbicos o de unos centenares, y que pueden ser abiertos o herméticamente cerrados; se utilizan para el almacenamiento o conservación de una extensa gama de productos, bien sea granos, harinas, forraje o líquidos. En este caso se usa para el almacenamiento del grano de soya, garantizando su resistencia, gracias a la presión interna de la carga y a la generada en muchos casos por la fermentación del producto. (CISTEMA-SURATEP S.A., 2004)

Fig.2.1 Silos de almacenamiento

www.arqhys.com

- **Balanza**

Instrumento necesario para determinar los pesos de los insumos a utilizar, y los rendimientos obtenidos.

Fig.2.2 Balanza industrial

www.citalsa.com

- **Banda transportadora**

Consiste en una banda de acero inoxidable, que circula, transportando la materia en diferentes partes del proceso, como lavado y escurrido. Sus dimensiones dependen del modelo, y su velocidad es controlada por un regulador automatizado.

Fig.2.3 Banda transportadora

www.cintastransportadoras.com.es

- **Licuadora Industrial**

Equipo especializado para moler el grano de soya húmedo, con un sistema especial de filtro para la obtención de la leche y la okara.

Fig.2.4 Licuadora industrial

www.frucosol.biz.com

- **Tanque de cocción d la leche: PASTEURIZADOR DE PLACAS**

Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados u otros productos alimentarios como refrescos y zumos que permite eliminar los microorganismos patógenos, mediante la aplicación de alta temperatura durante un corto período de tiempo. Funciona por medio de resistencia eléctrica, tiene un panel de control y está construido en acero inoxidable.

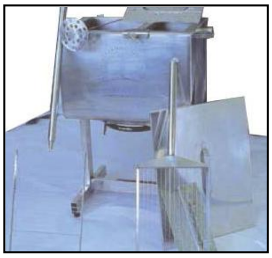
Fig.2.5. Pasteurizador de placas

www.inoxpa.com

- **Tanque de cuajo: CUBA QUESERA**

La cuba de cuajo es un aparato para cortar y agitar cuajo, que comprende un eje operable por rotación, fabricado en acero inoxidable para asegurar la calidad del producto.

Fig.2.6 Cuba quesera



www.eurociencia.com

- **Prensa Neumática**

Este es un equipo construido en acero inoxidable, el sistema horizontal es el más utilizado y se fabrica según la necesidad del cliente. Mediante la aplicación de una fuerza que permitirá endurecer la masa de la cuajada y eliminar el suero sobrante.

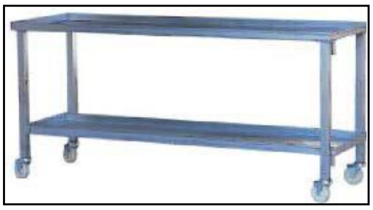
Fig.2.7. Prensa neumática

www.eurociencia.com

- **Mesa de Trabajo**

Construida en acero inoxidable, con doble bandeja y orificios para desuerado, para lo que se dota a la mesa de una pequeña inclinación.

Fig.2.8 Mesa de trabajo



www.eurociencia.com

➢ Moldes para Queso

Están fabricados en polietileno sanitario, una materia prima apta para uso alimentario dotada de Registro Sanitario Industrial. Su separación de rejilla permite fácilmente la salida del suero, se p utiliza con lienso si la cuajada es blanda y directamente si la cuajada es consistente.

Para garantizar su durabilidad, resistencia y la inalterabilidad frente a los agresivos detergentes y desinfectantes que han de ser utilizados en la industria alimenticia, el molde tiene el plástico necesario que lo hace una pieza sólida y firme.

Fig.2.9 Molde de queso

www.eurociencia.com

➢ Cámara de Refrigeración

Se entiende por cámara de refrigeración de productos, a la cámara que contando con equipamiento frigorífico adecuado, puede conservar los productos almacenados en él, a una temperatura de 0 a 7ºC. Cuando sea necesario conservar productos que han sido congelados a temperaturas menores como -18ºC, se dispondrá de cámaras de conservación que mantengan dichas temperaturas.

Fig.2.10. Cámara de conservación

www.eurociencia.com

- ### Maquina Empaquetadora al vacio

Esta maquina tiene un sistema mediante el cual permite un empaque de libre oxígeno, para concervar el producto y mantenerlo en buenas condiciones durante mas tiempo.

Fig.2.11. Maquina empaquetadora

www.eurociencia.com

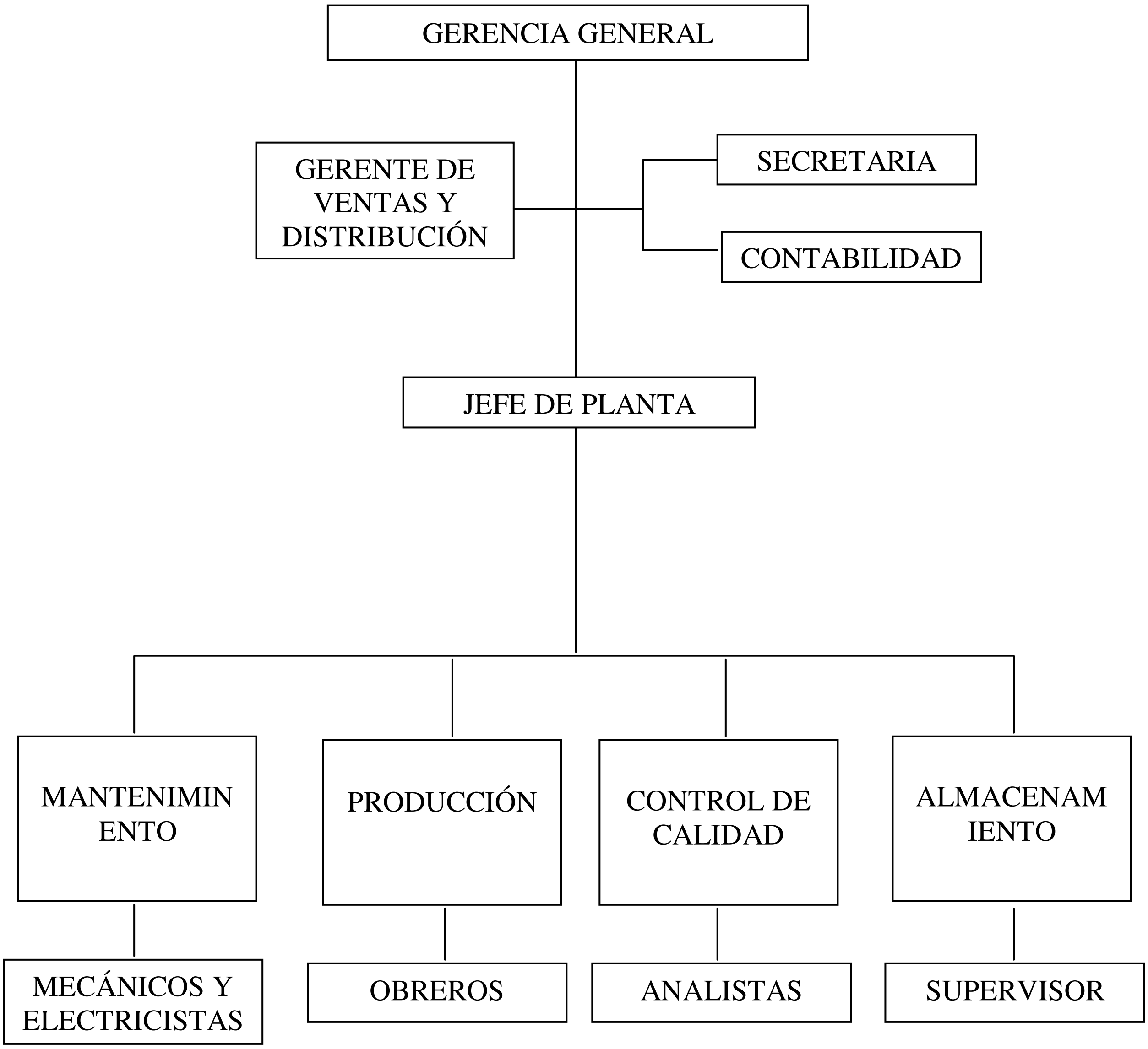
- ### Maquina Etiquetadora

Esta máquina se encarga de colocar la etiqueta en cada uno de los productos terminados.

Fig.2.12. Maquina empaquetadora

www.guiadelcomprador.com

2.7.-ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Elaborado por la autora

CAPÍTULO

III

3.1.- CONTROLES DE LA MATERIA PRIMA

La soya como materia prima, requiere de un control en su recepción para determinar si cumple o no con los requisitos establecidos por las normas INEN0452:96(Ver Anexo 1), al igual que los ingredientes usados como son las especies que están regidos por la norma NTE INEN 2532:10 (Ver Anexo 1).

Estos análisis son indispensables para la obtención de un producto de calidad, ya que el producto final depende en su mayoría de sus materias primas.

3.1.1.- Tipo y calidad de la soya

El tipo de soya usado para la elaboración del tofu, es el frijol de soya **GLICINE MAX**. La calidad del mismo lo establece el análisis al momento de la recepción de materia prima, la cual está basada en los requisitos de la normativa INEN.

3.1.2.- Composición nutricional de la soya

A continuación se presenta un cuadro del valor nutricional de la soya

Tabla.3.1- Perfil nutricional de los frijoles de soya (datos por 100 gramos de peso)

COMPONENTE	%Contenido en 100g peso seco
Hidratos de carbono complejos (g)	21
Hidratos de carbono simples (g)	9
Estaquinosa (mg)	3300
Rafinosa (mg)	1600
Proteína (g)	36
Lípidos totales (g)	19
Ácidos grasos saturados (g)	2.8
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	4.4
Ácidos grasos polisaturados (g)	11.2
Índice ác. α-linolénico/ ác. α-linoleico (mg)	1.3:9.9
Fibra insoluble (g)	10
Fibra soluble (g)	7

Calcio (mg)	276
Magnesio (mg)	280
Potasio (mg)	1797
Hierro (mg)	16
Zinc (mg)	4.8
www.ades.cl/media/soya/perfil_soya.gif	

3.2.- CONTROL DEL PRODUCTO FINAL

3.2.1.-Calidad Sensorial

Tabla 3.2.- Calidad sensorial del Tofu sabor a chile

TOFU SABOR A CHILE	
Color	anaranjado pálido
Olor	característico
Sabor	picante leve
Textura	firme

Fuente: autora

Tabla 3.3.- Calidad sensorial de Tofu ahumado

TOFU SABOR AHUMADO	
Color	blanco opaco
Olor	humo
Sabor	ahumado
Textura	firme

Fuente: autora

3.2.2.-Analisis bromatológico básico.

Tabla 3.4.-Analisis bromatológico Tofu sabor a chile

TOFU SABOR A CHILE	
proteína	14.53%
Cenizas	3.8%
Grasa	3,07%
Humedad	61,49 %

Fuente: Laboratorio certificado de PROTAL

Análisis: La proteína es alta en este tipo de producto y corresponde al Tofu firme, el contenido de grasa es bajo y de origen vegetal. La humedad es alta, pero está dentro de lo normal, este resultado depende de la prensa que se utilice. En este proceso se utilizó una prensa manual.

Tabla 3.5.-Analisis bromatológico Tofu ahumado

TOFU SABOR AHUMADO	
proteína	14.83%
Cenizas	3.07%
Grasa	3,07%
Humedad	53,59 %

Fuente: Laboratorio certificado de PROTAL

Análisis: La proteína es alta, corresponde al Tofu de tipo firme. El contenido de grasa es bajo al igual que el otro sabor. La humedad es alta, pero está dentro de lo establecido comúnmente que es 65 máximo, este resultado depende de la prensa en función al peso y tiempo que se aplique.

3.2.3.- Control microbiológico.

Tabla 3.6.-Analisis microbiológico Tofu sabor a chile

TOFU SABOR A CHILE	
S. Aureus	<10 UFC/g
Salmonella Cualitativa	ausencia
E. Coli	<10 UFC/g
Levaduras y mohos	8.0x10^2 UFC/g

Fuente: Laboratorio certificado de PROTAL

Análisis: S. Aureus y E. Coli presenta menor a 10 unidades formadoras de colonias por gramo de tofu, lo cual indica que esta dentro del rango permitido para quesos, salmonella cualitativa resulta negativo, gracias a las BPM (buenas prácticas de manufactura) empleadas, Levaduras y mohos presenta $8x10^2$ unidades formadoras de colonias debido a la alta humedad del producto y a que el refrigerador en el cual se lo almacenaba, estaba en constante uso y exposición al medio. Sin embargo, este valor está dentro del parámetro establecido en la Norma para queso fresco: NTE INEN 1528:87.(Ver Anexo1)

Tabla 3.7.-Analisis microbiológico Tofu ahumado

TOFU SABOR AHUMADO	
S. Aureus	<10 UFC/g
Salmonella Cualitativa	ausencia
E. Coli	<10 UFC/g
Levaduras y mohos	<10 UFC/g

Fuente: Laboratorio certificado de PROTAL

Análisis:

La carga microbiana tiene una máxima de 100, por lo tanto el Tofu esta dentro del parámetro correspondiente a normal, al igual de levaduras y mohos que es menor a 10 UFC. Este análisis refleja ser un producto inocuo que asegura la calidad al consumidor.

3.2.4.-Estabilidad

QUESO DE SOYA SABOR A CHILE Y AHUMADO

Fecha de elaboración: miércoles 23 de Diciembre del 2009.

- PRIMERA SEMANA (23 Diciembre al 30 Diciembre): el queso presenta olor característico agradable, su color es anaranjado opaco y blanco pálido, en el queso con sabor a chile y sabor a humo respectivamente, su sabor es poco picante (chile) y a humo (ahumado), su textura es firme. Se encuentra en condiciones óptimas de consumo.
- SEGUNDA SEMANA (30 Diciembre al 6 Enero): presenta olor característico agradable, su color es mantiene, el sabor es el mismo, su textura al freírlo es crocante por fuera y suave por dentro. Se encuentra en condiciones apropiadas para el consumo.
- TERCERA SEMANA (6 Enero al 13 de Enero): el olor, color y sabor se mantienen como la primera semana de estabilidad, por lo tanto se encuentra en condiciones óptimas para consumirlo.

- CUARTA SEMANA (13 Enero al 20 de Enero): conserva las características físicas desde su elaboración, su olor es característico, al igual que su sabor, el color se mantiene en los dos tipos de queso, la textura es firme, pero al freírlo se nota que ha perdido en cierto grado su suavidad.
- QUINTA SEMANA (20 de Enero al 24 de Enero): su olor, color y sabor son característicos, pero su textura al freírlo se ha tornado un poco dura.

Análisis

En las cuatro primeras semanas el tofu conserva las propiedades físicas como su color, olor y sabor característicos ya que esta en refrigeración, el empaque de fil adherente protege al queso de la humedad que existe en su ambiente, además la temperatura de 1-7°C al que está el refrigerador mantiene inactivada la carga microbiana que es causante del cambio de las características del tofu.

La quinta semana de estabilidad del tofu no conserva la característica de suavidad al freírlo, debido a la deshidratación que sufre en el refrigerador, por lo que ha perdido agua y se torna un poco duro.

La estabilidad del tofu sabor a chile y ahumado se mantiene durante cuatro semanas continuas, por lo tanto se determino que el producto tiene 29 días de vida útil, bajo refrigeración (0 a 7°C).

CAPÍTULO

IV

4.1.- LEGISLACIÓN

Las Normas utilizadas para el control de calidad del tofu son las siguientes:

Tabla 4.1.- Normas técnicas empleadas en el control de calidad del tofu. (Ver Anexo1)

NORMA TECNICA		ESPECIFICACION
NTE INEN 0484:81		Productos empaquetados o envasados. Requisitos de etiquetaje *9
NTE INEN 1528:87		Queso fresco. Requisitos
NTE INEN 1334-1:08	2R	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos *9
NTE INEN 1334-2:08	1R	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos *9
NTE INEN 1528:87 AL 03.01- 420	6p	Soya en grano. Requisitos de calidad

Fuente: www.inen.gov.ec

4.2.- BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las Buenas Prácticas de Manufactura son procedimientos que se aplican en el procesamiento de los alimentos, para asegurar la inocuidad de estos.

El Tofu sabor ahumado y sabor a chile, han sido elaborados en base a las buenas prácticas de manufactura, desde la recepción de grano de soya, su limpieza y proceso de transformación, hasta la obtención del producto final que es el Tofu; gracias a ello, se ha conseguido un producto de calidad e inocuo, que garantice su consumo.

La calidad de las Materias Primas no compromete el desarrollo de las Buenas Prácticas, es decir si iniciamos con materia prima de mala calidad, obtendremos un producto de la misma calidad, ya que el proceso únicamente transforma la materia mas no disminuye ni aumenta la calidad.

- El almacenamiento del grano de soya se lo hace en silos, que son tanques de acero inoxidable, donde se evita que este en contacto con otros productos o contaminantes físicos, químicos y microbiológicos.

- El diseño de planta donde se va a elaborar el producto, está distribuido de manera tal, que se evite el ingreso de animales que puedan contaminar en producto.

- El agua que se utiliza para el proceso es potable, y está provista de temperatura y presión adecuadas para el proceso.

- El personal que trabaja en planta, recibe capacitación previa sobre las BPM. Se llevará el control de una vestimenta adecuada y del lavado de manos, además del control de trabajo sin joyas u objetos metálicos peligrosos.

- Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de Calidad. Las materias primas utilizadas deben tener la menor carga microbiana posible, durante el proceso es indispensable prevenir la contaminación cruzada.

- El material destinado al envasado y empaque debe estar libre de contaminantes.

- Deben mantenerse documentos y registros de los procesos de elaboración, producción y distribución.

- El almacenamiento del producto terminado se lo realiza en cámaras de refrigeración para mantener la temperatura de conservación del Tofu.

CAPÍTULO

V

5.1.- CÁLCULOS DE RENDIMIENTO

HIDRATACION DE LA SOYA	
grano de soya	3000 g
soya hidratada	7300 g
porcentaje de hidratación	243,33 %

HIDRATACION DE LA SOYA
(soya hidratada / soya en grano)*100
(7300/3000)*100 =243,33 %

CASCARA	
soya hidratada	7300 g
cascara	400 g
soya sin cascara	6900 g
porcentaje de residuos	5,48 %

CASCARA
soya hidratada - cascara
7300 - 400 = 6900 g
(cascara * 100)/soya hidratada
(400*100)/7300 = 5,48%

LECHE DE SOYA	
SOYA HIDRATADA	6900 g
LECHE DE SOYA	7850 ml

CUAJO	
leche de soya	7850 ml
queso sin prensar	1450 g
rendimiento de la cuajada	18,47%

CUAJO
(queso sin prensar/leche de soya)*100
(1450/7850)*100= 18,47 %

PRENSADO	
queso sin prensar	1450 g
queso prensado	1056 g
deshidratación	394 ml
porcentaje de deshidratación	27,17 %

PRENSADO
queso sin prensar - queso prensado= pérdida de agua
1450 - 1056 = 394 agua
(344*100)/1450 = 27,17 % deshidratación

QUESO DE SOYA "TOFU"	
Grano de soya	3000 g
Queso de soya	1056 g
rendimiento de la soya	35,20%

QUESO DE SOYA "TOFU"
(queso de soya/grano de soya)*100
(1056/3000)*100=35,20%

5.2.- TABLA DE RESULTADOS

5.1.- TABLA DE RESULTADOS	
PORCENTAJE DE HIDRATACION	243%
PORCENTAJE DE RESIDUOS	5,48%
RENDIMIENTO DE LA CUAJADA	18,47%
PORCENTAJE DE DESHIDRATACION	27,17%
PORCENTAJE D E RENDIMIENTO DE LA SOYA	35,20%

Fuente: autora

5.3.- VALOR NUTRICIONAL DE PRODUCTO.

- <u>TOFU SABOR AHUMADO</u>

TOFU SABOR AHUMADO (100g)	
Macromolécula	Gramos
proteínas	14,83
cenizas	3,07
grasa	3,07
humedad	61,49
carbohidratos	17,54

Fuente: Laboratorio certificado de PROTAL

Tabla de calorías (100 g)			
Macromolécula	valor	cnt	Total cal
proteínas	14,83	x 4	59,32
grasa	3,07	x 9	27,63
carbohidratos	17,54	x 4	70,16
Total de calorías en 100 gramos			157,11

Fuente: Autora

- Calorías por cada 20 gramos del producto (25 porciones por envase).

100	157,11	
20	= 31,422	calorías/20gramos tofu

- Porción recomendada en una dieta basada en 200 kilocalorías

Porción recomendada (2000calorías)			
Macromolécula	cal	cnt	g. requerimientos
PRO 10-15%	300	/ 4	75
GRA 25-30%	600	/ 9	66,67
CHO 50-55%	1100	/ 4	275

Fuente: Nutricionista

- Cálculos Calorías por macromolécula

100%	2000 cal	
15%	x	300 cal-PRO

100%	2000 cal	
30%	=	600 cal-GRA

100%	2000 cal	
55%	=	1100 cal-CHO

- Aporte nutricional de una porción de 20 gramos de producto.

Aporte nutricional por porción (20 g)		
Macromolécula	aporte producto	porción recomendada
Proteína	2,96 g	3,95 %
grasa	0,614g	0,92 %
carbohidratos	3,508g	1,28 %

- Cálculos del aporte nutricional en porción de 20 gramos

100g	14,83% PRO	
20g	=	2,966 % proteínas

100g	3,07% GRA	
20g	=	0,614 % grasas

100g	17,54% CHO	
20g	=	3,508% carbohidratos

- Cálculos del porcentaje en relación a la ingesta diaria recomendada.

75g	100%	
2,966 g	=	3,95 % proteínas

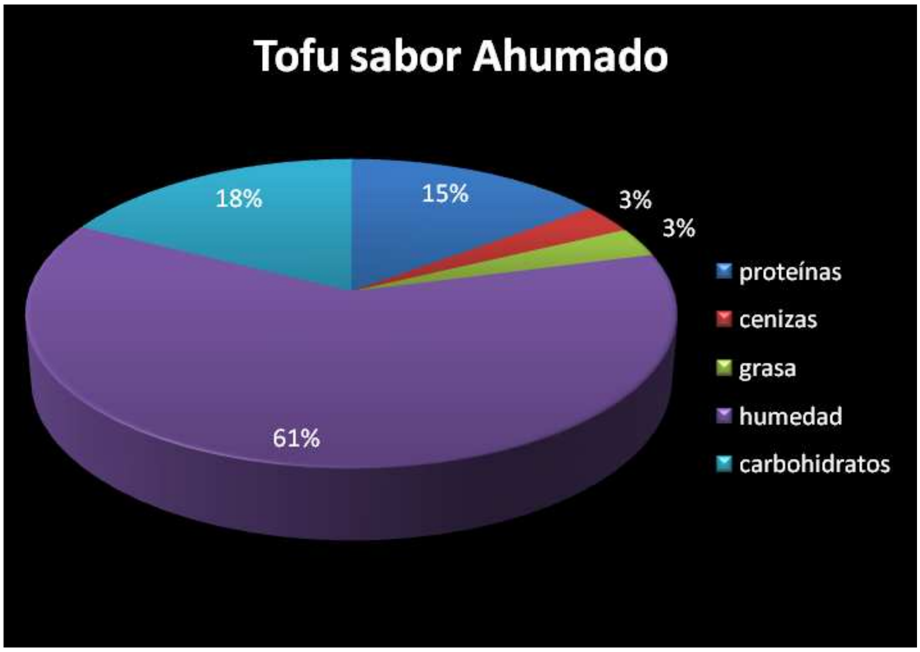
66,67g	100%	
0,614g	=	0,92 % grasas

275g	100%	
3,508g	=	1,28% %carbohidratos

Análisis de Resultados:

- El tofu con sabor a ahumado tiene una presentación de 500 gramos por envase en el cual se divide en 25 porciones de 20 gramos cada una.
- La porción de 20 gramos de producto aporta con 2,966g de proteína, de los 75g requeridos para una dieta basada en 2000 calorías
- La porción de 20 gramos de producto aporta con 0,614 g de grasa, de los 66,67g requeridos para una dieta basada en 200O calorías
- La porción de 20 gramos de producto aporta con 3,508g de carbohidratos, de los 275 g requeridos para una dieta basada en 2000 calorías.

Representación gráfica del valor nutricional en 100 gramos



Fuente: Laboratorio Acreditado PROTAL

- <u>TOFU SABOR A CHILE</u>

TOFU SABOR A CHILE(100g)	
Macromolécula	Gramos
proteínas	14,53
cenizas	3,8
grasa	3,07
humedad	61,49
carbohidratos	17,11

Fuente: Laboratorio certificado de PROTAL

Tabla de Calorías (100 g)			
macromolécula	valor	cnt	total
proteínas	14,53	x 4	58,12
grasa	3,07	x 9	27,63
carbohidratos	17,11	x 4	68,44
total de calorías en 100 gramos			154,19

Fuente: Autora

- Calorías por cada 20 gramos del producto (25 porciones por envase).

100	154,19		
20	=	30,838	calorías/20gramos tofu

- Porción recomendada en una dieta basada en 200 calorías

Porción recomendada (2000calorias)			
Macromolécula	cal	cnt	g. requeridos
PRO 10-15%	300	/ 4	75
GRA 25-30%	600	/ 9	66,67
CHO 50-55%	1100	/ 4	275

Fuente: Nutricionista

- Cálculos calorías por macromolécula

100%	2000 cal		
15%	x	300	cal-PRO

100%	2000 cal		
30%	=	600	cal-GRA

100%	2000 cal		
55%	=	1100	cal-CHO

- Aporte nutricional de una porción de 20 gramos de producto.

Aporte nutricional del producto (20 gramos)		
Macromolécula	g. aporte producto	% aporte del producto
Proteína	2,906g	3,87%
Grasas	0,614g	0,92%
Carbohidratos	3,422	1,24%

- Cálculos del aporte nutricional en porción de 20 gramos

100g	14,53g PRO	
20g	=	2,906 g. proteínas

100g	3,07 g GRA	
20	=	0,614 g. grasa

100g	17,11g CHO	
20g	=	3,422g carbohidratos

- Cálculos del porcentaje en relación a la ingesta diaria recomendada

75g	100%	
2,906 g	=	3,87 % POROTEINAS

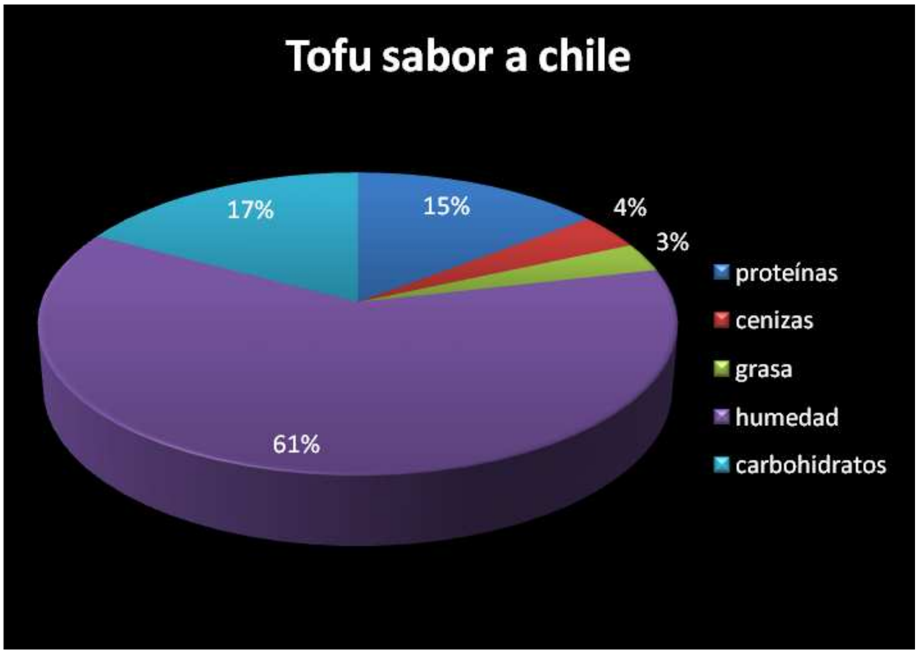
66,67g	100%	
0,614 g	=	0,92% GRASAS

275g	100%	
3,422g	=	1,24 % CARBOHIDRATOS

- **Análisis de Resultados:**

  - El tofu con sabor a chile tiene una presentación de 500 gramos por envase en el cual se divide en 25 porciones de 20 gramos cada una.
  - La porción de 20 gramos de producto aporta con 2, 966g de proteína, de los 75g requeridos para una dieta basada en 2000 calorías.
  - La porción de 20 gramos de producto aporta con 0,614 g de grasa, de los 66,67g requeridos para una dieta basada en 2000 calorías.
  - La porción de 20 gramos de producto aporta con 3,422g de carbohidratos, de los 275 g requeridos para una dieta basada en 2000 calorías.

Representación gráfica del valor nutricional en 100 gramos



Fuente: Laboratorio Acreditado PROTAL

5.4.- PRESENTACION DEL PRODUCTO

5.5.- SUGERENCIAS PARA USARLO

- Añada pedacitos de tofu firme a sus sopas y guisados.
- Mezcle tofu desmoronado con carne de pollo, pavo, o de soya para un platillo agradable y ligero.
- Mezcle tofu con requesón y sazónelo para preparar un unto para sandwiches.
- Prepare sus propias hamburguesas mezclando tofu machacado, pan molido, cebollas picadas y su sazonador favorito.
- Marine tofu en salsa sazonadora, cocínelo al carbón o a la parrilla y sírvalo sobre pan.
- En una cacerola para freír, agregue un salsa adobada, tofu desmoronado, o bien una mezcla de tofu y carne molida de pavo o carne de soya para hacer sus tacos.
- Mezcle tofu blando con crema ácida para poner sobre una papa horneada.
- Sustituya con tofu blando una parte o toda la crema de sus sopas cremosas.
- Prepare ensalada de huevo "sin huevo" con tofu picadito en lugar de huevo, además agregue apio picado, mayonesa baja en grasa y un poquito de mostaza preparada.
- Fríalo, cocínelo u hornéelo y acompáñelo con salsa de soya o tamari y jengibre.

5.6.- RECETAS PARA EMPLEAR EL TOFU

- Tofu rebozado
- Paté de tofu
- Empanadillas de tofu
- Hamburguesas de tofu
- Espaguetis con tofu y bróculi
- Tofu con salsa teriyaki y hongos
- Sofrito de vegetales con tofu y arroz
- Ensalada de brotes de soja con crema de aguacate y tofu

CAPÍTULO

VI

6.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

6.1.-Inversión Inicial

INVERSION INICIAL	
Detalle	**Inversión Neta**
Alquiler de Oficinas y Galpón	$ 400,00
Inversión Equipos de Oficina	$ 4.345,00
Inversión Vehículo	$20.000,00
Inversión Maquinaria	$ 73.260,00
Inversión Muebles de Oficina	$ 5.250,00
Gastos pre-operativos	$ 600,00
Capital de Trabajo	$ 19.084,83
TOTAL INVERSION	**$ 122.939,83**

La inversión requerida antes de la puesta en marcha del proyecto.

FINANCIAMIENTO		
Opción de Financiamiento	**Monto a Financiar**	**% Participación**
Capital Propio	$ 61.469,92	50%
Crédito Bancario	$ 61.469,92	50%
TOTAL A FINANCIAR	**$ 122.939,83**	100%

Es la manera como se financiará el proyecto: capital propio (dinero propio) y crédito bancario (préstamo al banco).

CAPITAL PROPIO		
Inversionista	**Monto Aportado**	**% Participación**
Alba	$ 61.469,92	50%
TOTAL APORTADO	**$ 61.469,92**	50%

Muebles de oficina			
Artículo	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Escritorios	8	$ 150	$ 1.200
Cubículos	12	$ 220	$ 2.640
Sillas	15	$ 50	$ 750
Archivadores	3	$ 220	$ 660
Total			**$5.250,00**

Equipos de Oficina			
Artículo	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Computadoras	10	$ 350	$ 3.500
Facturadora	2	$ 85	$ 170
Teléfonos	5	$ 75	$ 375
Extintores	6	$ 50	$ 300
Total			**$ 4.345**

Vehículo			
Artículo	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
carro con sistema de frio para distribución	2	$ 10.000	$ 20.000
Total			**$ 20.000**

Maquinaria			
Artículo	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Balanza	2	$ 1.000	$ 2.000
Silo de almacenamiento	1	$ 500	$ 500
Banda transportadora (flujo de aire y chorro de agua)	1	$ 500	$ 500
Tanque de acero inoxidable	2	$ 500	$ 1.000
Maquina lavado y pelado	1	$ 4.600	$ 4.600
Transporte de bandas (escurrido)	3	$ 4.500	$ 13.500
Licuadora industrial	1	$ 10.000	$ 10.000
Bombas	6	$ 200	$ 1.200
Pasteurizador de placas	1	$ 5.000	$ 5.000
Tanque de cuajo	1	$ 1.000	$ 1.000
Prensa neumática	1	$ 5.000	$ 5.000
Tanque amasador	1	$ 500	$ 500
Maquina llenadora de queso	1	$ 3.000	$ 3.000
Colector de suero	1	$ 50	$ 50
Colector de okara	1	$ 50	$ 50
Prensa neumática	2	$ 5.000	$ 10.000
Empaquetadora al vacio	1	$ 9.000	$ 9.000
Maquina etiquetadora	1	$ 1.000	$ 1.000
Detector de metales	1	$ 1.000	$ 1.000
Moldes para queso	200	$ 1	$ 160
Tanque de agua	2	$ 300	$ 600
Tanques de limpieza	2	$ 300	$ 600
Cámara de refrigeración	1	$ 3.000	$ 3.000
Total			**$ 73.260**

Gastos Pre operativos			
Artículo	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Imprevistos	1	$ 300,00	$ 300,00
Registro Sanitario	1	$ 300,00	$ 300,00
Total			**$ 600,00**

Estas inversiones son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto

Capital de Trabajo	
Descripción	**Valor Total**
Materiales Directos	$167.027,93
Mano de Obra directa	$14.400,00
Mano de Obra Indirecta	$13.800,00
Materiales Indirectos	$8.110,08
Suministros	$720,00
Gastos de administración	$22.080,00
Gastos de Ventas	$2.880,00
Total	**$229.018,01**
Capital Operación a Financiar	**$19.084,83**

6.2.- Amortización

TABLA DE AMORTIZACIÓN				
Meses	**Pagos**	**Intereses**	**Amortización**	**Saldo**
0				$ 61.469,92
1	$ 1.374,83	$ 626,99	$ 747,84	$ 60.722,08
2	$ 1.374,83	$ 619,37	$ 755,47	$ 59.966,61
3	$ 1.374,83	$ 611,66	$ 763,17	$ 59.203,44
4	$ 1.374,83	$ 603,88	$ 770,96	$ 58.432,49
5	$ 1.374,83	$ 596,01	$ 778,82	$ 57.653,67
6	$ 1.374,83	$ 588,07	$ 786,76	$ 56.866,90
7	$ 1.374,83	$ 580,04	$ 794,79	$ 56.072,11
8	$ 1.374,83	$ 571,94	$ 802,90	$ 55.269,22
9	$ 1.374,83	$ 563,75	$ 811,09	$ 54.458,13
10	$ 1.374,83	$ 555,47	$ 819,36	$ 53.638,77
11	$ 1.374,83	$ 547,12	$ 827,72	$ 52.811,06
12	$ 1.374,83	$ 538,67	$ 836,16	$ 51.974,90
13	$ 1.374,83	$ 530,14	$ 844,69	$ 51.130,21
14	$ 1.374,83	$ 521,53	$ 853,30	$ 50.276,91
15	$ 1.374,83	$ 512,82	$ 862,01	$ 49.414,90
16	$ 1.374,83	$ 504,03	$ 870,80	$ 48.544,11

17	$ 1.374,83	$ 495,15	$ 879,68	$ 47.664,42
18	$ 1.374,83	$ 486,18	$ 888,65	$ 46.775,77
19	$ 1.374,83	$ 477,11	$ 897,72	$ 45.878,05
20	$ 1.374,83	$ 467,96	$ 906,87	$ 44.971,18
21	$ 1.374,83	$ 458,71	$ 916,13	$ 44.055,05
22	$ 1.374,83	$ 449,36	$ 925,47	$ 43.129,58
23	$ 1.374,83	$ 439,92	$ 934,91	$ 42.194,67
24	$ 1.374,83	$ 430,39	$ 944,45	$ 41.250,23
25	$ 1.374,83	$ 420,75	$ 954,08	$ 40.296,15
26	$ 1.374,83	$ 411,02	$ 963,81	$ 39.332,34
27	$ 1.374,83	$ 401,19	$ 973,64	$ 38.358,70
28	$ 1.374,83	$ 391,26	$ 983,57	$ 37.375,12
29	$ 1.374,83	$ 381,23	$ 993,60	$ 36.381,52
30	$ 1.374,83	$ 371,09	$ 1.003,74	$ 35.377,78
31	$ 1.374,83	$ 360,85	$ 1.013,98	$ 34.363,80
32	$ 1.374,83	$ 350,51	$ 1.024,32	$ 33.339,48
33	$ 1.374,83	$ 340,06	$ 1.034,77	$ 32.304,71
34	$ 1.374,83	$ 329,51	$ 1.045,32	$ 31.259,39
35	$ 1.374,83	$ 318,85	$ 1.055,99	$ 30.203,41
36	$ 1.374,83	$ 308,07	$ 1.066,76	$ 29.136,65
37	$ 1.374,83	$ 297,19	$ 1.077,64	$ 28.059,01
38	$ 1.374,83	$ 286,20	$ 1.088,63	$ 26.970,38
39	$ 1.374,83	$ 275,10	$ 1.099,73	$ 25.870,65
40	$ 1.374,83	$ 263,88	$ 1.110,95	$ 24.759,70
41	$ 1.374,83	$ 252,55	$ 1.122,28	$ 23.637,42
42	$ 1.374,83	$ 241,10	$ 1.133,73	$ 22.503,69
43	$ 1.374,83	$ 229,54	$ 1.145,29	$ 21.358,39
44	$ 1.374,83	$ 217,86	$ 1.156,98	$ 20.201,42
45	$ 1.374,83	$ 206,05	$ 1.168,78	$ 19.032,64
46	$ 1.374,83	$ 194,13	$ 1.180,70	$ 17.851,94
47	$ 1.374,83	$ 182,09	$ 1.192,74	$ 16.659,20
48	$ 1.374,83	$ 169,92	$ 1.204,91	$ 15.454,29
49	$ 1.374,83	$ 157,63	$ 1.217,20	$ 14.237,10
50	$ 1.374,83	$ 145,22	$ 1.229,61	$ 13.007,48
51	$ 1.374,83	$ 132,68	$ 1.242,15	$ 11.765,33
52	$ 1.374,83	$ 120,01	$ 1.254,82	$ 10.510,51
53	$ 1.374,83	$ 107,21	$ 1.267,62	$ 9.242,88
54	$ 1.374,83	$ 94,28	$ 1.280,55	$ 7.962,33
55	$ 1.374,83	$ 81,22	$ 1.293,62	$ 6.668,71
56	$ 1.374,83	$ 68,02	$ 1.306,81	$ 5.361,90
57	$ 1.374,83	$ 54,69	$ 1.320,14	$ 4.041,76
58	$ 1.374,83	$ 41,23	$ 1.333,61	$ 2.708,16
59	$ 1.374,83	$ 27,62	$ 1.347,21	$ 1.360,95
60	$ 1.374,83	$ 13,88	$ 1.360,95	$ 0,00
	$ 82.489,87	**$ 21.019,95**	**$ 61.469,92**	

Descripción de los pagos, intereses y saldos del préstamo al Banco, a 60 meses

6.3.- Depreciaciones

DEPRECIACIONES			
RUBRO	VALOR	VIDA ÚTIL	TOTAL DEPRECIADO (ANUAL)
Maquinarias	$ 73.260,00	10	$ 7.326,00
Eq. de oficina	$ 4.345,00	10	$ 434,50
Muebles de Oficina	$ 5.250,00	10	$ 525,00
Vehículo	$ 20.000,00	5	$ 4.000,00
TOTAL DE DEPRECIACIÓN			**$ 12.285,50**

Devaluación de la maquinaria, equipos y muebles de oficina, y vehículo

6.4.- Gastos

GASTOS DE VENTA				
Descripción	No	Sueldo Mensual	Total Mensual	Total Anual
Gastos de Personal de Ventas				
Vendedores	1	$ 240,00	$ 240,00	$ 2.880,00
TOTAL				**$ 2.880,00**

GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Descripción	No.	Sueldo	Total	Total Anual
Gerente Administrativo	1	$ 400,00	$ 400,00	$ 4.800,00
Secretaria-Recepcionista	1	$ 240,00	$ 240,00	$ 2.880,00
Bodeguero	1	$ 240,00	$ 240,00	$ 2.880,00
Chofer	1	$ 240,00	$ 240,00	$ 2.880,00
Guardias	1	$ 240,00	$ 240,00	$ 2.880,00
Personal de limpieza y mantenimiento	2	$ 240,00	$ 480,00	$ 5.760,00
TOTAL				**$ 22.080,00**

Gastos para el pago del personal administrativo

6.5.-Tasa de Descuento

Tasa de Descuento (TMAR)	**13,00%**

Tasa de descuento a nivel nacional.

6.6.- Costos (228 días de trabajo).

INGRESOS						
Descripción	**Fundas Diarias (0,5 kg)**	**Fundas (Anuales)**	**Costo por funda**	**P.V.P**	**Costo de Venta**	**Ventas Totales**
Tofu con sabor a chile	176	50688	$ 2,14	$ 2,90	$ 108.336,20	$ 146.795,56
Tofu con sabor a ahumado	176	50688	$ 1,89	$ 2,55	$ 95.721,80	$ 129.224,43
Total				**$ 5,45**	**$ 204.058,01**	**$ 276.019,99**

Los ingresos de un negocio provienen de las ventas estas pueden agruparse en: nacionales, internacionales, crédito y contado

Tofu con sabor a chile (0,5 kg)							
Tipo	**Descripción**	**gramos**	**kilogramos**	**kilogramos**	**precio por kilogramo**	**Valor diario**	**Valor Total anual**
Directos	Soya en grano	1420	1,42	500	0,5	249,92	71.976,96
	Pimienta	1	0,001	0,4	3,02	1,06304	306,16
	Comino	3	0,003	1,1	2,6	2,7456	790,73
	Ajo	4	0,004	1,4	2,3	3,2384	932,66
	Sal yodada	12	0,012	4,2	0,5	2,112	608,26
	Chile	30	0,03	10,6	5	52,8	15.206,40
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS				**$13,92**	**$311,88**	**89.821,16**
Indirectos	Material de empaques					$ 14,08	4.055,04
	TOTAL MATERIALES INDIRECTOS				$ 0,00	**$ 14,08**	**$ 4.055,04**

Costo de Materia Prima	Costo de MOD - MOI	Costo por Unidad
1,85	$ 0,29	2,14

Tofu con sabor a ahumado (0,5 kg)							
Tipo	**Descripción**	**gramos**	**kilogramos**	**kilogramos**	**precio por kilogramo**	**Valor diario**	**Valor Total anual**
Directos	Soya en grano	1420	1,42	500	0,5	249,92	71.976,96
	Pimienta	1	0,001	0,4	3,02	1,06304	306,16
	Comino	3	0,003	1,1	2,6	2,7456	790,73
	Ajo	4	0,004	1,4	2,3	3,2384	932,66
	Sal yodada	12	0,012	4,2	0,5	2,112	608,26

	humo liquido	5	0,005	1,8	5	9,00	2.592,00
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS				**$13,92**	**$268,08**	**77.206,76**
Indirectos	Material de empaques					$ 14,08	4.055,04
	TOTAL MATERIALES INDIRECTOS				$ 0,00	**$ 14,08**	**$ 4.055,04**

Costo de Materia Prima	Costo de MOD - MOI	Costo por Unidad
1,60	$ 0,29	1,89

MANO DE OBRA DIRECTA				
Descripción	**# de trabajad.**	**Sueldo Mensual**	**Total Mensual**	**Total Anual**
Operarios	5	240	$ 1.200,00	$ 14.400,00
TOTAL			**$ 1.200,00**	**$ 14.400,00**

Mano de obra directa se considera al personal que está directamente vinculado con la elaboración del producto.

MANO DE OBRA INDIRECTA				
Descripción	**# de trabajad.**	**Sueldo Mensual**	**Total Mensual**	**Total Anual**
Jefe de calidad	1	400	$ 400,00	$ 4.800,00
Jefe de Planta	1	400	$ 400,00	$ 4.800,00
Analista de microbiología	1	350	$ 350,00	$ 4.200,00
TOTAL			**$ 800,00**	**$ 13.800,00**

Mano de obra indirecta se considera al personal que está indirectamente vinculado con la elaboración del producto.

SUMINISTROS	
Descripción	**Total Anual**
Energía Eléctrica (kwh)	$ 600,00
Agua Potable (m3)	$ 120,00
TOTAL	**$ 720,00**

Total (mano de obra directa, indirecta y suministros)	**$ 28.920,00**
Costo de Mano de Obra directa e indirecta	**$ 0,29**

MATERIALES DIRECTOS	
Descripción	**Total Anual**
Tofu con sabor a chile	$ 89.821,16
Tofu con sabor a ahumado	$77.206,76
TOTAL	**$ 167.027,93**

MATERIALES INDIRECTOS	
Descripción	**Total Anual**
Tofu con sabor a chile	$ 4.055,04
Tofu con sabor a ahumado	$4.055,04
TOTAL	**$ 8.110,08**

COSTOS DE PRODUCCION	
Descripción	**Total Anual**
Materiales Directos	$167.027,93
Materiales Indirectos	$8.110,08
Mano de Obra directa	$14.400,00
Mano de Obra Indirecta	$13.800,00
Suministros	$720,00
TOTAL	**$204.058,01**

COSTOS DE PRODUCCION Y VENTAS					
Descripción	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Costos Directos					
Materiales Directos	$167.027,93	$167.027,93	$167.027,93	$167.027,93	$167.027,93
Mano de Obra directa	$14.400,00	$14.400,00	$14.400,00	$14.400,00	$14.400,00
Suministros	$720,00	$720,00	$720,00	$720,00	$720,00
Costos Indirectos					
Mano de Obra Indirecta	$13.800,00	$13.800,00	$13.800,00	$13.800,00	$13.800,00
Materiales Indirectos	$8.110,08	$8.110,08	$8.110,08	$8.110,08	$8.110,08
Costo de Producción	**$204.058,01**	**$204.058,01**	**$204.058,01**	**$204.058,01**	**$204.058,01**
Inv. Inicial Prod.Terminado	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00
Inv. Final Prod. Terminados	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00
Costo de Ventas	**$204.058,01**	**$204.058,01**	**$204.058,01**	**$204.058,01**	**$204.058,01**

Costos Fijos	
Gastos de Administración	$ 22.080,00
Suministros	$720,00
Gastos de Venta	$2.880,00
Depreciación	$ 12.285,50
Intereses	$ 7.002,96
Total Costos Fijos	**$ 44.968,46**

6.7.- Estado de Resultados

ESTADO DE PÉRDIDAS O GANANCIAS (ACTUAL Y PROYECTADO)					
	Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Ventas	$ 276.019,99	$ 281.540,39	$ 287.171,20	$ 292.914,62	$ 298.772,91
Costo de Ventas	$ 204.058,01	$ 208.139,17	$ 212.301,95	$ 216.547,99	$ 220.878,95
Utilidad Bruta en Ventas	**$ 71.961,98**	**$ 73.401,22**	**$ 74.869,25**	**$ 76.366,63**	**$ 77.893,97**
Gastos Administrativos	$ 22.080,00	$ 22.521,60	$ 22.972,03	$ 23.431,47	$ 23.900,10
Gastos de Ventas	$ 2.880,00	$ 2.937,60	$ 2.996,35	$ 3.056,28	$ 3.117,40
Intereses	$ 7.002,96	$ 5.773,30	$ 4.384,39	$ 2.815,62	$ 1.043,68
Utilidad antes de Impuestos	$ 39.999,03	$ 42.168,72	$ 44.516,47	$ 47.063,26	$ 49.832,78
Particip. Trabajadores (15%)	$ 5.999,85	$ 6.325,31	$ 6.677,47	$ 7.059,49	$ 7.474,92
Utilidad antes Part. Trab.	$ 33.999,17	$ 35.843,42	$ 37.839,00	$ 40.003,77	$ 42.357,86
Impuesto a la Renta (25%)	$ 8.499,79	$ 8.960,85	$ 9.459,75	$ 10.000,94	$ 10.589,47
Utilidad Neta	**$ 25.499,38**	**$ 26.882,56**	**$ 28.379,25**	**$ 30.002,83**	**$ 31.768,40**
Utilidad Acumulada	$ 25.499,38	$ 52.381,94	$ 80.761,19	$ 110.764,02	$ 142.532,42
Ganancia sobre las Ventas	9,24%	9,55%	9,88%	10,24%	10,63%

El balance general es diferente al estado de pérdidas y ganancias. Contiene un rango de tiempo (5 años), Es el resultado de un periodo específico. El estado de pérdidas y ganancias es un estado financiero que muestra la situación de la empresa en términos de ingresos y egresos durante un

6.8.-Flujo de caja

FLUJO DE CAJA (ACTUAL Y PROYECTADO)						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		$ 276.019,99	$ 281.540,39	$ 287.171,20	$ 292.914,62	$ 298.772,91
Costo de Ventas		$ 204.058,01	$ 208.139,17	$ 212.301,95	$ 216.547,99	$ 220.878,95
Gastos Administrativos		$ 22.080,00	$ 22.521,60	$ 22.972,03	$ 23.431,47	$ 23.900,10
Gastos de Ventas		$ 2.880,00	$ 2.937,60	$ 2.996,35	$ 3.056,28	$ 3.117,40
Depreciaciones		$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50
Intereses		$ 7.002,96	$ 5.773,30	$ 4.384,39	$ 2.815,62	$ 1.043,68
Utilidad antes de Part. Trab.		$ 27.713,53	$ 29.883,22	$ 32.230,97	$ 34.777,76	$ 37.547,28
Particip. Trabajadores (15%)		$ 4.157,03	$ 4.482,48	$ 4.834,65	$ 5.216,66	$ 5.632,09
Utilidad antes de Impuestos		$ 23.556,50	$ 25.400,74	$ 27.396,32	$ 29.561,10	$ 31.915,19
Impuesto a la Renta (25%)		$ 5.889,12	$ 6.350,19	$ 6.849,08	$ 7.390,27	$ 7.978,80
Utilidad Neta		$ 17.667,37	$ 19.050,56	$ 20.547,24	$ 22.170,82	$ 23.936,39
Depreciaciones		$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50
Amortización		$ -9.495,02	$ -10.724,67	$ -12.113,58	$ -13.682,35	$ -15.454,29
Inversión	$ -103.855,00					
Préstamo	$ 61.469,92					
Capital de Trabajo	$ -19.084,83					
FLUJO DE CAJA	**$ -61.469,92**	**$ 20.457,86**	**$ 20.611,38**	**$ 20.719,16**	**$ 20.773,97**	**$ 20.767,60**
VAN*	$ 11.148,42				**TIR**	20,18%

FLUJO DE CAJA	$ -61.469,92	$ 20.457,86	$ 20.611,38	$ 20.719,16	$ 20.773,97	$ 20.767,60
Periodo de Recuperación	$ -61.469,92	$ -41.012,06	$ -20.400,68	$ 318,49	**$ 21.092,45**	$ 41.860,05
*Tasa de descuento (TMAR)	13,00%					

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa.

Criterio de Decisión	
TMAR	13,00%
TIR	20,18%
TIR > TMAR	
20,18%	13,00%

En el presente proyecto se obtuvo una tasa de retorno (TIR) de 20,18% superior a la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) de 13% y un valor neto (VAN) de $11.148,42, lo que indica que el proyecto de Tofu es rentable. Por lo tanto SI se puede ejecutar

6.9.- Cálculos para el análisis de sensibilidad

PVP 15%

FLUJO DE CAJA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		$ 317.422,99	$ 317.422,99	$ 317.422,99	$ 317.422,99	$ 317.422,99
Costo de Ventas		$ 204.058,01	$ 204.058,01	$ 204.058,01	$ 204.058,01	$ 204.058,01
Gastos Administrativos		$ 22.080,00	$ 22.080,00	$ 22.080,00	$ 22.080,00	$ 22.080,00
Gastos de Ventas		$ 2.880,00	$ 2.880,00	$ 2.880,00	$ 2.880,00	$ 2.880,00
Intereses		$ 7.002,96	$ 5.773,30	$ 4.384,39	$ 2.815,62	$ 1.043,68
Utilidad antes de Part. Trab.		$ 81.402,03	$ 82.631,68	$ 84.020,59	$ 85.589,36	$ 87.361,30
Particip. Trabajadores (15%)		$ 12.210,30	$ 12.394,75	$ 12.603,09	$ 12.838,40	$ 13.104,20
Utilidad antes de Impuestos		$ 69.191,72	$ 70.236,93	$ 71.417,50	$ 72.750,96	$ 74.257,11
Impuesto a la Renta (25%)		$ 17.297,93	$ 17.559,23	$ 17.854,37	$ 18.187,74	$ 18.564,28
Utilidad Neta		$ 51.893,79	$ 52.677,70	$ 53.563,12	$ 54.563,22	$ 55.692,83
Depreciaciones		$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50	$ 12.285,50
Amortización		$ - 9.495,02	$ - 10.724,67	$ - 12.113,58	$ - 13.682,35	$ - 15.454,29
Inversión	$ - 103.855,00					
Préstamo	$ 61.469,92					
Capital de Trabajo	$ - 19.084,83					
FLUJO DE CAJA	$ - 61.469,92	$ 54.684,27	$ 54.238,52	$ 53.735,05	$ 53.166,36	$ 52.524,04

VAN (11,11%)	$ 127.756,92		TIR	84,04%

6.10.- Punto de Equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO MULTIPRODUCTO								
Descripción	Costo Variable Unitario (CVU)	Precio de Venta (PV)	Unidades producidas al año	CVU/PV	1 - (CVU/PV)	Ventas Totales $	% de Participación en Ventas (Wi)	Contribución Ponderada (CP)
Tofu con sabor a chile	$ 2,14	$ 2,90	50.688	0,74	0,26	$ 146.795,56	0,53	0,14
Tofu con sabor a ahumado	$ 1,89	$ 2,55	50.688	0,74	0,26	$ 129.224,43	0,47	0,12
TOTAL						**$ 276.019,99**		**0,26**

Es el punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto.

FÓRMULA PTO. EQUILIBRIO $	
PE$= CF/Σ((1-CVU/PV)*Wi)	
PE$= CF/CP	
PE$= Punto de Equilibrio en dólares	$ 172.482,64
CF= Costos Fijos	$ 44.968,46
CP= Total Contribución Ponderada	0,26

FÓRMULA PTO EQUILIBRIO PE#
PE#= (Wi*PE$)/PV
PE#= Punto de Equilibrio en unidades
Wi= % Part. Ventas de cada producto
PE$= Pto Eq. En dólares
PV= Precio de Venta de cada articulo

PUNTO DE EQUILIBRIO MULTIPRODUCTO	
Descripción	**PTO. EQ. Número de Unidades**
Tofu con sabor a chile	31.675
Tofu con sabor a ahumado	31.675
TOTAL	**63.349**

6.11.- Variaciones del precio

INGRESOS							
Descripción	**Fundas (Anuales)**	**Costo por Fundas**	**P.V.P**	**Incremento 15%**	**TOTAL15%**	**C. VENTA 15%**	**TOTAL**
Tofu con sabor a chile	50688	$ 2,14	$ 2,90	$ 3,33	$ 168.814,89	$ 108.336,20	$ 146.795,56
Tofu con sabor a ahumado	50688	$ 1,89	$ 2,55	$ 2,93	$ 148.608,10	$ 95.721,80	$ 129.224,43
TOTAL					**$317.422,9**	**$204.058,1**	$276.019,9

Variaciones de precio que podrían darse a futuro, en un incremento del 15%

6.12.- Balance General

BALANCE GENERAL					
ACTIVOS			**PASIVOS**		
ACTIVO CIRCULANTE			**PASIVO**		
Capital de Trabajo	$ 19.084,83		Préstamo	$ 60.722,08	
Pre-operativos	$ 600,00		Intereses por Pagar	$ 6.375,96	
			Utilidades a trabajadores por Pagar	$ 5.999,85	
			Impuesto por Pagar	$ 5.889,12	
Total Activo Circulante		$ 19.684,83	TOTAL PASIVOS		$ 78.987,02
ACTIVO FIJO			**PATRIMONIO**		
Terreno	$ 400,00				
Equipos de Oficina	$ 4.345,00		Capital Propio	$ 18.453,43	
Vehículo	$ 20.000,00				
Maquinaria	$ 73.260,00		Utilidad Neta Acumulada	$ 25.499,38	
Muebles de Oficina	$ 5.250,00				
Total Activo Fijo		$ 103.255,00	TOTAL PATRIMONIO		$ 43.952,81
TOTAL ACTIVOS		**$ 122.939,83**	**TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO**		**$ 122.939,83**

Es un resumen de todo lo que tiene la empresa, de lo que debe, de lo que le deben y de lo que realmente le pertenece a su propietario, a una fecha determinada.

CONCLUSIONES

- Las propiedades de los productos alimenticios juegan un importante rol en la aceptación del consumidor, así el tofu es caracterizado por un alto valor nutritivo gracias a su contenido proteico.
- El tofu es un producto que se obtiene a partir de la leche de soya, con la ayuda de acido cítrico al 0,3% que actúa como agente coagulante, precipitando la proteína de la soya, que luego será condimentada y prensada para la obtención de tofu con sabor a chile y sabor ahumado.
- La humedad es uno de los factores intrínsecos de gran importancia en la conservación del producto, así mientras mayor sea ésta, mayor es la probabilidad de ataque microbiológico, para disminuir este factor y lograr extraer la mayor cantidad de agua, se emplea la prensa hidráulica que aplica la fuerza necesaria para dicho procedimiento.
- La textura del tofu depende indudablemente de la fuerza que se aplique en la etapa de prensado, así obtendremos un queso muy blando si la fuerza de la prensa no es la suficiente, y un tofu más firme en el caso contrario.
- El tiempo de remojo del grano de soya, es una etapa determinante, en el proceso de elaboración del tofu, debido a que el grano de soya tiende a fermentarse, si las condiciones ambientales no son las adecuadas.
- Uno de los problemas tecnológicos más frecuentes en la elaboración del tofu es la fermentación del grano de soya en la etapa del remojo, esto se produjo por el largo tiempo de remojo (24 horas), por la alta temperatura del medio y por la poca fluidez de aire en planta piloto.
- El tofu con sabor a chile y ahumado tiene un tiempo de vida útil de 29 días, bajo refrigeración con una temperatura de 1-7°C, pasado este tiempo la textura varía notablemente volviéndose duro al freírlo.
- El material de empaque juega un papel determinante en la conservación del producto, de este modo gracias al film-adherente se mantiene las características organolépticas del producto en buen estado, impidiendo el ataque de bacterias, mohos, levaduras, no obstante en el proceso a gran escala es indispensable el empaque al vacio que asegurara la conservación del producto por mayor tiempo.

- El valor nutricional del tofu no varía significativamente, ya que la materia prima fue la misma, al igual que su procesamiento, así el valor de las proteínas es 14.53%- 14.83%y de grasa 29.47% - 32,4%del tofu sabor a chile y del tofu sabor ahumado, respectivamente.
- El contenido graso del producto, es de origen vegetal por lo cual las personas con problemas de colesterol podrán consumirlo en su dieta diaria sin inconvenientes.
- Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son indispensables para la elaboración de un producto inocuo que asegure la salud del consumidor y que garantice la calidad del producto terminado y su vida útil.
- El "tofu" queso de soya es un producto de origen vegetal, alternativo para las personas intolerantes la lactosa que se privan de este alimento.
- El producto va dirigido al público en general, niños, jóvenes y adultos sin contraindicación alguna, los alérgicos a la soya no podrán consumir este producto
- El presente proyecto de elaboración de tofu con sabor a chile y ahumado genera una rentabilidad de 20,18% que supera la tasa de mercado que es 13%, lo cual indica que si puedo invertir mi dinero en este proyecto.

RECOMENDACIONES

- De acuerdo al análisis nutricional, este producto se lo puede consumir frito en aceite vegetal (aceite de oliva), acompañado de una salsa baja en grasa.
- Para elaborar diferentes tipos de tofu es recomendable identificar la variedad del frijol de soya, ya que el sabor característico depende de este factor.
- El grado de calidad del grano es determinante en la elaboración del tofu, ya que si no se tiene una materia prima de calidad nunca se obtendrá un producto de calidad.
- Los equipos utilizados en el desarrollo del producto deben estar totalmente limpios y desinfectados, para evitar la contaminación, además deberán estar calibrados para no interferir en la producción y asegurar la inocuidad del producto.
- Los procesamientos térmicos son determinantes en elaboración de tofu, por tal motivo, los puntos de control deben llevarse a cabo como lo indican, de otra forma el producto se verá alterado o probablemente desechado.
- El tipo y concentración del coagulante utilizado es un punto de control de mayor cuidado, ya que de este depende muchísimo no solo su sabor, sino también la calidad del tofu, si se trata de una acidificación de igual manera ya que si se excede, podría resultar un sabor my acido, no aceptable al paladar del consumidor.
- La filtración de la leche de soya expulsa un residuo denominado okara, este es un alimento muy nutritivo, con una gran cantidad de proteína y fibra, el mismo que se puede emplear para elaborar diversos productos secundarios o añadir a productos de panificación.

BIBLIOGRAFÍA

- *Industrializacion de la soya*. Departamento de Estadísticas Agropecuarias, MAG. (2006) http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea60s/ch19.htm

- “Soya”Mikuni, K. (2008). http://www.theworldwidegourmet.com/media/upload/ingredient/27.jpg

- “La soya y sus derivados” Saludalia Interactive. (8 de junio de 2009). http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parserurl.jsp?url=web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/doc_soja1.xml#4

- “Procesos Industriales de la soya” (Daniel Cerdán y Pablo Rosell, 2007) http://analbors.webs.upv.es/Seminarios/Lechesojaytofu.pdf

- Almacenamiento en silos “Sistema-SURATER S.A.” (13 de Mayo 2004). http://www.suratep.com/cistema/articulos/267/seguridad_en_silos.pdf

- “Soya” WIKIPEDIA (19 julio 2010). http://es.wikipedia.org/wiki/Glycine_max

- Proyecto para la creación de una planta procesadora de leche de soya en polvo para la cuidad de Guayaquil, (2006). ESPOL-Facultad de Ciencias Humanas y Economía. http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-35072.pdf

- “Planta piloto para la elaboración de queso de soya y yogurt” (EUROCIENCIA 2009). http://www.eurociencia.com//ext/pdf/lacteos/pdf

ANEXO 1

NORMAS TÉCNICAS ECUATORIANAS INEN

ANEXO 2

GRÁFICOS DE LA ELABORACIÓN DE TOFU