

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- UNAN-León
Facultad de Ciencias Químicas- Ingeniería de Alimentos



Trabajo Monográfico para optar al Título de Ingeniero en Alimentos

“ALTERNATIVA DE SEMI INDUSTRIALIZACION DEL FALSO-FRUTO DE MARAÑÓN, A TRAVÉS DE LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS EN ALMÍBAR, PARA LAS COOPERATIVAS COAGRUM Y COPEMUS DE LOS DEPARTAMENTOS DE LEON Y CHINANDEGA EN EL PERIODO MARZO-JUNIO 2007”.

Autores:

- **Bra. Bojorge Ayerdiz Heydi Francis**
- **Br. Hernández Trujillo José Ernesto**
- **Bra. Pérez Delgado Blanca Suyen**

Tutor:

MSc. Juana Mercedes Machado Martínez.

Asesor:

MSc. Maria Elena Vargas Zambrana

Ing. Freddys Moreno González

León, Octubre del 2007.

DEDICATORIA

Con mucho cariño y en agradecimiento dedico este esfuerzo a:

Dios: por ser amor incondicional, permanente guía y apoyo, brindarme sabiduría y rodear mi vida de seres especiales; y porque en su soberanía crea fortalezas aún en medio de flaquezas. A **El** y solamente a **El** por permitirme ser.

A mi madre: **Ruth Elizabeth Ayerdis Alonzo**

Inclaudicable Mujer que me albergó en su cuerpo y en su vida; Amiga que a mis palabras y silencios descifra; Maestra que se esfuerza día con día en enseñarme con sus palabras y sus hechos... a Ella.

A **Franklin** y **Wendy**, por su cariño, por hacerme de cinco tesoros, tía; y porque a lo largo de mi vida he crecido con su ejemplo de pasión... Mis hermanos.

Mi padre: **Francisco José Bojorge Membreño**, por mostrarme que la vida se compone de decisiones, coherencia, tenacidad y metas.

A mis queridos tíos y tías por estar siempre atentos a mí, darme su ejemplo y llevarme en sus oraciones.

A mis compañeros de universidad, pero sobre todo a mis amigos que me conocieron y aceptaron, del cual tengo gratos recuerdos.

Bojorge Ayerdis Heydi Francis

DEDICATORIA

A través de la presente y de manera especial quiero dedicar mi trabajo monográfico a:

Dios: Dador de la vida y amigo sincero que siempre está a mi lado y guía mis pasos por el buen camino.

Mi madre: **Lidia Trujillo Salinas**, maravilloso ser de abnegación y cariño que cultivó los principios y valores que forman parte de mí y que forjaron una persona de provecho.

Mi esposa: **Mirna Espinoza Castellón**, por su absoluta confianza en el logro de mis metas, sus oportunos consejos y principalmente por ese caudal ilimitado de amor.

Mis hijos: **Olman José** y **Heyling Shayira**, quienes son la fuente inagotable de mi motivación, cuyo desborde de amor y cariño hacen día a día de mi un mejor padre, esposo e hijo.

Mis hermanas: **Fresia, Judith, Carolina** por su apoyo incondicional y sinceras palabras de aliento.

Mis amigas: **Maryuri, Martha, Heydi** y **Daysi**, con quienes comparto gratos momentos inolvidables y nos une una bonita amistad.

La familia: **Urrutia**, muchas gracias por el apoyo que me brindaron.

Hernández Trujillo José Ernesto.

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza y sabiduría durante este trabajo.

Con mucho amor y orgullo dedico el presente trabajo a mi querida madre **Angélica Delgado**, que con su gran amor, esfuerzo y apoyo incondicional, me han permitido concluir exitosamente esta etapa de mi vida.

A mis hijos **Alexandra Picado Pérez** y **Juan Silvio Picado Pérez**, que con su sola presencia me dan fuerza para seguir adelante y no derrumbarme fácilmente.

A mi esposo y suegros que me han apoyado y animado para concluir este trabajo.

Pérez Delgado Blanca Suyen.

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por brindarnos su amor incondicional y guiarnos en el transcurso de nuestras vidas, darnos sabiduría y permitir la culminación de nuestro trabajo monográfico.

Agradecemos a todo el cuerpo docente de la escuela de Ingeniería de alimentos por darnos sus conocimientos, en especial a nuestra tutora MSc. **Juana Mercedes Machado Martínez** y asesores MSc. **Maria Elena Vargas Zambrana** e Ing. **Freddys Antonio Moreno González**, por su disposición y comprensión durante la realización del documento monográfico.

Agradecemos a la secretaria del departamento de tecnología **Maria Eugenia Gómez**, por habernos brindado su apoyo incondicional a lo largo de nuestra carrera universitaria.

INDICE

	Nº PAG.
I. RESUMEN.....	6
II. INTRODUCCION.....	7
III.OBJETIVOS.....	9
IV.MARCO TEORICO.....	10
V. METODOLOGIA.....	34
VI.RESULTADOS Y ANALISIS.....	36
VII.CONCLUSION.....	43
VIII.RECOMENTDACIONES.....	44
IX.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
X. ANEXOS.....	47

I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, de tipo experimental, corte transversal, nace como alternativa de dar valor agregado al falso fruto del marañón; y así solucionar el problema de altas pérdidas (80 %) en cada cosecha, que enfrentan las cooperativas procesadoras de nuez **COAGRUM Y COOPEMUS**, ubicadas en los departamentos de León y Chinandega.

Es así, que el presente trabajo consiste en la realización de ensayos de elaboración de conservas en almíbar a base del falso fruto del marañón, variando a diferentes relaciones el endulzante utilizado (Azúcar / Atado de dulce o Panela). Estableciéndose durante las etapas del flujo tecnológico, parámetros de control tales como asegurar las condiciones óptimas de la materia prima, y el binomio Tiempo-Temperatura, tanto en el escaldado como en la concentración con el fin de obtener un producto de calidad, permitiendo la optimización del proceso y por ende la conclusión del estudio.

A la vez se desarrolló una propuesta de layout de planta, la cual define, la magnitud del proyecto (semi-industrial) y detalla de forma objetiva la distribución interna de maquinaria y equipo, para un mejor aprovechamiento de las áreas que lo conforman.

Así mismo, se realizó un estudio de viabilidad financiera sobre la elaboración de conservas en almíbar a fin de determinar la rentabilidad económica del proyecto.

II. INTRODUCCION

A través del tiempo la producción en gran cantidad y amplia variedad de alimentos adquiere importancia creciente en pro no sólo de suplir necesidades alimenticias y nutricionales, sino en diversificar la oferta del mercado y potencializar las características y bondades de las materias primas.

Nicaragua, en décadas pasadas dedicó y dirigió sus esfuerzos hacia la producción y exportación de cultivos mayormente demandados en el mercado externo, tales como algodón, café entre otros; Sin embargo, los bajos rendimientos, altos costos de producción y atraso tecnológico profundizaron la crisis económica del país, por lo que se promovió la diversificación agrícola y el fortalecimiento de la agroindustria, como alternativa de desarrollo.

Es así, que en la región occidental del país (León –Chinandega) se introduce e impulsa el cultivo y procesamiento de marañón, al perfilarse como excelente opción de diversificación agrícola, consecuente disminución de pobreza y aumento de productividad en las zonas secas del país.

En León y Chinandega, pese a que el marañón es un cultivo relativamente nuevo, en la actualidad abarca alrededor de 2 mil manzanas, de las cuales sólo el 20 % de la cosecha es aprovechado comercialmente por pequeñas cooperativas que se enfocan únicamente en el proceso y exportación de la nuez con alta calidad, la cual goza de gran aceptación y creciente demanda internacional, lo que se a su vez ha contribuido en aumentar los niveles de producción de este cultivo.

Sin embargo, cabe destacar que los rendimientos de la nuez son del 10 % del total del fruto, es decir que para obtener 20 Kg. de semilla se deben procesar 200 Kg. de marañón, resultando como producto de desecho 180 Kg. de falso-fruto, que se pierde fácilmente, al ser este altamente perecedero y tener escasa demanda de consumo.

Por lo anteriormente expuesto las cooperativas de **COAGRUM Y COPEMUS** de los municipios de los departamentos de León y Chinandega, se han planteado la elaboración de diversos productos viables a base del falso-fruto, a fin de disminuir el porcentaje de desechos, aumentar utilidades y beneficiar a la población aledaña.

En este sentido el presente estudio **Alternativa de semi-industrialización del falso-fruto de marañón, a través de la elaboración de conserva en almíbar para las cooperativas COAGRUM Y COPEMUS**”, tiene como finalidad presentar opciones de aprovechamiento a nivel semi-industrial del falso fruto del marañón, utilizando azúcar y panela como medios para prologar la vida útil del producto, evaluando proceso tecnológico, layout de planta y costos financieros a fin de determinar la factibilidad de producción y aportar así al desarrollo agroindustrial y economía de la zona.

III. OBJETIVOS

General

- Elaborar conserva en almíbar a partir del falso-fruto del marañón como alternativa de semi-industrialización para las cooperativas de **COAGRUM Y COOPEMUS** de los departamentos de León y Chinandega en el periodo de Marzo-Junio 2007.

Específicos

1. Establecer parámetros de operación del flujograma de proceso para la obtención de conserva en almíbar a partir del falso-fruto de marañón.
2. Diseñar propuesta de layout de planta procesadora de conservas en almíbar, del falso fruto del marañón que facilite la eficiencia del flujo de trabajo.
3. Realizar una evaluación de la viabilidad financiera para la producción de conserva en almíbar a base del falso fruto del marañón, utilizando como indicadores la TIR y VAN.

IV. MARCO TEORICO

Generalidades del marañón

Historia: Los primeros conocimientos sobre el marañón se remontan hasta el siglo XVI, los exploradores portugueses llevaron el primer marañón a la India, más tarde a Mozambique (África). A partir de estas áreas el cultivo de marañón se extendió a otras regiones del este africano, a Angola y también al Sur-este asiático y norte de Australia.

Es probable que los exploradores españoles fueran responsables de la distribución de esta planta hacia Centroamérica y la cuenca caribeña. Aunque la nuez del marañón es el producto más importante del árbol, inicialmente el "fruto" fue el producto que atrajo la mayor atención comercial.

Aspectos botánicos: El árbol de marañón cuyo nombre científico es (*Anacardium Occidentale* L) es un árbol distribuido en las zonas tropicales de América, puede llegar a medir hasta 15 metros. También existen árboles de tamaños medianos de 4-6 metros, con un tronco irregular, y otra variedad conocida como árbol enano que mide cerca de 3 metros. (7)

Descripción

Árbol: Cuando el marañón crece en condiciones ideales es un árbol atractivo, de tronco erecto que alcanza los 45 pies, con una corteza lisa y de color carmelita. Posee un follaje perenne que desarrolla una copa densa y simétrica. La ramificación del tronco comienza muy cerca del suelo y las ramas que se ponen en contacto con el mismo pueden enraizarse.

Usualmente donde las condiciones no son óptimas, el árbol no alcanza una altura mayor de 30-35 pies y puede crecer en forma desordenada sin desarrollar un tronco definido. En estos casos aunque el valor ornamental de los árboles disminuye, el colorido vistoso de los frutos es aún una característica atractiva. (7)

Propagación: El método de propagación más fácil es el uso de semillas, obtenidas al separar la nuez (fruto verdadero) de la "manzana" (falso - fruto).

Usualmente las semillas se siembran directamente en el suelo ya que el transplante es difícil debido a la naturaleza quebradiza de las raíces, presentando germinación en un periodo de 2– 4 semanas.

Los árboles deben plantarse al sol - no toleran la sombra - en áreas que no se inundan, además debe estar separado al menos 15 pies de cualquier otro árbol y a una distancia mayor de cualquier estructura o tubería. (11)

Clima: El marañón está bien adaptado a un clima tropical con estaciones de seca y lluvias alternas, creciendo activamente entre los 63 °F y 100 °F. No tolera la exposición a heladas aun cuando sean breves. Una precipitación anual de 27-78 pulgadas es óptima pero los árboles sobrevivirán con 2-15 pulgadas. Más importante que la cantidad de lluvia es su distribución en el año. (7)

Floración y Polinización: En climas donde la estación seca y la lluviosa se alternan, las flores se producen inmediatamente después de la estación de lluvias. En los climas tropicales con lluvias durante todo el año, la floración puede ocurrir en cualquier momento. Su temporada de producción se da de forma escalonada en época seca principalmente entre los meses de Enero a Abril. (7)

Fruto: El marañón es un fruto extravagante y de gran utilidad, compuesto por una externa semilla que recibe el nombre de fruto verdadero y tiene forma arriñonada constituida por una corteza gruesa que rodea al embrión y una manzana blanda más grande, que tiene forma similar a una pera conocida como falso-fruto, el diámetro de este último varía entre 5 y 11 cm, el peso es por lo general de 20 – 100 gr, la piel es membranosa, brillante. El color es variado entre amarillo y verde, o amarillo y anaranjado, y puede llegar a ser hasta rojo oscuro. La manzana se desarrolla poco pero crece rápidamente, aproximadamente 20 días después que el fruto se ha formado.

Este producto tiene un alto contenido de proteína y puede llegar a tener hasta 5 veces más el contenido de vitamina C, del que puede tener un cítrico. Además es muy perecedero, se deterioran en menos de 24 horas después de recolectarlo, lo atacan principalmente hongos y levaduras, debido a su alto contenido de agua. Se ha determinado que se puede almacenar hasta 5 semanas a 0 – 1.6 °C, y a una humedad relativa de 85 % - 90 %. El jugo es astringente y ácido pues tiene un alto contenido de Taninos (35 %) y un 3 % de sustancia grasosa. (11)

Composición Nutricional: 100 gramos de parte comestible (pulpa de falso-fruto) contienen:

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	45
Agua (gr.)	84.4 – 88.7
Carbohidratos (gr.)	9.08 – 9.75
Grasas (gr.)	0.05 – 0.50
Proteínas (gr.)	0.101 – 0.162
Fibra (gr.)	0.4 – 1.0
Cenizas (gr.)	0.19 – 0.34
Calcio (mg.)	0.9 – 5.4
Fósforo (mg.)	6.1 – 21.4
Hierro (mg.)	0.19 – 0.71
Tiamina (mg.)	0.023 – 0.03
Riboflavina (mg.)	0.13 – 0.4
Niacina (mg.)	0.13 – 0.539
Ácido ascórbico (mg.)	146.6 – 372

Fuente: Purdue University. Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL. (8)

Propiedades y composición químicas: Este alimento es una buena fuente de energía, de vitamina A y riboflavina, ya que con ingerir 100 g se cubre un 15% de la energía diaria necesaria para un adulto sano promedio, un 12 % de la vitamina A necesaria y un 19 % de

Riboflavina requerida. Además es una excelente fuente de vitamina C ya que con 100 g se cubre más del 100% de la vitamina C requerida diariamente.

Enzimas: Las frutas y vegetales están constituidas por tejidos biológicamente activos y por lo tanto contienen gran cantidad de enzimas. Después de la recolección de la frutas, en general continúan con su actividad respiratoria, lo que produce intensos cambios en su almacenamiento. (1)

Las reacciones de oscurecimiento enzimático son muy común en frutas y vegetales que han sufrido daños físicos y exponen su tejido interno al aire y la luz; el hecho de que estas reacciones no se efectúen en células intactas indica que existe un microambiente anaeróbico dentro de las frutas que inhibe este mecanismo de oscurecimiento. Las frutas se oscurecen debido a reacciones enzimáticas que dan como producto final pigmentos oscuros llamados melanoidinas; las enzimas que favorecen este tipo de reacciones pertenece al grupo de las Oxidoreductasas, cuyos sustratos más comunes son compuestos insaturados como los monofenoles u o-difenoles, al igual que flavonoides y taninos en los que el Oxígeno actúa como receptor de Hidrógeno proveniente de estas reacciones. (1)

La enzima Acido Ascórbico Oxidasa, se encuentra en la mayoría de las frutas cítricas, es una enzima que contiene Cobre, y que cataliza la oxidación de la vitamina C (Ácido Ascórbico) de la siguiente manera:



Contrariamente a otras reacciones Oxidasas, el O₂ atmosférico sin enzima trastorna el Ácido Ascórbico oxidado a Acido Dehidroascórbico y H₂O₂. Esta reacción la catalizan los iones Cobre, y el H₂O₂ no resultante conduce a la progresiva destrucción de Ácido Ascórbico. (1)

Taninos: Los taninos (derivados de compuestos fenólicos vegetales), se definen como una mezcla compleja que se encuentra en la corteza de enzina, zumaque e Hirobálano. Su aspecto oscila del incoloro al amarillo o marrón. Existen dos tipos de taninos: los condensados e Hidrolizables.

Los taninos proporcionan la astringencia a los alimentos, y a su vez funcionan como sustratos en las reacciones de pardeamiento enzimático. (2)

Aplicaciones medicinales: La nuez del marañón no solamente es reconocida por su potencial mercado internacional, el falso-fruto complementa su utilización y es usado para obtener ciertos beneficios medicinales, por ejemplo: en forma fresca o jugo puede utilizarse como potente diurético y posee propiedades sudoríficas.

En forma de concentrado con azúcar y destilado (Brandy) se usa como linimiento para aliviar dolores del reumatismo y neuralgia.

Variedades: Actualmente se conocen dos tipos de fruto: manzana roja y amarilla; esta última es menos astringente que la roja; hay también diferencia pronunciada en cuanto a tamaño y forma, por ejemplo: existen frutos de manzana amarilla grande, cuadrada y de semilla grande, otro grupo de manzana amarilla predomina manzana grande cónica y semilla pequeña; en los frutos rojos predominan los pequeños, achatados con semilla grande. Entre las variedades más utilizadas destacan: Vengarla Bhubaneshwar, Kanaka, Dhana Selection, etc.

Procesamiento

Nuez: La corteza de las nueces contiene un aceite de color carmelita rojizo que es muy urticante. El mismo está compuesto por varios lípidos fenólicos que actúan como un agente vesicante poderoso, causando ampollas extensas en la piel. La extracción de la "almendra" (endospermo) de la nuez requiere precauciones especiales y no se aconseja el consumo de nueces producidas en patios.

Falso fruto: La "manzana" se usa fresca para consumir su jugo o preservado en forma de almíbar o pasta. El fruto fresco es muy astringente debido a su alto contenido en taninos (30 %) y tiene un sabor más agradable si se procesa para eliminar el sabor amargo. Esto se puede realizar cocinándolos a presión durante 10-15 minutos o hirviéndolos en agua con sal durante 15 minutos. (11)

El marañón también se conserva enlatado en almíbar, se usa para preparar pasta de frutas y debido a su alto contenido en pectina, produce jaleas fácilmente, el jugo también puede ser consumido. Los taninos en el jugo se combinan con la gelatina y forman un precipitado, que puede ser eliminado fácilmente. El jugo se fermenta fácilmente y se usa en varios países para preparar vinos y licores destilados.

Interés industrial: La nuez del cultivo tiene un buen mercado internacional; en el 2,006 alcanzó 1.2 millones de toneladas métricas de nuez procesada, de aproximadamente 2 millones de manzanas de cultivo a nivel mundial, procedentes en su mayoría de Brasil, India y Vietnam, que son los principales cultivadores y procesadores de marañón en el mundo.

Con lo que respecta a el falso - fruto, actualmente en el Brasil se ha logrado desarrollar una fuerte industria de marañón; incluso con el marañón producen gaseosa de marañón, carne similar a la carne de soja, tortillas, jugos, jaleas, vino, dulces, vinagre, concentrado, etc.

Potencial del falso-fruto en Nicaragua: El cultivo del marañón se perfila como un producto que puede ayudar a solucionar parte de los problemas de pobreza y poca productividad que sufren las zonas secas del país, ya que este es resistente a sequías, suelos de laderas y arcillosos.

La industrialización de la semilla y el aprovechamiento semi-industrial del falso-fruto en la elaboración de diversos productos, desde ya promete ser una oportunidad para el productor y excelente negocio para las industrias de alimentos que deseen explotar este fruto.

Del falso-fruto se pueden obtener varios productos similares de otras frutas, como por ejemplo: jugo de marañón, vinagre, jalea de marañón y jaleas mezcladas, en encurtidos, concentrados, vinos, dulces, almíbar, etc.; Aunque de los productos anteriormente señalados únicamente se conocen los procesos básicos para elaborarlos.

Conservación

Conservación: Es la detención premeditada de las transformaciones naturales en los alimentos, hasta el momento en que son consumidas por el hombre, a través de esta se crean condiciones para resguardar los productos alimenticios y la materia prima a fin de evitar transformaciones indeseables.

Métodos de conservación:

Existen tres métodos de conservación los cuales mantienen las características de los productos en óptimas condiciones.

Métodos de corta duración

1. Refrigeración
2. Atmósferas controladas
3. Tratamientos químicos de superficie
4. Tratamientos especiales de almacenamiento
5. Empleo de sistemas de embalaje

Métodos físicos (a plazo largo)

1. Conservación por calor
2. Pasteurización
3. Deshidratación y conservación
4. Congelación
5. Irradiación

Métodos químicos

1. Conservación con azúcar
2. Sulfatado
3. Fermentación con salmuera
4. Tratamiento con ácido
5. Empleo de aditivos químicos.

Conservas: Son aquellos productos que se elaboran para aumentar la vida útil de los alimentos a fin de consumirlos posteriormente sin efecto nocivo para la salud. Los productos de frutas conservadas, con algún otro líquido con cobertura, son aquellos que han sido tratados térmicamente, sellados en caliente para formar vacío. La preservación de frutas en conserva se basa en el principio de la esterilización de los alimentos para evitar su descomposición.

Las materias primas pueden ser frutas maduras, frescas, congeladas o previamente conservadas, las cuales han sido debidamente tratadas para eliminar cualquier parte no comestible. Para la conservación de estos productos es necesario la utilización de latas o frascos de cierre hermético, que permitan la formación de vacío una vez recibido el tratamiento de esterilización.

Los líquidos de cobertura podrán ser agua o cualquier otro medio líquido con edulcorantes nutritivos, aderezos u otros ingredientes adecuados para el producto. Los mismos se utilizan por varias razones: Transferir el calor necesario para la esterilización del producto, quedando protegidas de un deterioro temprano ya que el calor no se puede aplicar directamente del recipiente a la fruta, pues esta corre el riesgo de quemar y dañar. Además se mantienen suaves y apetitosas, sin que pierda su estructura. También se evita la oxidación de la fruta protegiéndola del contacto con el oxígeno del medio, esto evita que la fruta cambie de color y pierda sus características sensoriales.

Los medios de cobertura pueden ser:

Agua: Medio de cobertura es agua.

Jugo: Medio de cobertura es el jugo de la fruta.

Jarabe: Medio de cobertura es agua o jugo de la fruta mezclada con una o más de las siguientes sustancias nutritivas: sacarosa, azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa.

Por lo general en estas conservas se utilizan líquidos de cobertura conocidos como almíbares, que son una solución de azúcar en agua, estando el azúcar en cantidad suficiente para tener un medio líquido, con el sabor dulce requerido de acuerdo al ° Bx de la fruta.

Podemos clasificar las conservas de frutas en tres distintas categorías que responden en parte a un distinto proceso de elaboración y a un uso distinto en alimentación: Un grupo comprende todos los jugos o zumos de fruta destinado en general al consumo para bebidas; Un segundo grupo comprende la mermeladas, gelatinas, formadas por la pulpa con adición de azúcar al cual se la ha hecho en proceso de gelificación; por último un grupo de productos de fruta entera o en pedazos como la fruta al jarabe, confitada y fruta desecada.

Elaborar frutas en almíbar asegura la higiene y calidad del producto, además que su ahorro económico es muy significativo. La fruta se puede consumir tal cual está conservada, no obstante el valor nutritivo es muy diferente respecto a la fruta fresca, ya que el contenido de vitamina disminuye por la aplicación de calor en el proceso. La fruta en almíbar no se puede considerar el sustituto de la fruta fresca aunque sí una alternativa más saludable a otro postre dulce.

Almíbar: El almíbar es una mezcla de agua y azúcar que se espesa más o menos al fuego y que sirve de método de conservación para muchas frutas. El conservante es el azúcar, pues numerosos microorganismos no soportan la alta concentración de azúcares para sobrevivir. El almíbar se puede condimentar o saborizar con especias como canela o gotitas de limón.

Durante la concentración se evapora el agua contenida en la fruta, los tejidos se ablandan, por este ablandamiento la fruta absorbe azúcar y suelta pectina y ácidos; a causa de la presencia de ácidos y de la elevada temperatura ocurre la parcial inversión del Sacarosa.

Ósmosis: Es una técnica que permite concentrar a temperatura ambiente o elevadas alimentos sólidos. Un caso típico son las frutas en trozos, que al ser sumergidas en soluciones concentradas de azúcares, por el fenómeno de ósmosis el agua de las células de las frutas sale a diluir el jarabe exterior. De esta forma la fruta se concentra y el jarabe se diluye progresivamente con el agua y ciertos compuestos solubles de la fruta capaces de salir de ésta a través de la membrana o paredes celulares.

La concentración elevada del jarabe o compuesto que rodea los trozos de fruta no permite el crecimiento microbiano, además evita el contacto directo con el oxígeno, y todo esto en condiciones ambientales, sin necesidad de invertir de manera importante en energía o en equipos sofisticados para lograr concentrar este tipo de alimentos.

En la técnica de ósmosis son factores importantes que influyen en la velocidad de deshidratación:

- La temperatura
- Agitación
- Presión
- Composición del sistema
- Cantidad de área expuesta
- Tipo de membrana y características de los trozos de fruta.

Los procesos llamados de evaporación o concentración tienen como finalidad la eliminación de sólo una parte de agua de los alimentos, quizás una o dos terceras partes, como en la preparación de jarabes, leches evaporadas o pasta de tomate. Además de los fines de la

conservación, la deshidratación se realiza para disminuir el peso y el volumen de los alimentos. El peso se puede llegar a disminuir 8 veces su peso original. Esto resulta evidentemente en ahorro en el costo del transporte y de los empaques.

Por lo general la deshidratación produce cambios físicos, químicos y sensoriales en los alimentos. Entre los cambios físicos están el encogimiento, endurecimiento y la termoplasticidad. Los cambios químicos contribuyen a la calidad final, tanto de los productos deshidratados como de sus equivalentes reconstituidos, por lo referente al color, sabor, textura, viscosidad, velocidad de reconstitución, valor nutritivo y estabilidad en el almacenamiento. Con frecuencia estos cambios ocurren sólo en determinados productos, pero algunos de los principales tienen lugar en casi todos los alimentos sometidos a deshidratación, y el grado en que ocurren depende de la composición del alimento y la severidad del método de deshidratado.

Las reacciones de oscurecimiento pueden deberse a oxidaciones enzimáticas, por lo que se recomienda inactivarlas mediante tratamientos de pasterización o escaldado. El oscurecimiento también puede deberse a reacciones no enzimáticas. Estas se aceleran cuando los alimentos se someten a altas temperaturas y el alimento posee elevada concentración de grupos reactivos. (12)

Endulzantes:

Azúcar (Sacarosa): Esta está compuesta por una molécula de Fructuosa y una de Glucosa; la Sacarosa se obtiene de la caña de azúcar o de Remolacha; cuando se realiza a elevadas concentraciones permite que los alimentos estén protegidos contra la proliferación microbiana y aumenta sus posibilidades de conservación, ya que esta presenta 99.9 % de sólidos solubles.

La concentración de sacarosa en solución se puede determinar por medio de la refracción de la luz a través de la solución, cuando una solución contiene más azúcar su índice de refracción será superior. Ej. Si el refractómetro (a 20 °C) indica 45 °Bx, se interpreta que la solución contiene un 45 % de azúcar.

Atado de dulce / Panela / Chancaca: Es azúcar cruda, sin refinar, sin centrífugar con un alto contenido de melaza; se deriva del jugo de la caña de azúcar, que luego de pasar por un proceso de cocción se obtiene un elemento sólido y concentrado.

El azúcar tan “refinado” tiene valor alimenticio cero, mientras que el azúcar sin refinar hace que el valor alimenticio aumente significativamente y ayuda a prevenir las enfermedades cardiovasculares.

El atado de dulce o panela, que no tiene un poder endulzante tan fuerte, es además muy rica en fibra, con las ventajas derivadas de su consumo para un adecuado tránsito intestinal que evita los agudos procesos de estreñimiento cada vez más generalizados. Al refinarse el azúcar, se extraen las vitaminas y minerales que en origen contiene el azúcar integral o panela, o el jugo de caña secado sin refinar, en cuya composición el azúcar sacarosa constituye un 60 o 65%.

Entre los grupos de nutrientes esenciales de la panela deben mencionarse el agua, los carbohidratos, minerales, proteínas, vitaminas y las grasas. En la panela se encuentran cantidades notables de sales minerales, las cuales son cinco veces mayores que el del azúcar moscabado y 50 veces más que las del azúcar refinado. Entre los principales minerales que contiene la panela figuran: el calcio (Ca), potasio (K), magnesio (Mg), cobre (Cu), Hierro (Fe) y fósforo (P), como también trazas de flúor (F) y selenio (Se).

La Panela se puede utilizar en la preparación de:

Bebidas refrescantes (con limón y naranja agria), Bebidas calientes (café, chocolate, aromáticas y tes), Salsa para carnes y repostería, Conservas de frutas y verduras, Edulcorar jugos, Tortas, bizcochos, galletas y postres, Mermeladas. (9)

Criterio de distribución interna de planta procesadora de alimentos

Uno de los aspectos más importantes del diseño de los sistemas de producción es la distribución de las instalaciones. Implica la determinación del arreglo de máquinas, materiales, personal, instalaciones de servicio, etc. Es necesario un enfoque amplio e integrado para asegurarse de que el sistema físico de producción resultante funcione con uniformidad.

A través del layout o circuito del producto se esquematizan todas las actividades y circuitos. Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales (acorde con el flujograma de proceso), almacenamiento, trabajadores indirectos, todas las otras actividades o servicios y el equipo de trabajo”. (13)

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son:

1. Volumen de producción
2. Movimientos de materiales
3. Flujo de materiales.

Se recomienda utilizar, como esquema para la distribución de instalaciones, el flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución de los productos terminados, pasando obviamente por el proceso de fabricación.

La utilidad del layout reside en que:

- Permite identificar y disminuir cruzamientos inadecuados, el producto deberá circular en el sentido del proceso, no existiendo cruce entre los diferentes flujos de proceso.
- Permite delimitar zonas y establecer medidas correctas para evitar la contaminación y promover las BPM, POES. (Ahorro de área ocupada)
- Presentar la combinación de labores, métodos y análisis (qué se hace, cómo se hace, por qué y dónde se hace).
- Posibilita identificar áreas de mayor movimiento y donde, por ejemplo, el material del piso va a tener que resistir altos cargos de flujos de personas.
- Eleva la moral y satisfacción del obrero.
- Incrementa la producción
- Disminuye los retrasos de la producción.
- Reduce el material en proceso.
- Acorta el tiempo de fabricación
- Facilita ajuste a los cambios de condiciones

Las instalaciones deben ser ubicadas, diseñadas, construidas, adaptadas y mantenidas de acuerdo con los principios del diseño sanitario adecuado, para que se ajusten a las actividades que se realizan dentro de ellas y para que se evite la contaminación y/o deterioro de productos y sub-productos. El diseño y los materiales utilizados en las construcciones de las instalaciones deben además permitir un saneamiento y supervisión apropiada.

La planta y sus estructuras tendrán que:

- Proveer suficiente espacio para la colocación del equipo y almacenamiento de los materiales según sea necesario para el mantenimiento de las operaciones sanitarias y la elaboración de un producto alimenticio seguro.
- Tomar las precauciones propias para reducir la contaminación de los alimentos, superficies de contacto o materiales para el empaque de alimento.
- Proveer iluminación adecuada en los lavabos, vestidores, cuartos de armarios y servicios sanitarios y en todas aquellas áreas donde los alimentos se inspeccionan,

elaboran, o almacenan; las bombillas, tragaluces, portalámparas, o cualquier otro objeto de vidrio instalados sobre alimentos expuestos en cualquier lugar de elaboración serán de un tipo seguro, o se protegerán para evitar en caso de que estas se rompan la contaminación del alimento.

- Proveer ventilación adecuada o equipo de control para reducir los olores y vapores.

Pisos: Deben ser construidos con materiales resistentes, impermeables para controlar hongos y focos de proliferación de microorganismos, antiresbalantes y con desniveles de por lo menos el 2% hacia las canaletas o sifones para facilitar el drenaje de las aguas.

Las uniones entre los pisos y paredes deberán ser redondas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación. (6)

Pasillos: Deben tener una amplitud proporcional al número de personas y vehículos que transiten por ellos y estarán señalizados los flujos de tránsito correspondientes.

Paredes: Las paredes serán lisas, lavables, recubiertas de material sanitario de color claro y de fácil limpieza y desinfección. Las uniones entre una pared y otra, así como entre estas y los pisos deberán ser cóncavos. (6)

Techos: Su altura en las zonas de proceso no será menor a tres metros, no deben tener grietas ni elementos que permitan la acumulación de polvo. Deben ser fáciles de limpiar y se debe evitar al máximo la condensación, a fin de evitar la formación de mohos y crecimiento de bacterias. Cuando la altura del techo sea excesiva, se permite colocar un cielo raso o techo falso, construido en material inoxidable e inalterable. (6)

Ventanas: Deben construirse con materiales inoxidables, sin rebordes que permitan la acumulación de suciedad; los dinteles serán inclinados para facilitar su aseo y evitar que sean usados como estantes. (6)

Puertas: Serán construidas con materiales lisos, inoxidable e inalterables, con cierre automático y apertura hacia el exterior. Deben estar separadas y señalizadas las puertas de entrada de materias primas y de salida de productos terminados. (6)

Viabilidad financiera

El estudio de viabilidad financiera consiste en la aplicación de herramientas y técnicas analíticas a los estados y datos financieros, con el fin de obtener de ellos medidas y relaciones que son significativas para la toma de dediciones. Así, el análisis cumple en primer lugar y sobre todo la función esencial de convertir los datos en información útil. También puede utilizarse como herramienta de selección, prevención, diagnóstico de inversiones, situaciones y resultados financieros futuros respectivamente, estableciendo bases firmes y sistemáticas para su aplicación racional.

En resumen el análisis de estos datos financieros es un proceso crítico dirigido a evaluar las posiciones financieras pasadas y presentes y los resultados de las operaciones de una empresa; con el objetivo primario de establecer mejores estimaciones y predicciones posibles sobre las condiciones y resultados futuros.

Determinación de costos: El costo de puede definir como un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual que puede utilizarse en diferentes herramientas o cálculos de inversiones. (3)

Costos totales: Los costos se clasifican en fijos y costos variables, la suma de estos resultan los totales. Otra manera de clasificarlos que viene a ser la misma, es en costo de producción, de administración, venta y financiera. (3)

Costos fijos: Son aquellos cuya magnitud no depende del volumen total de producción ni del nivel de utilización de determinado proceso o servicio. (3)

Costos variables: Son aquellos que se modifican en forma proporcional con el volumen de producción o con el nivel de utilización del proceso o servicio.

Costos de producción:

Están formados por los siguientes elementos:

1. **Materia prima e insumos:** Son los materiales que de hecho entran a formar parte del producto terminado, los cuales para su adquisición se debe realizar un gasto que puede deducirse por medio de descuentos.
2. **Mano de obra directa:** Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado. La representan los trabajadores u obreros del área de producción que prestan su servicio en virtud de recibir un monto que varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.
3. **Mano de obra indirecta:** En este rubro se incluyen; personal de supervisión, jefes de turno o control de calidad que no intervienen directamente en la transformación de la materia prima, pero que son necesarios en el departamento de producción.
4. **Materiales indirectos:** Forman parte auxiliar en la presentación del producto, como los envases y etiquetas cuya cantidad y monto es proporcional a cada unidad producida. También se incluyen otros materiales o envases secundarios necesarios para la distribución del producto; así como utensilios y equipos de protección.
5. **Insumos y equipos secundarios:** El proceso los necesita para su funcionamiento, estos pueden ser: agua potable, energía eléctrica cuyo gasto se determina para el

proyecto, calculando con base al gasto en m³ y en Kw., con las tarifas vigentes respectivamente, incluyéndose el servicio telefónico. También se incluye los gastos de materiales de limpieza, gas, etc.

6. **Costo de mantenimiento:** Este servicio se contabiliza por separado y según las características del mantenimiento, prevención o correcciones de los equipos y la planta para determinar la mano de obra requerida y su costo. (3).
7. **Cargos de amortización y depreciación:** Son costos virtuales, es decir que tienen un efecto de costos sin serlo. Para calcularlos se utiliza el porcentaje mencionado por la ley tributaria del país. (4)

Costo de administración:

Son los costos provenientes de realizar las funciones administrativas de la empresa, donde se toma en cuenta los salarios del personal que conforman esta área, así como otras áreas encargadas de la plantación, investigación y desarrollo. También se cargan gastos de oficina, papelería, trámites legales y todo lo referente a la administración de la planta. (3)

Costos de venta: Los costos de venta y distribución incluyen únicamente una parte fija que correspondería a los sueldos base del personal a cargo del área. En algunos casos a parte del los costos que representa la distribución y venta de los productos también involucran actividades de investigación en el mercado. (4)

Costos financieros: Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos. Se registran como costos separados y no se cargan a ninguna área específica. (5)

Inversión inicial: La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos necesarios para iniciar las operaciones de la empresa; con excepción del capital de trabajo.

Inversión fija: Se entiende por los activos tangibles como:

1. Preparación de terrenos
2. Edificios y obras de ingeniería civil
3. Equipo y maquinaria
4. Equipos y mobiliarios de oficina
5. Equipos y transporte
6. Herramientas

Se les llama fijos porque la empresa no se puede desprender fácilmente de ellos sin que ocasione problemas en sus actividades productivas.

Inversión pre-operativa: Se entiende por activo intangible al conjunto de bienes, propiedades de la empresa necesarias para su funcionamiento como:

1. Investigación y estudios pre-operacionales
2. Organización de la empresa
3. Patentes y licencias
4. Asistencia técnica
5. Elaboración de estudio de factibilidad
6. Gastos de servicios
7. Gastos de administración e ingeniería durante la instalación de la planta
8. Gasto de puesta en marcha

Los activos fijos como terreno y construcción deben contener el precio de lote y área que comprenden, así como la infraestructura donde también se incluirán gastos notariales y comisiones. Para los equipos y maquinaria se incluirá el precio de estos especificando el monto de la instalación, impuestos y puesta en marcha; creando para ello un cronograma de inversión para controlar y planear mejor las actividades. (3)

Depreciación y Amortización

1. Depreciación

Con excepción de los terrenos, la mayoría de los activos fijos tiene una vida limitada, es decir, ellos serán de utilidad para la empresa por un número limitado de periodos contable futuros. Lo anterior significa que el costo de un activo, deberá ser distribuido adecuadamente en los periodos contables en los que el activo será utilizado por la empresa. El proceso contable para esta conversión gradual de activo fijo en gasto es llamado depreciación.

Es importante enfatizar que la depreciación no es un gasto real sino virtual y es considerado solamente como gastos para propósito de determinar los impuestos a pagar. Cuando las deducciones por depreciación son significativas, el ingreso gravable disminuye. Si el ingreso gravable disminuye, entonces también se disminuye los impuestos a pagar y por consiguiente la empresa tendrá mayores fondos disponibles para la reinversión.

Para hacer los cargos de depreciación la empresa deberá basarse en la ley tributaria. La depreciación normal implica una recuperación de la inversión; la depreciación acelerada implica que esa recuperación sea más rápida. El método general consiste en aplicar tasas más altas en los primeros años, con lo cual se pagan menos impuestos porque se aumentan los costos y se recure más rápido el capital, sobretodo en los primeros años.

El valor de rescate o de salvamento se calcula restando al valor de la adquisición la depreciación acumulada hasta el periodo establecido. (4)

2. Amortización

La amortización sólo aplica a los activos diferidos o intangibles, los cuales con el uso del tiempo no bajan de precio ni se deprecian, significando el cargo anual que se hace para recuperar la inversión.

Una de las aplicaciones de amortizaciones de activos intangibles es el caso de los préstamos amortizables que se realizan por parte de una empresa para la compra de un bien. Este tipo de préstamo debe reembolsarse con la base de montos periódicos iguales, (mensuales, trimestrales o anuales), es decir, pagos iguales a lo largo de su vida con intereses sobre saldo bancario. (4)

Capital de trabajo

Está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activos fijos y diferidos), con lo que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa, esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir los ingresos, entonces debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y disponer de efectivo para cubrir los gastos diarios de la empresa. (5)

Punto de equilibrio

Es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables.

Su ecuación es:

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{COSTOS FIJOS TOTALES}}{\text{MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO}}$$

En otras palabras es un método utilizado para determinar el punto en que las ventas son exactamente iguales a los costos operativos. También muestra la magnitud de las utilidades o las pérdidas operativas de una empresa si las ventas aumentan o disminuyen por debajo de ese punto.

En resumen la utilidad general que se le da, es que puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción a la que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.(5)

Estado de resultados:

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular la unidad neta y los flujos netos de efectivos del proyecto, que son en forma general, el beneficio de la operación de la planta y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que debe pagar.

Se llama estado de resultado pro forma por las proyecciones que se realizan en los ingresos, impuestos, costos durante un periodo de año (generalmente 5). La importancia de calcular el estado de resultado es la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivos, que son las cantidades que se usan en la evaluación económica. Mientras mayores sean los flujos netos de efectivo mejor será la rentabilidad económica de la empresa o del proyecto que se trate. (5)

Balance general:

Es un documento donde se describe la posición económica de la empresa, en un momento determinado. Indica las inversiones realizadas por una compañía bajo la forma de activos, y los medios a través de los cuales se financiaron los activos, ya sean que los fondos se hubieran obtenido mediante la solicitud de fondo en préstamo (pasivos), o mediante capital contable (ventas de acciones de capital). (5)

Valor actual neto:

Es el valor monetario que resulta al restar las sumas de los flujos descontado a la inversión inicial. Un valor presente neto de cero significa que los valores de flujo de efectivo del proyecto son suficientes para recuperar el capital invertido y proporcionar la tasa requerida de rendimiento sobre ese capital. Si un proyecto tiene un valor presente neto positivo, generará un rendimiento mayor que el necesario para rembolsar los fondos proporcionados por los inversionistas, y este rendimiento se acumulará sólo para accionistas, debido a que el valor de la empresa será mayor. (3)

El cálculo del VPM para un valor de 5 años es:

$$\text{VPN} = -P + \frac{\text{FNE 1}}{(1+i)} + \frac{\text{FNE 2}}{(1+i)} + \frac{\text{FNE 3}}{(1+i)} + \frac{\text{FNE 4}}{(1+i)} + \frac{\text{FNE 5}}{(1+i)} + \frac{\text{VS}}{(1+i)}$$

P = Inversión inicial

FNE = Flujo neto de efectivo para cada año

i = Tasa interna aceptable de rendimiento

VS = Valor de salvamento o de rescate

Tasa interna de rendimiento:

Es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero. Este método se utiliza para obtener la decisión de llevar a cabo un proyecto o no, por lo tanto, se definiría como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivos esperados de un proyecto con el desembolso de la inversión, es decir el costo inicial.

En otras palabras en términos económicos, la tasa interna de rendimiento representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de vida del proyecto, puede ser visto como la porción de la inversión original que aún permanece sin recuperar. (4)

$$P = \frac{FNE\ 1}{(1+i)} + \frac{FNE\ 2}{(1+i)} + \frac{FNE\ 3}{(1+i)} + \frac{FNE\ 4}{(1+i)} + \frac{FNE\ 5}{(1+i)} + VS$$

V. METODOLOGIA

Tipo de estudio:

El estudio de elaboración de conservas en almíbar a base del falso-fruto del marañón es de carácter experimental y corte transversal, realizado en el laboratorio de alimentos Mauricio Díaz Müller de la carrera de Ingeniería de alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas, de la UNAN-León.

La materia prima utilizada para el presente trabajo de investigación fue marañón proveniente de las cooperativas **COAGRUM Y COOPEMUS** del municipio de Tecuame del departamento de León y del municipio de Somotillo departamento de Chinandega, respectivamente.

El estudio comprende cinco momentos:

1. Caracterización de la materia prima.
2. Optimización de flujos tecnológicos para la obtención de conservas en almíbar del falso fruto del marañón.
3. Caracterización del producto final.
4. La identificación de requerimientos de equipos y utensilio para la definición de layout de planta.
5. La identificación de requerimientos de materia prima, insumos, empaque y gastos operacionales para la evaluación de la viabilidad financiera de los productos desarrollados.

Para la realización de los ensayos se utilizó el falso fruto del marañón proveniente de las cooperativas anteriormente mencionadas, a la que se inspeccionó visualmente tomando en cuenta estado físico, madurez, ausencia de materiales extraños y se analizaron aspectos físico-químicos como acidez, pH y sólidos solubles (Brix).

Posteriormente se aplicaron para todos ellos las operaciones preliminares (Recepción, selección, lavado, cortado y pinchado) y la operación de acondicionamiento de la materia prima como es el tratamiento térmico a fin de disminuir la astringencia de la misma.

Una vez acondicionada la materia prima se procedió a aplicar las operaciones unitarias propias del producto a elaborar a fin de identificar sus parámetros de operación, siendo: formulación, cocción, envasado, enfriado y almacenado.

El diseño experimental consistió en la realización de ensayos para la optimización de conserva en almíbar; ensayos que se diseñaron variando el tipo de endulzante natural utilizado (Azúcar o Atado de dulce / Panela) a diferentes relaciones con respecto a la materia prima.

Otro de los aspectos a cubrir en el presente estudio, fue el identificar requerimiento de equipos y utensilios, su distribución y movimientos según flujo de proceso, volumen de producción, así como importantes aspectos tomados del reglamento técnico de buenas prácticas de manufactura, para la definición del layout de planta de producción de conservas a nivel semi-industrial.

Finalmente se realizó el estudio de viabilidad financiero mediante la identificación y cotización tanto de requerimiento de materia prima, insumos, empaque, como de gastos operacional a fin de determinar la factibilidad económica del proyecto. Una vez identificados y calculados todos los costos, se realizó el estado de resultado proyectado a 5 años y se evaluó la rentabilidad del proyecto de inversión mediante la determinación de VAN (Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno).

VI. RESULTADOS Y DISCUSION.

La materia prima utilizada en la realización de cada uno de los ensayos fue obtenida directamente por las cooperativas involucradas, quienes están interesadas en crear alternativas de aprovechamiento del falso fruto de marañón, pues inicialmente sólo procesaban y comercializaban las semillas.

Operaciones Unitarias del proceso de elaboración de conservas en almíbar a partir del falso fruto de marañón:

Recepción de la materia prima: La materia prima fue proporcionada por las cooperativas de COAGRUM y COOPEMUS para garantizar igual variedad de marañón, provenientes de cultivos orgánicos. Se inspeccionó visualmente la calidad de la fruta considerando parámetros como color rojo y amarillo que indica la madurez del fruto, textura firme, estado físico sin golpes ni magulladuras, que provoquen reacciones bioquímicas indeseables en el sabor del producto final, así como un olor y sabor característico al fruto. (Ver Anexo No. 1, Tabla No. 1).

Selección: Se realizó manualmente retirando los frutos marchitos, verdes, golpeados y con fisuras para que no perjudiquen en las características organolépticas del producto final. Los frutos previamente seleccionados se les realizaron pruebas físico-químicas que estuvieron en promedio de 10 °Bx con una desviación estándar (DE) de 2.5, un % de acidez de 1.5 con DE de 0.03, un pH de 4 con DE de 0.5 e índice de madurez de 73 %. (Ver Anexo No. 1, Tabla No. 2).

Lavado: Se realizó por inmersión en agua potable con una concentración de cloro a 20 ppm para remover las impurezas adheridas e higienizar superficialmente al falso-fruto.

Cortado: El cortado se realizó manualmente con chuchillos de acero inoxidable, haciendo cortes longitudinales en 4 partes. Es importante señalar que la forma de procesar los marañones (enteros o en corte) es de gran importancia, pues influye en los fenómenos de

transferencia de calor, masa y momento, lo que a su vez contribuye en las características sensoriales del producto final.

Pinchado/Estrujado: La operación de pinchado se realizó manualmente con trinchante tipo tenedor, para posteriormente estrujarlo a fin de extraer el jugo, el cual es utilizado en la operación de concentración o semi confitado.

Escaldado: Operación realizada por inmersión en agua a una temperatura de 100 °C por 5 min, seguido de sumersión en agua fría (choque térmico), con el objetivo de proporcionar firmeza a los trozos, disminuir carga microbiana, inactivar enzimas y disminuir astringencia.

Formulación: Operación previa a la concentración o semi-confitado, realizada con la finalidad de establecer la relación entre el falso fruto y la proporción de endulzante a ser utilizados.

Es importante destacar que en el presente estudio se realizaron cinco tipos de formulaciones, que consistieron básicamente en variar la proporción del tipo endulzante (Sea este Atado de dulce o Azúcar), con respecto al falso fruto. En Anexos No.1, Tabla No. 3, se observan dichas variantes.

- En la relación 1:1 Falso fruto - Atado de dulce o azúcar: Se aplicaron para conocer la influencia del medio conservante en las características finales del producto y sentar un indicador para formulaciones posteriores.

- Relación 1:0.5 Falso fruto – Atado de dulce: Se formuló debido a que en la anterior formulación el producto final no reunía las características organolépticas idóneas propias de las conservas, esto debido a la concentración de sabor y aroma así como acentuado color del medio conservante (Panela).

- Relación 1:0.5 falso fruto – Azúcar: Se formuló para comparar con respecto al obtenido con panela tanto características organolépticas como rendimiento.
- Relación 1:0.25-0.25 Falso fruto – Atado de dulce y Azúcar: Se realizó con el propósito de observar las cualidades organolépticas obtenidas y determinar la influencia en el producto final de ambos medios conservantes.

Concentración o semi confitado: Operación realizada en una marmita de acero inoxidable, que consistió en llevar la mezcla obtenida de la formulación a temperaturas entre 80 y 100°C por 3-4 horas, con la finalidad de alcanzar los fenómenos de transferencia de masa y obtener un producto final de 60°Brix.

Empacado / Sellado: Se realizó en caliente en bolsas de polietileno de alta densidad con capacidad de 0.5 lb y sellado con una selladora eléctrica.

Enfriado: Inmediatamente después de empacado, el producto se sumergió en agua fría a temperatura entre 10 y 15 °C, para eliminar microorganismos por efecto de Choque térmico, que sobrevivieron a la cocción para garantizar la vida útil del producto a condiciones ambientales.

Almacenado: El producto es almacenado a temperatura ambiente en un lugar limpio y fresco.

Caracterización del producto final

El producto obtenido de la relación 1:1 (Marañón – Panela negra), presenta características organolépticas poco agradables como color negro, sabor a dulce y textura sólida-compacto (Ver Anexo No.1, Tabla No. 4), condición que es atribuido al exceso de Temperatura y tiempo de cocción (100°C/2 hrs.) que provocó fraccionamiento de los trozos y altas pérdidas de agua.

Es importante señalar que en este primer ensayo, solamente se trabajó con el jugo del fruto durante la cocción, lo que influyó negativamente en el proceso de ósmosis y no se llevó a cabo el escaldado de la fruta. El rendimiento del ensayo fue del 49 % debido a la utilización de un endulzante bajo en sólidos solubles (Atado de dulce / Panela: 60-65 %) y altas temperaturas que provocaron la rápida evaporación de agua.

En referencia a la utilización de azúcar en relación 1:1 con respecto a la materia prima utilizada, se logró un producto final con astringencia levemente reducida, °Brix de 60 y características organolépticas agradables tales como color amarillo-oscuro, sabor dulce-astringente, olor dulce característico al fruto, textura firme del fruto y viscoso del líquido de cobertura. (Ver Anexo No. 1, Tabla No. 5).

El rendimiento de este ensayo fue de 94 % en relación con el peso de la materia prima sólida (Marañón y azúcar) que se procesó, favorecido por el poder edulcorante del azúcar (100 %). Así mismo a diferencia de la primera se obtuvieron mejores resultados debido a:

1. Aplicación de escaldado (100 °C/5 min.)
2. Endulzante utilizado (Azúcar), por tener una mayor concentración de 99.9 % sólidos solubles.
3. Reducción de temperatura y prolongación del tiempo de cocción (90 °C/3 Hrs.)
4. Adición de agua al jugo para una uniforme concentración de la conserva.

En el siguiente ensayo se disminuyó la relación a 1: 0.5 de Marañón – Atado de dulce / Panela negra, respectivamente, con el objeto de acentuar el olor y sabor a marañón y mejorar la apariencia del producto final. Obteniendo como resultado que la astringencia del producto fue ligeramente perceptible, su color se tornó ámbar al reducir la cantidad de panela, olor dulce-característico a marañón y textura firme del fruto y viscoso del líquido de cobertura. El rendimiento fue del 50.5 % con respecto a la materia prima utilizada. (Ver Anexo No. 1, Tabla No. 6).

Las características sensoriales presentadas por el producto final, realizado bajo la formulación 1:0.5 (Marañón – Azúcar) resultaron agradables, de color amarillo-oscuro, sabor dulce-ligeramente astringente, olor dulce-característico a marañón y textura firme del fruto y líquido de cobertura viscoso (Ver Anexo No. 1, Tabla No. 7), obteniendo un rendimiento del 70 % con respecto a la materia prima procesada.

A fin de experimentar con otras alternativas se ensayó con una combinación de los endulzante en relación 1:0.25-0.25 (Marañón: Azúcar – Atado de dulce / Panela, respectivamente) resultando con características sensoriales agradables como color amarillo-ámbar, sabor dulce-ligeramente astringente, olor dulce característico del marañón, textura firme del fruto y líquido de cobertura viscoso. (Ver Anexo No.1, Tabla No. 8). El rendimiento presentado en este ensayo fue del 60 % con respecto a la materia prima procesada.

En el presente estudio se elaboraron las fichas técnicas correspondientes a los dos endulzantes utilizados, en el que se detallan características físicas, sensoriales, físico-químicas y microbiológicas del producto, formas de consumo, etc. Así mismo se redactó la carta tecnológica de conservas en almíbar, conforme a cada operación del flujo tecnológico. (Ver Anexo No. 1, Tablas No. 9, 10,11).

Distribución de layout de planta.

La distribución de la planta (layout) se realizó considerando movimiento de materiales, flujo tecnológico de proceso y aspectos básicos de Buenas Practicas de Manufactura; la cual consta de un área de proceso de 86.25 m² que incluyen bodega de materiales, cuarto de control de calidad, cuarto frío y área de lavado; y 43.75 m² de área administrativa (que incluyen 2 oficinas, vestuario, bodega de producto terminado) para totalizar 130 m² de construcción. (Ver Anexo No. 2, Diseño No. 1).

Estudio de viabilidad financiera.

Como primer paso para el estudio de viabilidad se identificaron y cotizaron cada uno de los requerimientos y costos tanto de materia prima como insumos, equipos, infraestructura y recursos humanos necesarios para desarrollar los costos de producción, inversión, amortización, depreciación, etc. (Ver Anexo No. 3, Tablas No. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 23, 24, 26).

Para calcular la inversión inicial se determinó el costo de terreno, infraestructura y servicios básicos, sumando un monto de \$ 32,100.00 (Ver Anexo No. 3, Tabla No. 25), a estos se sumaron los costos de equipos y maquinaria de producción y costo de maquinaria y equipo de oficina, resultando un monto total de \$ 42,443.00 (Ver Anexo No 3, Tabla No. 26).

Para calcular los costos fijos se necesitó el precio de servicios básicos (agua, energía y Teléfono), costo de mano de obra, gastos administrativos, gastos de venta, materiales de limpieza y costo de equipo de proceso, con el objetivo de aplicar depreciaciones, amortizaciones, entre otros, obteniendo un total de costo fijo anual de \$38,879.25. (Ver Anexo No. 3, Tablas No. 21, 22, 9, 12, 13 y 18, 16, respectivamente).

Una vez calculados los costos variables y fijos de producción, se determinó el punto de equilibrio, resultando 155,517 unidades, que multiplicado por el precio de venta unitario (\$ 0.60) se obtuvo \$ 93,310.20 (Ver Anexo No. 3, Tabla No. 27).

Cabe mencionar que el volumen de producción es de 311,675 unidades anuales que generan un ingreso de \$ 185,005.00 anuales, con un margen de contribución de \$ 0.25 por unidad de producto vendido, lo cual indica que el volumen de venta está por encima del punto de equilibrio, lo suficiente para cubrir costos fijos y variables evitando pérdidas a la empresa.

En el caso del Valor Actual Neto (VAN) se calculó aplicando la ecuación de la sumatoria de los Flujos Netos de Efectivos, restándole la inversión inicial, resultando \$ 23,840.26; esto

indica que se dará un aumento de patrimonio y por tanto suficiente ganancia para la empresa adicional a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).

El resultado de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) con financiamiento fue de 96.8 % lo cual por definición hace igual a cero a la VAN. Los resultados de la VAN y TIR correspondientes proyectan la rentabilidad, sobrepasando el límite de riesgo para que este sea aceptado según el estudio de factibilidad aplicado (Ver Anexo No.3, Tabla No. 29)

VII. CONCLUSION

Se elaboraron dos tipos de conservas en almíbar a partir del falso fruto de marañón utilizando azúcar y atado de dulce, presentando así alternativas de semi-industrialización a las cooperativas COAGRUM Y COOPEMUS.

Se establecieron los siguientes parámetros operacionales:

- Características organolépticas de materia prima: color rojo y amarillo, textura firme sin fisuras ni golpes, olor y sabor característico al falso fruto.
- Características Físico-químicas de materia prima: pH de 4, % de acidez de 1.5, °Brix de 10 e índice de madurez de 73 %.
- Se estableció que el Escaldado por inmersión en agua (100 °C por 5 min.) disminuyó considerablemente la astringencia del fruto.
- La concentración o semi-confitado (80-100 °C por 3-4 hrs.) permitió los fenómenos de transferencia de masa y contribuyó a las características deseadas del producto final.

Se diseñó layout de planta procesadora de conservas a nivel semi-industrial, considerando aspectos como volumen de producción, movimiento de flujos y materiales y las normas básicas para propiciar la seguridad de los trabajadores y la aplicación de BPM y POES, a fin de garantizar un buen funcionamiento de la misma..

Se realizó el estudio de viabilidad financiera proyectado a 5 años, resultando positivo el indicador VAN (Valor Actual Neto), señalando que la inversión es compensada; así mismo, el indicador TIR (Tasa Interna de Retorno) resultó superior a la TMAR (Tasa de Interés Bancario 30%), comprobando así, que el proyecto es rentable.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de mercado a fin de conocer la demanda del producto y la presentación de preferencia.
- Realizar un estudio de vida útil del producto terminado.
- Fomentar el aprovechamiento del falso-fruto de marañón, mediante la diversificación y elaboración de productos a base del mismo.
- Diseñar una etiqueta para el producto de conserva en almíbar a base del falso fruto de marañón.
- Realizar ensayos utilizando panela clara, con el objetivo de evaluar las características organolépticas presentadas en el producto obtenido.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1) Salvador Badui Dergal. **Química de los alimentos**. Editorial Alhamra Mexicana. Primera Edición. 1,981. pp. 230-231.
- 2) O. R. Fennema. **Introducción a la ciencia de los alimentos**. Editorial Reverté S.A. 1,985. pp. 480.
- 3) Baca Urbina Gabriel. **Evaluación de proyectos**. Editorial Mac Graw Hill Interamericana de México. Tercera Edición. 1,985. pp. 7-55, 134-160, 180-195.
- 4) Raúl Coss Bu. **Análisis y evaluación de proyectos de inversión**. Segunda edición. Editorial Limusa 1989. pp. 61-69, 73-78, 91-92, 203.
- 5) Besley Scout, Eugene F., Brigham. **Fundamento de la administración financiera**. Doceava edición. Editorial Mac Graw Hill. Pp. 387-393.
- 6) **Compendio de Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense**. Ministerio de educación. Managua, Nicaragua. Primera edición. Noviembre, 2,005.
- 7) **Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería**. Océano, Grupo editorial. S.A. Barcelona, España. pp. # 712, 714.
- 8) M. Chafiur Rahman. **Manual de conservación de los alimentos**. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. pp. 205-210.
- 9) Acea Piñola Evadilio. **Tecnología de las conservas de frutas y vegetales**. Primera edición. Editorial Pueblo y Educación.

INTERNET:

- 10) <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/MARANON.HTM> -
- 11) <http://www.quassab.com/Es/LaPanela/Default.asp>
- 12) <http://www.server2.southlink.com.ar/vap/Ingenieria%20industrial.htm> - 20k
- 13) www.mercanet.cnp.go.cr/Desarrollo_Agroid/documentospdf/Marañón_FTP.pdf
- 14) www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/fundam/p9.htm
- 15) www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/distriplantacar.htm -

ANEXOS

ANEXO No. 1
PROCESO TECNOLÓGICO.

RESULTADOS PRELIMINARES:

A)_Caracterización de la materia prima

Tabla No. 1: Características Organolépticas del falso fruto de marañón.

Color	Sabor	Olor	Textura
Amarrillo y rojo	Ácido-astringente	Característico	Firme-membranosos

Tabla No. 2: Características Físico-químicas del falso fruto de marañón.

Ensayo	°B(x)	pH	% Acidez	Índice de madurez (°Bx / % A.)
1	12	4	0.17	70.6
2	13	5	0.20	65.0
3	8	5	0.12	66.7
4	9	4	0.18	50.0
5	7	4	0.16	43.8
6	12	5	0.16	75.0
7	9	4	0.19	47.4
8	9	4	0.12	75.0
9	11	5	0.16	68.8
10	8	4	0.10	80.0
11	9	4	0.12	75.0
12	7	4	0.13	53.8
13	15	5	0.18	83.3
14	12	4	0.12	100.0
15	9	5	0.11	81.8
16	15	5	0.16	93.7
17	11	4	0.12	91.6
18	12	5	0.18	66.6
19	8	4	0.10	80.0
20	13	4	0.14	92.8
Promedio	10	4	0.15	73.04
Des, Estándar	2.5	0.50	0.03	

**FLUJO DE PROCESO DE CONSERVA EN ALMIBAR
DIAGRAMA**

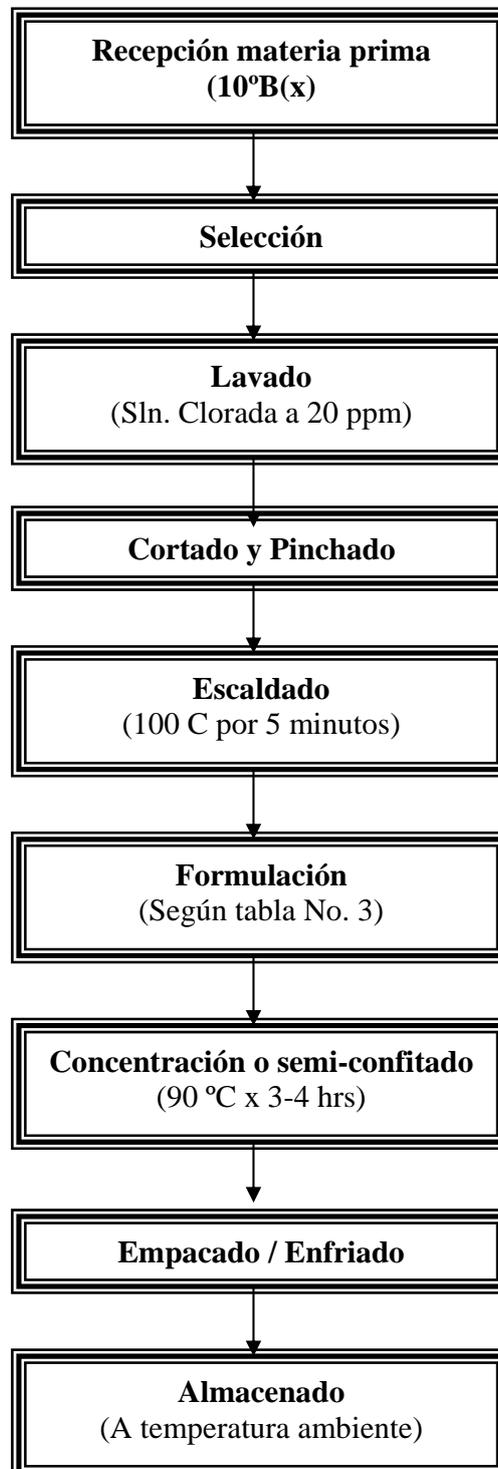


TABLA No. 3: RELACIÓN FRUTA- ATADO DE DULCE O/Y AZÚCAR

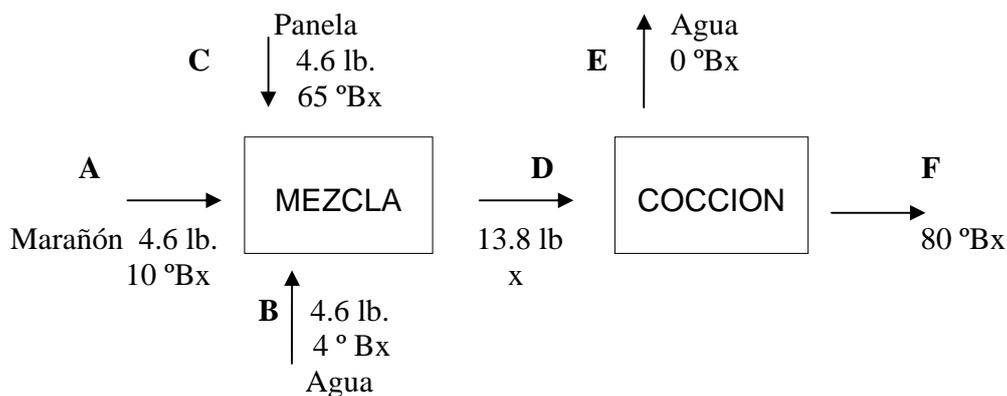
Relación	Fruta	Panela	Azúcar
Formulación No. 1	1	1	
Formulación No. 2	1		1
Formulación No. 3	1	0.5	
Formulación No. 4	1		0.5
Formulación No. 5	1	0.25	0.25

BALANCE DE MASA

ENSAYO No. 1

RELACIÓN: 1-1

PANELA



$$A + B + C = D$$

$$(4.6) (10) + (4.6) (4) + (4.6) (65) = 13.8 (X)$$

$$46 + 18.4 + 229 = 13.8 (X)$$

$$363.4 = 13.8 (X)$$

$$X = 26 \text{ °Bx. De la mezcla.}$$

$$D = E + F$$

$$(13.8) (26) = E (0) + F (80)$$

$$358.8 = 80 F$$

$$F = 4.5 \text{ Lb. De producto final.}$$

RENDIMIENTO

9.2 lb. ----- 100 %

4.5 lb. ----- X

$$X = 49 \%$$

TABLA No. 4: CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL.

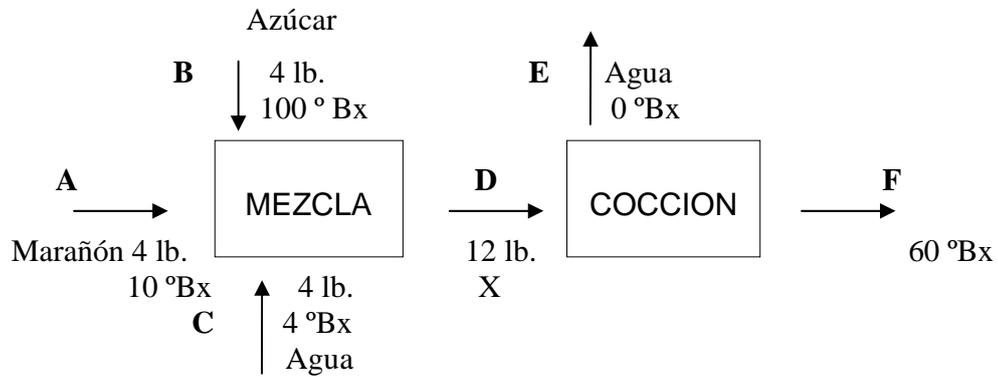
Color	Sabor	Olor	Textura
Negro	Dulce	Dulce	Fruto: Fraccionado Compacto

BALANCE DE MASA

ENSAYO No. 2

RELACIÓN: 1-1

AZÚCAR



$$A + B + C = D$$

$$(4) (10) + (4) (100) + (4) (4) = 12 (X)$$

$$40 + 400 + 16 = 12 X$$

$$X = 38 \text{ }^\circ\text{Bx. De la mezcla}$$

$$D = E + F$$

$$(12) (38) = E (0) + (60) (X)$$

$$456 = 60 X$$

$$X = 7.6 \text{ Lb. De producto final}$$

RENDIMIENTO:

$$8 \text{ lb. ----- } 100 \%$$

$$7.5 \text{ lb. ----- } X$$

$$X = 94 \%$$

TABLA No. 5: CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL

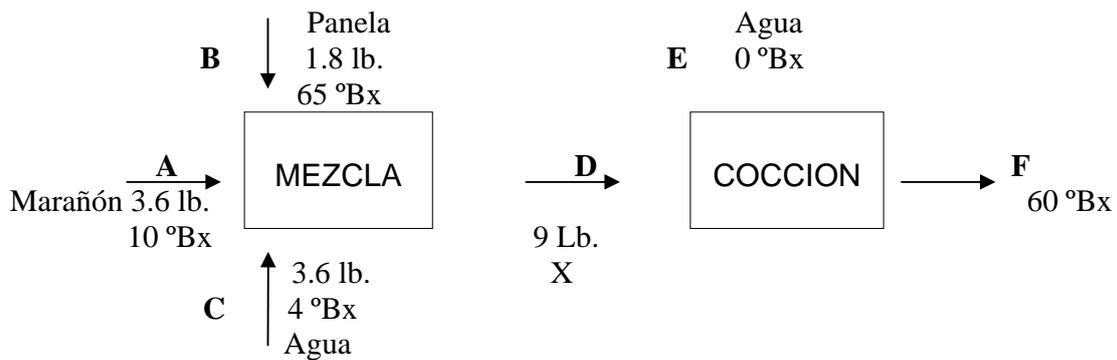
Color	Sabor	Olor	Textura
Amarillo oscuro	Dulce ligeramente astringente	Dulce característico	Fruto: Firme Líquido: Viscoso

BALANCE DE MASA

ENSAYO No. 3

PANELA

R: 1-0.5



$$A + B + C + D = E$$

$$(3.6)(10) + (1.8)(65) + (4)(3.6) = 9(X)$$

$$36 + 117 + 14.4 = 9X$$

$$X = 18.6 \text{ °Bx. De la mezcla}$$

$$D = E + F$$

$$(9)(18.6) = E(0) + F(60)$$

$$167.4 = 60F$$

$$F = 2.8 \text{ lb. . De producto final}$$

RENDIMIENTO:

$$5.4 \text{ lb. ----- } 100 \%$$

$$2.73 \text{ lb. ----- } X$$

$$X = 50.5 \%$$

TABLA No. 6: CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL

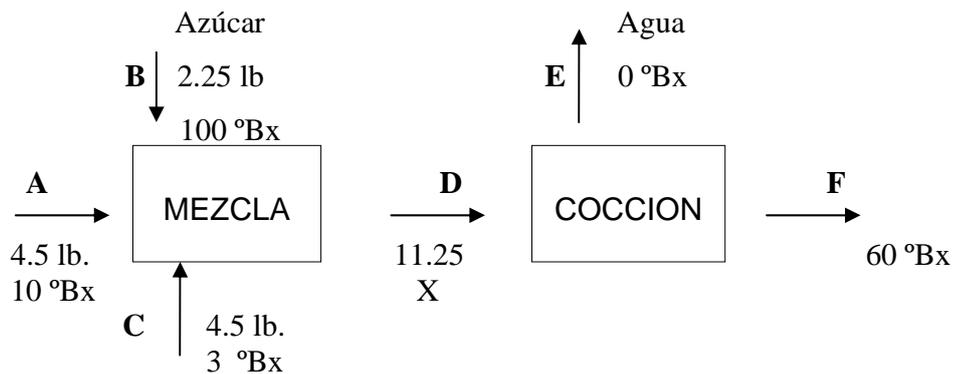
Color	Sabor	Olor	Textura
Ámbar	Dulce ligeramente astringente	Dulce característico	Fruto: Firme Líquido: Viscoso

BALANCE DE MASA

ENSAYO No. 4

AZUCAR

R: 1-0.5



$$A + B + C = D$$

$$4.5 (10) + 2.25 (100) + 4.5 (3) = 11.25 X$$

$$45 + 225 + 13.5 = 11.25 X$$

$$283.5 = 11.25 X$$

$$X = 25.2 \text{ °Bx de la mezcla.}$$

$$D = E + F$$

$$11.25 (25.2) = E (0) + F (60)$$

$$\underline{283.5} = F$$

$$60$$

$$F = 4.72 \text{ lb. de producto final.}$$

RENDIMIENTO:

$$6.75 \text{ lb. ----- } 100 \%$$

$$4.72 \text{ lb. ----- } X$$

$$X = 70 \%$$

TABLA No. 7: CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL

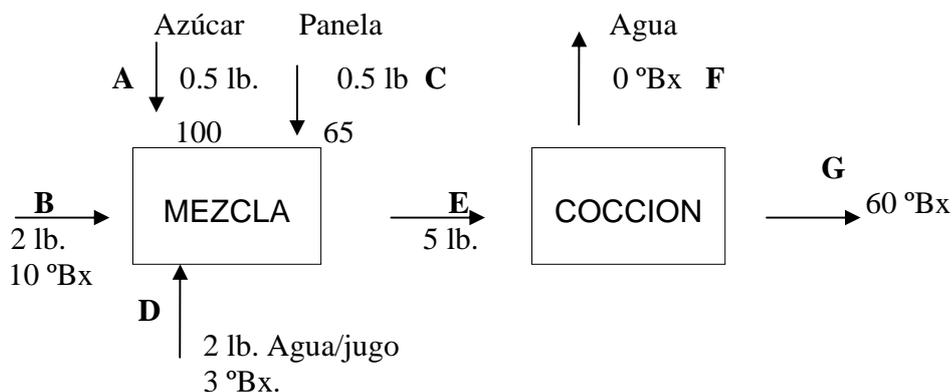
Color	Sabor	Olor	Textura
Amarillo oscuro	Dulce ligeramente astringente	Dulce característico	Fruto: Firme Líquido: Viscoso

BALANCE DE MASA

ENSAYO No. 5

AZUCAR / PANELA

R: 1-025/0.25



$$A + B + C + D = E$$

$$2 (10) + 0.5 (100) + 0.5 (65) + 2 (3) = 5 X$$

$$20 + 50 + 32.5 + 6 = 5 X$$

$$108.5 = 5 X$$

$$X = 21.7 \text{ °Bx de la mezcla}$$

$$E = F + G$$

$$5 (21.7) = F (0) + 60 (G)$$

$$108.5 = 60 G$$

$$G = 1.8 \text{ lb. del producto final.}$$

RENDIMIENTO:

$$3 \text{ lb. ----- } 100 \%$$

$$1.8 \text{ lb. ----- } X$$

$$X = 60 \%$$

TABLA No. 8: CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL

Color	Sabor	Olor	Textura
Amarillo ámbar	Dulce ligeramente Astringente	Dulce característico	Fruto: Firme Líquido: Viscoso

TABLA NO. 9: CARTA TECNOLÓGICA DE CONSERVA EN ALMÍBAR

Evento	Descripción	Especificación	Maquinaria		
			Nombre	Código	Capacidad
Recepción de materia prima	La materia prima se inspecciona y se analizan las características físico-químicas y organolépticas.	°Brix= 10 pH= 4 acidez= 0.15 sabor= Acido-astringente Olor = Característico Color = Amarillo-rojizo Textura = Firme-	Refractómetro, pHmetro, cristalería		
Selección y lavado	Se realiza una selección para separar los frutos magullados, de los sanos y el lavado se realiza con agua potable y cloro.	Solución de Cloro 20ppm	Tinas de lavado. Tanque plásticos		
Cortado / pinchado	Se realiza para obtener materia prima uniforme, facilitar la penetración de calor al momento del escaldado y mejor transferencia de masa.	El falso fruto se corta a lo largo en 4 trozos uniformes.	Cuchillos, tablas de cortar		
Escaldado	Realizado por inmersión en agua caliente para disminuir carga microbiana, fijar Color, ablandar	Temperatura 100°C Tiempo de 5 minutos	Recipientes de acero inoxidable. Cocina industrial		

	textura.				
Formulación	Realizada en base a la relación de fruta- azúcar, fruta-atado de dulce y fruta con combinación de ambas.	°Brix = 60			
Concentración o Semi-confitado.	Tratamiento térmico a fin de facilitar los fenómenos de transferencia de masa.	80 – 100°C 3 y 4 horas	Recipientes de acero inoxidable. Cocina industrial		
Envasado	Garantizar el cierre hermético del producto y aumentar la vida de anaquel del mismo.		Selladora		
Enfriado	Eliminar microorganismos por efecto de Choque térmico que sobrevivieron la cocción y garantizar la vida útil de producto a condiciones ambientales.	Realizado por sumersión en agua a Temperatura entre 10 – 15 ° C.	En tinas plásticas.		
Almacenado	Mantener el producto en condiciones estables previo a su venta	Temperatura ambiente			

FICHA TECNICA

TABLA No. 10

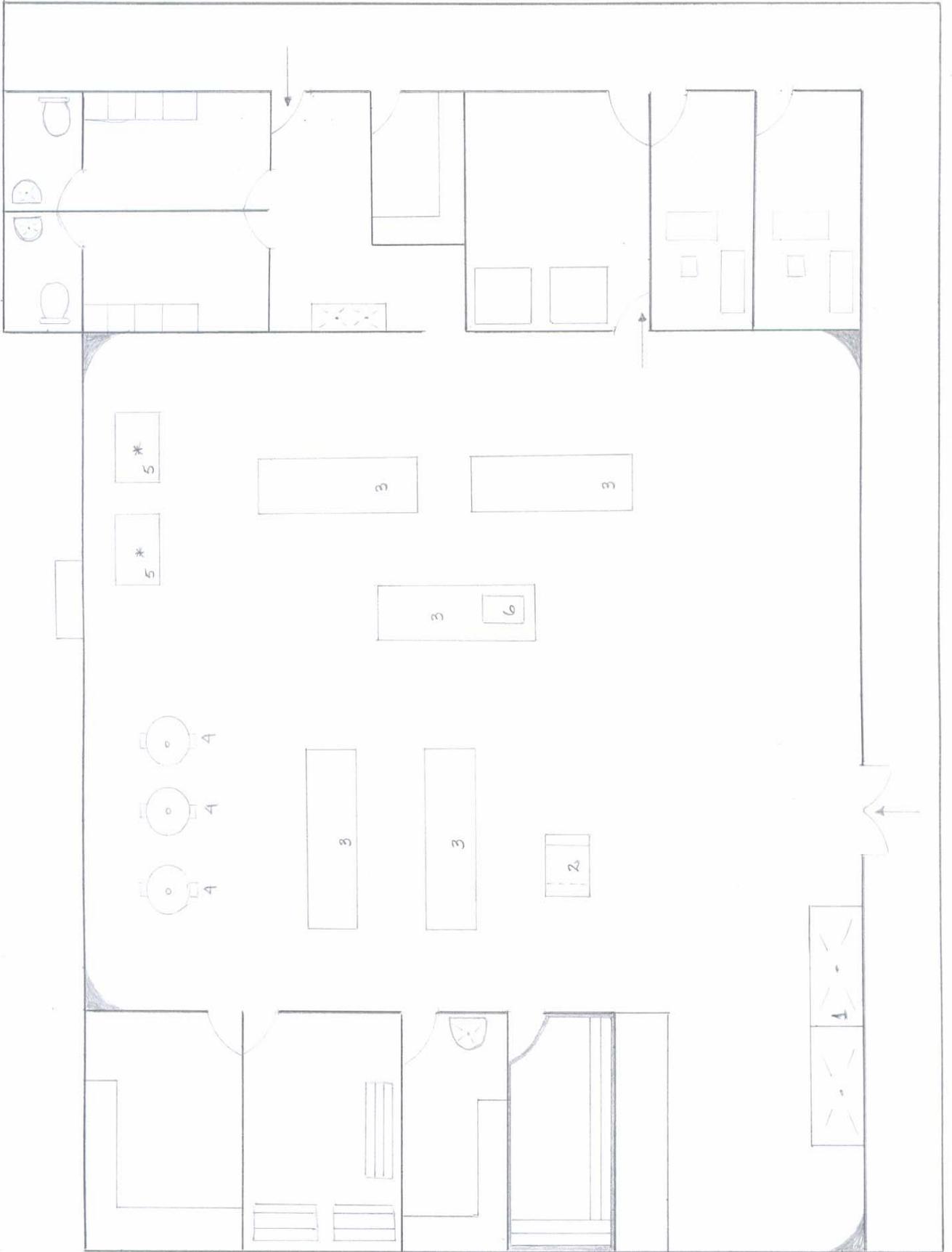
Nombre de la empresa:	Ficha técnica del producto.	Control de Calidad	
		Código: 01	Producto terminado: Conserva en almíbar
Nombre:	Conserva de marañón en dulce		
Descripción física:	Es un producto elaborado a partir del falso fruto, conservado con atado de dulce a través de un proceso de cocción temperatura moderada.		
Ingredientes principales:	Falso fruto, Panela (Atado de dulce).		
Características sensoriales:	Sabor: Dulce característico a marañón. Color: Ámbar Textura: Semi firme (Fruto) y viscoso (líquido de cobertura). Olor: Característico a marañón.		
Características fisicoquímicas	°Brix: 60 Ph: 3.6 Acidez: 0.6		
Características microbiológicas:	Ausencia de totales Ausencia de fecales		
Forma de consumo y Consumidores potenciales:	Es un producto dirigido a la población en general y de consumo directo.		
Empaque y Presentaciones:	Bolsas de polietileno de 1lbs.		
Vida útil esperada:	5 a 7 meses.		
Instrucciones en la etiqueta	Nombre del producto, nombre de la empresa, numero de lote, fecha de elaboración, y vencimiento, indicaciones luego de abierto, ingredientes, registro sanitario, tabla nutricional, código de barra.		
Controles especiales durante distribución y Comercialización	Transporte a temperatura ambiente Almacenamiento		

FICHA TECNICA

TABLA No. 11

Nombre de la empresa:	Ficha técnica del producto final.	Control de Calidad	
		Código: 01	Producto terminado: Conserva en almíbar
Nombre:	Conserva de marañón con azúcar		
Descripción física:	Es un producto elaborado a partir del falso fruto, conservado con azúcar a través de un proceso de cocción a temperatura moderada.		
Ingredientes principales:	Falso fruto, Azúcar		
Características sensoriales:	Sabor: Dulce característico a marañón. Color: Amarillo claro Textura: Semi firme (Fruto) y Viscoso (líquido). Olor: Característico		
Características fisicoquímicas	°Brix: 60 pH: 3.6 Acidez: 0.6		
Características microbiológicas:	Ausencia de coliformes totales Ausencia de coliformes fecales		
Forma de consumo y Consumidores potenciales:	Es un producto dirigido a la población en general y de consumo directo.		
Empaque y Presentaciones:	Bolsas de polietileno de 1lbs.		
Vida útil esperada:	5 a 7 meses.		
Instrucciones en la etiqueta	Nombre del producto, nombre de la empresa, numero de lote, fecha de elaboración, y vencimiento, indicaciones luego de abierto, ingredientes, registro sanitario, tabla nutricional, código de barra.		
Controles especiales durante distribución y Comercialización	Transporte a temperatura ambiente Almacenamiento		

ANEXO No. 2
LAYOUT DE PLANTA



ANEXO No. 3
VIABILIDAD FINANCIERA

TABLA No. 1
UNIDADES PRODUCIDAS PROYECTADAS A 5 AÑOS, CON PRESENTACION
EN BOLSAS DE 227 GR.

AÑOS	CAPACIDAD (%)	CANT/AÑOS
1	60	311,675
2	70	363,621
3	80	415,567
4	90	467,513
5	100	519,459

TABLA No. 2
COSTO DE MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR CONSERVAS CON AZUCAR
Y PANELA.

MATERIA PRIMA	CANT/DIA (LB)	CANT/MES (LB)	CTO. LB \$	CTO./MES \$	CTO./AÑO \$
MARAÑON	196	5,096	0.30	1,528.80	18,345.60
AZUCAR	98	2,548	0.30	764.40	9,172.80
SUBTOTAL	294	7,644		2,293.20	27,518.40
MARAÑON	196	5,096	0.30	1,528.80	18,345.60
PANELA	98	2,548	0.35	891.80	10,701.60
SUTOTAL	294	7,644		2,420.60	29,047.20
TOTAL	588	15,288		4,713.80	56,565.60

TABLA No. 3
COSTO DE MATERIAL DE EMPAQUE

NOMBRE	P. UNIT. \$	CANT.	CTO. TOTAL \$
BOLSAS	0.08	311,675	24,934.00
CAJAS CARTON	1	12,467	12,467.00
ETIQUETAS	0.03	324,142	9,724.26
LOTEADORA	---	1 (Und)	70.00
ROLLOS LOTES	2	50 (Und)	100.00
TOTAL			47,295.26

TABLA No. 4
CONSUMO Y COSTO DE AGUA POTABLE DE PRODUCCION.

REQUER.	CMO. m ³ /DIA	CMO. m ³ /MES	ENACAL m ³ \$	CTO/MES \$	CTO/AÑO \$
PROCESO	12	312	0.32	99.84	1,198.08
SANIT.	2	52	0.32	16.64	199.68
EU/MAQ.	3	78	0.32	24.96	299.52
TOTAL	17	442		141.44	1,697.28

TABLA No. 5
CONSUMO Y COSTO DE ENERGIA ELECTRICA DE PRODUCCION

EQ/ACC.	CAN T.	Kw/hr GTO.	Kw/hr TOTAL	Kw/h DIA	Kw/hr MES	CTO. U.F. \$	CTO. MES \$	CTO. AÑO \$
ABANICO	2	1.30	5.20	8	1081.60	0.13	140.60	1,672.20
LAMP. SENCILLA	3	0.06	0.18	3	14.04	0.13	1.82	21.90
CTO. FRIO	1	3.00	3	24	1,872.00	0.13	243.36	2,920.32
TOTAL							385.78	4,629.50

TABLA No. 6
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCION

CTO. DIRECTO	MES \$	AÑO \$
MATERIA PRIMA ⁽¹⁾	4,713.80	56,565.60
MAT. EMPAQUE ⁽²⁾	3,941.27	47,295.26
AGUA POTABLE ⁽³⁾	141.44	1,697.28
ENERGIA ELECTRICA ⁽⁴⁾	385.78	4,629.50
GAS	150.00	1,800.00
TOTAL	9,332.30	111,987.64

1 Véase tabla # 2
 2 Véase tabla # 3

3- Véase tabla # 4
 4- Véase tabla # 5

TABLA No. 7
MANO DE OBRA DIRECTA

CARGO	CANT.	SAL. BAS. \$	INSS \$ (15 %)	NOMINA MES \$	NOMINA AÑO \$
J. PROD.	1	165.00	24.75	489.75	2,442.00
PERS. PROCESO	5	450.00	67.50	517.50	6,660.00
TOTAL	6	615.00	92.25	707.25	9,102.00

TABLA No. 8
MANO DE OBRA INDIRECTA

CARGO	CANT.	SAL. BAS. \$	INSS \$ (15 %)	NOMINA MES \$	NOMINA AÑO \$
LIMPIEZA	1	70.00	10.50	80.50	1,036.00
TOTAL	1	70.00	10.50	80.50	1,036.00

TABLA No. 9
COSTO DE MATERIALES DE LIMPIEZA

MAT. LIMPIEZA	P. UNIT. \$	CANT/AÑO	CTO. TOTAL \$
ESCOBA	1.60	8	12.80
LAMPASO	2.00	3	6.00
AMBIENT. (GL)	1.80	12	21.60
TOALLAS	1.50	10	15.00
MECHAS	1.50	15	22.50
COLORO (GL)	2.70	24	64.80
DETERGENTE	2.50	24	60.00
JAB. LIQ. (GL)	2.45	12	29.40
PASTE	0.18	70	12.60
PALIN	1.40	6	8.40
BASURERO	20	1	20.00
TOTAL			263.10

TABLA No. 10
COSTO DE MATERIALES Y UTENSILIOS DE PRODUCCION

ACCESORIOS	CANT.	CTO. UNIT. \$	CTO. TOTAL \$
PANAS	10	0.90	9.00
TINAS	6	4.00	24.00
TABLAS CORTE	10	1.00	10.00
CUCHILLOS	10	2.30	23.00
TRINCHANTE	5	0.05	0.25
CUCH. MADERA	6	1.00	6.00
CANT. PERFOR.	6	1.20	7.20
OLLAS A. I.	5	25	125.00
TOTAL			204.45

TABLA No. 11
COSTO DE INDUMENTARIA ANUAL

NOMBRE	CANT	CTO. UNIT. \$	CTO. TOTAL \$
GABACHAS	15	4.30	64.50
GORROS	30	1.20	36.00
BOQUILLAS	30	1.00	30.00
TOTAL			130.50

TABLA No. 12
COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION

DESCRIPCION	CANT.	P. UNIT. \$	P. TOTAL \$
SELLADORA	1	250.00	250.00
COCINA INDT.	2	320.00	640.00
REFRACTOM.	1	120.00	120.00
TERMOMETRO	1	57.00	57.00
BASCULA (0-300 Lb.)	1	470.00	470.00
CUARTO FRIO	1	5,000.00	5,000.00
MESAS A. I.	5	500.00	2,500.00
BALANZA (0-5 Lb.)	2	110.00	220.00
TOTAL			9,257.00

TABLA No. 13
DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION

DESCRIPCION	PRECIO TOTAL \$	DEP. %	V. U. E.	DEPRECIACION (AÑOS) \$					V. R. \$
SELLADORA	250.00	10	5	25	25	25	25	25	125
COCINA INDT.	640.00	10	5	64	64	64	64	64	320
REFRACTOM.	120.00	10	3	12	12	12	--	--	84
TERMOMETRO	57.00	10	2	5.7	5.7	--	--	--	45.6
BASCULA (0-300 Lb.)	470.00	15	10	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	117.5
CUARTO FRIO	5,000.00	10	5	500	500	500	500	500	2,500
MESAS A. I.	2,500.00	15	15	375	375	375	375	375	625
BASCULAS (0-5 Lb.)	220.00	10	5	22	22	22	22	22	110
TOTAL	9,257.00			1,074.2					3,927.1

TABLA No. 14
NOMINA DE ADMINISTRACION

CARGO	CANT.	SAL. BAS. \$	INSS \$ (15 %)	NOMINA MES \$	NOMINA AÑO \$
GERENTE	1	260.00	39.00	299.00	3,848.00
CONTAD.	1	190.00	28.50	218.50	2,812.00
SEGURID.	2	180.00	27.00	207.00	2,664.00
TOTAL	4	630.00	94.50	724.50	9,324.00

TABLA No. 15
NOMINA DE VENTAS

CARGO	CANT.	SAL. BAS. \$	INSS \$ (15 %)	NOMINA MES \$	NOMINA AÑO \$
GTE. VTA	1	180.00	27.00	207.00	2,664.00
VENDEDOR	1	110.00	16.50	126.50	1,628.00
VIATICOS	--	--	--	60	720.00
TOTAL	2	290	43.50	393.50	5,012.00

TABLA No. 16
COSTOS DE PRODUCCION

DESCRIPCION	CTO. / MES \$	CTO. / AÑO \$
VARIABLES		
MAT. PRIMA, INSUMOS Y SUMINISTROS (1)	9,332.30	111,987.64
FIJOS		
M. O. D (2)	707.25	9,102.00
M. O. I (3)	80.50	1,036.00
CTO. MAT. LIMPIEZA (4)	21.90	263.10
CTO. UTENSILIOS (5)	17.03	204.45
CTO. INDUMENTARIA (6)	10.87	130.50
MANTENIMIENTO	40.00	480.00
TELEFONO	80.00	960.00
DEPRECIACION (7)	89.50	1,074.20
NOMINA ADMON. (8)	724.50	9,324.00
NOMINA VTAS. (9)	393.50	5,012.00
GTOS. FINANCIEROS (10)	1,061.08	12,733.00
SUBTOTAL	3,226.14	40,319.25
TOTAL	12,558.44	152,306.89

1 Véase tabla # 6 4- Véase tabla # 9 6- Véase tabla # 13 9- Véase tabla # 26
2 Véase tabla # 7 5- Véase tabla # 10 7- Véase tabla # 14
3 Véase tabla # 8 6- Véase tabla # 11 8- Véase tabla # 15

TABLA No. 17
COSTO DE EQUIPOS DE OFICINA

DESCRIPCION	CANT.	P. UNIT. \$	P. TOTAL \$
ENGRAPADORA	2	2.50	5.00
ESCRITORIO	3	55.00	165.00
ABANICO	6	10.00	60.00
CALCUL. (CINT)	1	105.00	105.00
ARCHIVADOR	3	45.00	135.00
COMPUTADORA	1	500.00	500.00
SILLA MADERA	6	9.00	54.00
SILLA GIRAT.	2	20.00	40.00
ALMOHADILLA	1	1.00	1.00
SELLADOR	1	2.00	2.00
CALCULADORA	2	12.00	24.00
TOTAL			1,086.00

TABLA No. 18
DEPRECIACION DE EQUIPOS DE OFICINA

DESCRIPCION	PRECIO TOTAL \$	DEP. %	V. U. E.	DEPRECIACION (AÑOS)					V. R. \$
				1	2	3	4	5	
ENGRAP.	5.00	20	2	1	1	--	--	--	3
ESCRITORIO	165.00	20	5	33	33	33	33	33	0
ABANICO	60.00	20	3	12	12	12	--	--	24
CALCUL. CINT.	105.00	20	3	21	21	21	--	--	42
ARCHIVADOR	135.00	20	5	27	27	27	27	27	0
COMPUT.	500.00	50	5	250	250	250	250	250	750
SILLA MAD.	54.00	20	5	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	0
SILLA GIRATORIA	40.00	20	4	8	8	8	8	8	22
ALMOHAD.	1.00	20	2	0.2	0.2	--	--	--	0.6
SELLADORA	2.00	20	2	0.4	0.4	--	--	--	1.2
CALCULAD.	24.00	20	2	4.8	4.8	--	--	--	14.4
TOTAL	1,086.00			368.2					857.2

TABLA No. 19
MATERIALES DE OFICINA

ACCESOR.	CMO. /MES	P. UNIT. \$	CTO. / MES \$	CTO. / AÑO \$
PAPEL (RES)	1	3.50	3.50	42.00
LAPIC. (CAJ)	1	1.10	1.10	4.40
GRAF. (CAJ)	1	0.60	0.60	2.40
FOLDER (C)	1	4.40	4.40	26.40
CLIP (CAJ)	1	0.40	0.40	4.00
CORRECT.	3	0.60	1.80	19.70
GRAPAS (C)	1	0.60	0.60	7.20
TAPE	1	0.30	0.30	4.60
TALON FAC.	1	3.00	3.00	36.20
COMP. PAG.	1	3.00	3.00	36.20
TOTAL			14.92	179.1

TABLA No. 20
CONSUMO Y COSTO DE ENERGIA ELECTRICA DE ADMINISTRACION

EQ/ACC.	CAN T.	Kw/hr GTO.	Kw/hr TOTAL	Kw/h DIA	Kw/hr MES	CTO. U.F. \$	CTO. MES \$	CTO. AÑO \$
ABANICO	2	1.30	2.60	5	338.00	0.13	43.94	527.28
COMPUT.	1	1.20	1.20	5	156.00	0.13	20.28	243.36
LAMP. S.	3	0.06	0.18	3	14.04	0.13	1.82	21.90
TOTAL							66.04	792.26

TABLA No. 21
GASTO TOTAL ADMINISTRATIVO

DESCRIPCION	CTO / MES \$	CTO / AÑO \$
DEPRECIACION (1)	30.68	368.20
MAT. OFICINA (2)	14.92	179.10
ENERGIA ELECT. (3)	66.04	792.26
TELEFONO	100.00	1,200.00
TOTAL	211.64	2,539.68

- 1 Véase tabla # 18
2 Véase tabla # 19
3 Véase tabla # 20

TABLA No. 22
GASTO TOTAL DE VENTAS

DESCRIPCION	CTO / MES \$	CTO / AÑO \$
PUBLICIDAD	66.66	800.00
PAPELERIA	10.00	120.00
TOTAL	76.66	920.00

TABLA No. 23
GASTOS PREOPERTIVOS Y DE INSTALACION

DESCRIPCION	CTO. \$
SERV. NOTARIALES	280.00
INST. AGUA POTABLE	350.00
INST. ENERGIA ELECTRICA	280.00
INST. TELEFONO	180.00
INST. EQUIPO Y MAQUINARIA	100.00
OTROS	150.00
TOTAL	1,040.00

TABLA No. 24
COSTO DE TERRENO Y EDIFICIO

DESCRIPCION	AREA m ²	CONST. m ²	CTO. m ² \$	CTO. TOTAL \$
TERRENO	230	---	22.00	5,060.00
CONSTRUCC.	---	130	200.00	26,000.00
PATIO	100	---	---	---
TOTAL				31,060.00

TABLA No. 25
COSTO DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS CIVILES

DESCRIPCION	CTO. \$
TERRENO (1)	5,060.00
INFRAESTRUCTURA (2)	26,000.00
INST. SERV. BASICOS (3)	1,040.00
TOTAL	32,100.00

- 1 Véase tabla # 24
2 Véase tabla # 24
3 Véase tabla # 23

TABLA No. 26
MONTO DE LA INVERSION

Terreno + Infraestructura + Instalación Servicios Básicos	= 32,000.00
Maquinaria y Equipo de producción	= 9,257.00
Mobiliario y Equipo de oficina	= <u>1,086.00</u>
Total	= 42,443.00

Tasa de interés 30 %

$$Q = \frac{1 - (1 + i)^{-5}}{i} \quad Q = \frac{1 - (1 + 0.30)^{-5}}{0.30} \quad Q = 2.4355$$

$$A = \frac{P}{Q} \quad A = \frac{42,443.00}{2.4355} = 17,426.81$$

AÑOS	ANUALIDAD	INTERES	AMORTIZACION	CAP. NO AMORTIZADO
0	-----	-----	-----	42,443.00
1	17,426.81	12,733.00	4,694.00	37,733.00
2	17,426.81	11,320.00	6,107.00	31,626.06
3	17,426.81	9,488.00	7,939.00	23,687.00
4	17,426.81	7,106.10	10,320.70	13,366.29
5	17,426.81	4,010.00	13,417.00	0.00

TABLA No. 27
COSTO UNITARIO

COSTOS	CTO. / MES
CVu.	0.35
CFu.	0.12

$$CVu. = \frac{CV. TOTAL}{\# Unds.} = \frac{111,987.64}{311,675} = 0.35$$

$$CFu. = \frac{CF. TOTAL}{\# Unds.} = \frac{38,879.25}{311,675} = 0.12$$

PUNTO DE EQUILIBRIO (VOLUMEN DE VENTAS)

$$CTO. UNIT. = \frac{CTO. TOTAL}{\# Unds.} = \frac{150,866.89}{311,675} = 0.48$$

$$25 \% UTILIDAD = \$ 0.12$$

$$P. UNIT. = CTO. UNIT. + UTILIDAD$$

$$0.48 + 0.12 = \$ \mathbf{0.60} \text{ P. VTA. UNITARIO}$$

$$MARG. CONT. = P. VTA. UNIT. - CTO. VTA. UNIT.$$

$$0.60 - 0.35$$

$$M. C. = 0.25$$

$$PTO. EQUIL. = \frac{T. C. F.}{M. C.} = \frac{38,879.25}{0.25} = \mathbf{155,517 UNIDADES}$$

TABLA No. 28
CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	\$
ACTIVO CIRCULANTE	45,764.14
CAJA Y BANCO (1)	14,490.50
CUENTAS POR COBRAR (2)	17,993.07
<u>INVENTARIO</u>	<u>13,280.57</u>
MATERIA PRIMA (3)	10,778.03
PRODUCTO TERMINADO (4)	2,512.54
PASIVO CIRCULANTE	9,332.30
CUENTAS POR PAGAR (5)	9,332.30
CAPITAL DE TRABAJO	36,431.84
INCREM. CAP. TRABAJO	36,431.84

BASE DE CÁLCULO:

1. 30 DIAS DEL COSTO DE PRODUCCION (1)
2. 30 DIAS DEL VALOR DE LAS VENTAS (2)
3. 30 DIAS DEL COSTO DIRECTO (3)
4. 7 DIAS DEL COSTO DIRECTO DE PRODUCCION (4)
5. 1 MES DEL COSTO DIRECTO (5)

TABLA No. 29
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO A 5 AÑOS

F. DE CONVERSIÓN		1.166683244	1.142841821	1.125000301	1.111111349
DESCRIP.	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	187,005.00	218,175.60	249,340.20	280,507.80	311,675.40
CTO. PROD.	138,133.89	161,156.27	184,176.64	207,198.77	230,220.91
UTIL. MARG.	48,871.11	57,019.33	65,163.56	73,309.03	81,454.49
GTO. OPER.	3,459.68	4,036.33	4,612.91	5,189.52	5,766.14
GTO. VENTA	920.00	1,073.34	1,226.66	1,380.00	1,533.32
GTO. ADMON.	2,539.68	2,963.00	3,386.24	3,809.53	4,232.81
U. I. A. A.	45,411.43	52,983.00	60,550.65	68,119.51	75,688.35
GTO. FINAN.	12,733.00	11,320.00	9,488.00	7,106.10	4,010.00
U. A. I.	32,678.43	41,663.00	51,062.65	61,013.41	71,678.35
I. R. (30%)	9,803.52	12,498.90	15,318.79	18,304.02	21,503.50
UTIL. NETA	22,874.90	29,164.10	35,749.85	42,709.38	50,174.84
AMORTIZAC.	4,694.00	6,107.00	7,939.00	10,320.70	13,417.00
DEPRECIAC.	1,442.40	1,442.40	1,430.70	1,385.30	1,377.30
VALOR RESC.	-----	-----	-----	-----	4,784.30
F. N. E.	19,623.30	24,499.50	29,235.55	33,773.98	42,919.44

- El factor de conversión se aplicó a gastos de administración, ventas Gastos de producción e ingresos por ventas.
- Al quinto año se le sumó el valor de rescate para el cálculo de la VAN.
- El ingreso por ventas = Unidades producidas por el precio de venta unitario.

INVERSIÓN	\$
F. N. E	
AÑO 1	19,623.30
AÑO 2	24,499.50
AÑO 3	29,235.55
AÑO 4	33,773.98
AÑO 5	42,919.44

VAN = \$ 23,840.26

TIR = 96.8 %

TABLA No. 30
BALANCE GENERAL DEL AÑO CERO

ACTIVO	\$	\$	PASIVOS	\$	\$
A. CIRCUL.		45,764.14	P. CIRCUL		51,775.30
CAJA/BCO	14,490.50		CTA. PAG.	9,332.30	
CTA. COB	17,993.07				
INVENT.	13,280.57		P. FIJO		
			CRED. BCO	42,443.00	
A. FIJO		42,443.00			
TERRENO	5,060.00				
EDIFICIO	26,000.00		PAS. DIFER.	0	0
A. F. OFIC. Y VTA.	1,086.00				
A. F. PROD.	9,257.00		T. PASIVO		51,775.30
IMPREV.	1,040.00		CAP. SOC.		36,431.84
T. ACTIVOS		<u>88,207.14</u>	T. PAS +CAP		<u>88,207.14</u>