



7
607.15
D-203

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Escuela de Tecnología de Alimentos

PRACTICAS PROFESIONALES

Perteneciente a:

PIEDAD GUZMAN ESTARELLAS



Profesor Guía:

INGENIERO EDUARDO POSLIGUA

- 1984 -

C A R T A
D E
P R E S E N T A C I O N



BIBLIOTECA

Guayaquil, 17 de octubre de 1984

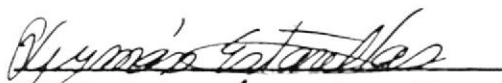
Señor Ing.
Freddy Alvear
Coordinador de la Escuela de Tecnología de Alimentos
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Ciudad.

Estimado Ing. Alvear:

Me complace en adjuntarle el estudio técnico y económico de la "Mermelada de papaya", el cual lo he desarrollado durante las prácticas profesionales de 6 meses.

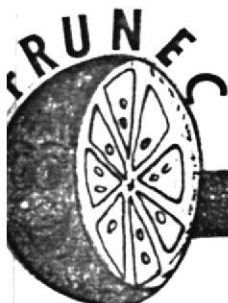
El Ingeniero Eduardo Posligua fue mi profesor guía - durante las prácticas realizadas en la empresa Fru - nec S.A.

De usted atentamente,


Piedad Guzmán Estarellas



BIBLIOTECA



S. A.

CERTIFICADO

Certificamos que la señorita Piedad Guzmán Estarellas-
ha realizado prácticas de TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, des-
de el 9 de abril hasta el 9 de octubre del presente año-
tiempo en el cual se dedico especialmente a colaborar -
en el proceso de nuestra línea de conservas de frutas en
cuanto se refiere a la industrialización de pulpa tanto-
para jugo como para mermelada. Habiendo demostrado capa-
cidad, eficiencia y cumplimiento de las obligaciones a -
ellas encomendadas.

Certificación que extendemos y que ella podrá darle el -
uso que estime conveniente.

Guayaquil, 11 de octubre de 1.984

W. Eduardo Ordoñez Vega
Gerente = General



BIBLIOTECA

I M F O R M E
D E
A C T I V I D A D E S



BIBLIOTECA

I N D I C E



Página

Informe de actividades	
Indice	1
Resumen	3
Introducción	6
Detalle de la tecnología desarrollada	8
Consideraciones generales del producto desarrollado	10
Alimentos azucarados	13
<u>La papaya</u>	21
Microbiología y control de calidad de las <u>frutas y derivados</u>	30
Procesamiento de la mermelada de <u>papaya</u>	47
Aspectos generales de la empresa	59
Mercadeo	60
Costo operacional	62
Conclusiones y recomendaciones	75
Bibliografía	78
Anexos	82



R E S U M E N

DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

Desde el inicio de las prácticas profesionales me dediqué al desarrollo de nuevos productos, específicamente mermelada de papaya.

La tecnología desarrollada abarcó todos los pasos para la producción de mermelada de papaya; desde las condiciones de transporte de la materia prima hasta la obtención del producto final.

Consideraciones generales del producto desarrollado

Este subcapítulo es primordial en el desarrollo de un producto ya que la tecnología desarrollada depende de la naturaleza de la materia prima. Para desarrollar un producto es necesario estudiar las características tanto de la materia prima como del producto terminado; de la misma manera es necesario determinar las posibles alteraciones que puedan presentarse.

Por lo anterior expuesto se realizaron estudios en las siguientes áreas:

- Alimentos azucarados
- Papaya, generalidades
- Microbiología y control de calidad en la materia y producto final.

Procesamiento de la mermelada de papaya

Para determinar el procesamiento óptimo en la producción de mermelada de papaya se realizaron pruebas en los diversos métodos para la producción de mermela -

das. En terminos generales el procesamiento de la mermelada es el siguiente:

Recepción de materia prima - Tratamiento de la misma-
Cocción - Esterilización y comercialización. .

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

La totalidad de nuestro producto esta destinado al -
mercado de los Estados Unidos; debido a que este producto es típico de zonas tropicales y tiene buena acogida en dicho país. Inicialmente la producción se -
realizará por pedidos.

De acuerdo al estudio económico realizado encontramos
que el valor de la inversión fija es de 25'690.000 -
sucres, en tanto que el valor del costo de producción
es de 20'021.000 sucres; obteniendose un costo de 81
sucres cada frasco de 500 gramos.



I N T R O D U C C I O N



BIBLIOTECA

Las prácticas profesionales las realicé en Frunec, - empresa que elabora "higos en miel" y "sardinas en - salsa picante"; dicha empresa es prácticamente nueva a lo que se debe su interés en desarrollar nuevas líneas de producción. Desde el inicio de las prácti - cas me dedique al desarrollo de mermeladas de frutas tropicales.

Básicamente jaleas, compotas y mermeladas -que son - los principales productos azucarados- son muy similares; todas las frutas pueden ser conservadas como - alimentos concentrados de azúcar y usualmente son de excelente calidad.

De todas las pruebas realizadas, la que tuvo más éxito, tanto por la facilidad de elaboración, bajo cos- to y gran aceptación fue la mermelada de papaya.

DETALLE DE LA
TECNOLOGIA DESARROLLADA

Durante las prácticas profesionales se realizaron pruebas a partir de frutas tropicales para la obtención de mermeladas; tales como guineo y piña, lastimosamente los resultados obtenidos no reunieron las características indispensables para proceder al desarrollo de las mismas.

Posteriormente se realizaron pruebas a partir de papaya, obteniéndose óptimos resultados. Por esta razón me dedique a la investigación y desarrollo de mermelada de papaya.

Para obtener un producto de excelente calidad; el primer paso a realizarse - una vez determinado el producto que se desea obtener - consiste en estudiar las características tanto de la materia prima como de producto terminado. Dependiendo de los resultados obtenidos de las investigaciones se procedió a determinar el método óptimo para la producción de mermelada de papaya.

En este capítulo encontramos dos subcapítulos, ambos de gran importancia.

- Consideraciones generales del producto desarrollado y
- Procesamiento de mermelada de papaya.

C O N S I D E R A C I O N E S G E N E R A L E S

E N E L D E S A R R O L L O D E L

N U E V O P R O D U C T O



BIBLIOTECA

El departamento de investigación y desarrollo constituye la clave para el desarrollo de cualquier empresa. Este departamento adquiere cada vez mayor importancia debido a dos factores fundamentales; la competencia y el alto costo de la vida, que impulsan a encontrar nuevos medios para obtener mayores ganancias. Este departamento se dedica al estudio y elaboración de productos nuevos a partir de los estudios respectivos de mercadeo, desarrollo de tecnología y técnicas de laboratorio que permitan mejorar la calidad de los productos.

Todo producto que se desea lanzar al mercado debe reunir las siguientes características:

- Bajo costo y fácil abastecimiento de materia prima.
- Tener igual o mejor sabor que el producto original.
- Conocer el mercado al que el producto está destinado.
- Buena calidad organoléptica y nutritiva del producto final.

Antes de determinar el procesamiento requerido por determinado producto, es necesario investigar características, propiedades, composición y alteraciones que puedan presentarse tanto en la materia prima como en el producto terminado.

Para desarrollar el producto "mermelada de papaya", se realizaron investigaciones y estudios en los siguientes campos:

- Alimentos azucarados
- Papaya, generalidades
- Microbiología y control de calidad en la materia -
prima y producto terminado.



BIBLIOTECA

A L I M E N T O S A Z U C A R A D O S



BIBLIOTECA

La manufactura de jaleas y conservas de frutas es una de las más importantes industrias de subproductos de frutas y está basada en el principio alto sólido-alto ácido. Estos concentrados de frutas no solamente son un método de conservar frutas sino también en el comercio moderno, es una importante forma de utilizar frutas que, aunque son de excelente calidad, no poseen atractivos a la vista. Tales frutas por lo general no se comercializan en estado fresco. Además del sabor agradable de tales frutas conservadas, ellas poseen valores nutritivos substanciales.

Las jaleas, compotas y mermeladas son productos preparados de fruta con azúcar añadida después de ser concentradas por evaporación a un punto donde no puede ocurrir la descomposición microbiana. El crecimiento de moho sobre la superficie de las conservas de frutas es controlado por la exclusión de oxígeno, este objetivo se lograba mediante parafina. Las prácticas modernas reemplazan la parafina con recipientes sellados al vacío; las pérdidas de humedad, el crecimiento de moho y la oxidación son controladas. La industria de la conservación requiere de control consistente sobre los geles. Esto fue desarrollado solamente después de que estuvo disponible información sobre la formación de geles conteniendo pectina.

La mermelada es un producto hecho de frutas cítricas

generalmente y es el producto parecido a la jalea hecha de jugo, piel y trozos de fruta apropiadamente preparados con azúcar. Es concentrado para alcanzar la estructura similar a la de jalea, con los mismos estándares aproximadamente, excepto por el uso de piel.

Pectina y formación de gel

Las frutas y sus extractos obtienen sus características de forma de jalea de una sustancia llamada pectina. Está fue descubierta primero en Francia por Bracconot en 1825. Se forma una jalea cuando se alcanza una concentración adecuada entre pectina, azúcar y ácido.

Debido a que la pectina es importante en la formación del gel de fruta, deben realizarse estudios sobre la misma. Los tejidos vegetales contienen pectina soluble en agua, ácido péctico insoluble, protopectina y un compuesto que contiene alguna sustancia péctica y celulosa.

Protopectina

La lámina media de las células vegetales consiste de protopectina más que otros constituyentes, la cual cuando alcanza el punto de ebullición en solución ácida-fruta- tal como en la manufactura de jalea, es hidrolizada a pectina soluble. La protopectina es el precursor insoluble de pectina. El cambio puede ser llevado a cabo por hidrólisis enzimática o ácida. La

protopectina es abundante en frutas, hojas y raíces pulposas.

Cuando las sustancias pécticas están en forma insoluble, no hidrolizadas como en tejidos vegetales, las sustancias son llamadas protopectinas. Cuando las sustancias se tornan solubles, son llamadas pectina. Durante la maduración de las frutas, la protopectina es convertida en pectina enzimáticamente, Durante la maduración adicional, la pectina puede ser descompuesta para formar alcohol metílico y ácido péctico insoluble. En vista de que la protopectinasa es el agente ligador entre las células en crecimiento, la conversión a pectina resulta en un ablandamiento de frutas verdes así como las maduras, correspondiendo al cambio de protopectina a pectina. En presencia de azúcar y ácido, la protopectina es incapáz de formar un gel.

Pectina

La pectina es aquel fruto de sustancias derivadas de los jugos frutales las cuales forman soluciones coloidales en agua y son derivadas de la protopectina durante el proceso de maduración de la fruta. Bajo ciertas condiciones adecuadas, la pectina forma un gel.

Kertesz define el término general pectina como aquellos ácidos pectínicos solubles en agua de contenido de ester metílico y grado de neutralización varia -

bles que son capaces de formar geles con azúcar y ácido en concentraciones y condiciones adecuadas. El ácido poligalacturónico compuesto de ácido anhidrogalacturónico forma el esqueleto básico de todas las sustancias pécticas. La hidrólisis de la pectina de las manzanas con álcali, da ácido galacturónico y alcohol etílico.

La pectina es un coloide reversible. Puede ser disuelta en agua precipitada, seca y recuperada y redisuelta en agua sin perder su capacidad para formar geles. La pectina es precipitada por el alcohol y se usa no sólo en identificación sino también en la preparación de pectinas comerciales. Recientemente se ha encontrado pectinas con bajo metoxílo que posee habilidades para formar geles con baja concentración de azúcar o aun sin azúcar, bajo condiciones especiales.

Acido péctico

La hidrólisis de la pectina da ácido péctico. Hay varios productos intermedios, tales como ácido pectínico. Las unidades de pectina son reportadas como ácido péctico con grupos carboxílicos esterificados por alcohol metílico.

Formación de gel

Para que pueda formarse un gel se requieren los siguientes compuestos: pectina-azúcar-ácido-agua.

En un substracto ácido -fruta- la pectina es un coloi

de cargado negativamente. La adición de azúcar influye el equilibrio pectina-agua establecido y desestabiliza la pectina. Esta estructura es capaz de soportar líquidos, ella conglo^{me}ra y establece una malla de fibras. La continuidad de la malla formada por la pectina y la densidad de las fibras formadas son establecidas por la concentración de pectina. A mayor concentración, más densas las fibras de la estructura. La rigidez de la malla es influenciada por la concentración de azúcar y la acidez. A mayor concentración de azúcar, menos agua soporta la estructura. La flexibilidad de las fibras en la estructura está controlada por la acidez del substrato. Condiciones muy ácidas resultan en una estructura de gel, o destruyen la estructura por acción de la hidrólisis de la pectina. La baja acidez de fibras débiles incapaces de soportar el líquido y el gel se rompe.

La formación del gel ocurre solamente dentro de un estrecho rango de valores de pH. Las condiciones óptimas de pH para la formación de gel se encuentran cerca de 3.2. A valores mayores de 3.5 no es permitida la formación del gel en el rango usual de sólidos solubles; a valores menores de éste la resistencia del gel disminuye lentamente. El rango óptimo de sólidos esta ligeramente arriba de 65%. Es posible tener formación de gel a concentraciones de sólidos

dos de 60% aumentando los niveles de pectina y ácido. También a consecuencia de altas concentraciones de sólidos se obtiene un gel de características viscosas. La cantidad de pectina requerida para formar el gel depende de la calidad de pectina.

Además de las jaleas hechas de sistemas azúcar-ácido pectina, es posible formar geles de ácido pectínico por tratamiento con iones metálicos, para lo cual se requieren concentraciones bajas de sólidos solubles. Sinéresis es un término empleado para describir jaleas que tienen líquido libre, por ejemplo líquido desprendido del gel. Este es llamado comúnmente lágrimas de jalea.

Acido Cítrico

Se usa en mermeladas además de los ácidos orgánicos que contienen las frutas con dos fines:

- Aumentar la acidéz de las mermeladas a tal nivel -
que la relación °Brix-ácido de el típico sabor -
agradable de las mismas.
- Bajar el pH de la mermelada a los niveles antes -
mencionados con el fin de conseguir una buena ge-
lificación.

Benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido acético

Estos son preservantes que sirven para evitar el crecimiento y formación de microorganismos, especialmente levaduras en la capa superior de la mermelada.

Cloruro de calcio

Se usa en casos especiales para ayudar a la gelifica

ción. El calcio entra rápidamente en reacción con la pectina para formar pectato de calcio que ayuda en la formación de la textura de la mermelada, se usa mucho en mermeladas para diabéticos.

Colores y sabores artificiales

En ciertos países del mundo está permitido el uso de colores y sabores artificiales en cantidades muy pequeñas para dar mayor énfasis al sabor y aspecto de las mermeladas.

L A P A P A Y A



La papaya o *Carica papaya* L. perteneciente al género *Carica* tiene más de veinte variedades, todas las cuales fueron encontradas en las zonas tropicales y subtropicales de América. Originalmente la papaya fue incluida en la familia Passifloraceae y Cucurbitaceae, posteriormente fue transferida por el botánico alemán H. Graf zu Solms, a la familia Caricaceae; a esta familia pertenecen los géneros *Jaracatia* y *Cylindropuntia*, encontradas respectivamente en América y África.

Es una especie muy exigente, que precisa de un suelo rico y bien regado; es sensible al frío y no puede cultivarse más que en lugares muy abrigados del litoral. La fructificación es al año siguiente y la plantación dura de 4 a 5 años.

Esta especie llegó a Europa en el siglo XVI. En 1626 se llevaron semillas de papaya a Nápoles, las cuales fueron sembradas, dando resultados positivos en 1651. En 1686 se trató de producir papaya en Holanda.

Se cree que la papaya se introdujo en África durante los siglos XVI y XVII, encontrándose papaya en Zanzíbar en el siglo XVIII. Es posible que la introducción al África haya sido por Malaya vía Madagascar. En 1861 se encontró papaya en Tabora, finalmente en 1874 se desarrolló papaya en Uganda.

Origen de la papaya

Aunque no se conocen papayas en estado silvestre, --

existen algunas formas primitivas de frutos pequeños en Centroamérica, por lo cual se cree que esa región es su área de origen. Desde allí se ha dispersado a Sudamérica en tiempos precolombinos.

Ubicación sistemática

División	Embriofitas sifonógamas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicoteledóneas
Subclase	Arquiclamideas
Orden	Parietales
Familia	Caricaceas
Género	Carica
Especie	Carica papaya



BIBLIOTECA

Morfología

Pese a su porte arborea que alcanza promedialmente - 10 metros de altura, la papaya puede considerarse como una yerba gigantesca, ya que carece de madera (xilema) tejido que caracteriza a una especie arbórea.

El tallo de la papaya es cilíndrico, hueco, con una amplia cavidad central (en las partes jóvenes) la - cual esta dividida por tabiques transversales que desaparecen conforme el tallo envejece.

En la papaya adulta, la epidermis se reemplaza por - tejidos suberosos de color gris, constituida por un parénquima rica en cloroplastos. En esa región como en todas las plantas existe abundantes canales secretores, de los cuales sale el látex, blanco y espeso,

a veces transparente, pero siempre pegajoso; éste látex es propiamente un tejido líquido, conformado por núcleos celulares con protoplasma biológicamente activo. Esta característica del látex de papaya es exclusiva de esta especie y no se repite en ningún otro látex vegetal.

Las hojas forman un penacho o corona en la parte terminal del tronco, las nuevas se desarrollan continuamente mientras que las viejas van cayendo, dejando - sus huellas a lo largo del tronco. El limbo o lámina foliar es generalmente palmeado, profundamente dividido en siete a once lóbulos, cada una con una nervadura central; lóbulos que a su vez se subdividen - en lóbulos más pequeños.

La hoja es muy rica en canales laticíferos y contienen abundantes cristales de oxálato de calcio. El látex contiene la enzima proteolítica papaína que - desde inmemoriables tiempos fue usada por los nati-vos.

Las flores de la papaya crecen en racimos auxiliares constituidos de una o varias flores. Hay flores de varias clases que determinan también varias clases - de plantas; encontramos flores regulares, polígonas o dioicas.

Fruto

El tamaño y forma del fruto varía según el tipo de - la planta de la cual procede. Existen frutos ovala-

dos, casi esféricos, piríformes casi cilindricos y - curvados.

Según investigaciones el peso de la fruta varía entre 1/2 y 5 kilogramos, estos últimos procedentes de flores pistiladas. Es de anotar sin embargo que en la población de El Empalme cerca de la ciudad de Quevedo, se cosechan frutas de 10 a 14 kilos; piríformes, de pulpa suave, jugosa y agradable.

Semillas

Los frutos normales contienen hasta 1.000 semillas - cubiertas de una sarcotesta transparente. Los cultivos de las papayas pueden ser hermafroditos o dioicos, según el tipo de planta.

Dada la posibilidad de que la fecundación sea directa o cruzada según el tipo de planta, y además de la diploidia de algunas plantas (36 cromosomas en lugar de 18) existen innumerables variedades de papaya. Se puede establecer por autopolinización, en varias generaciones, algunas líneas puras, seleccionando plantas que producen frutos de alta calidad.

Papaína

Es la única enzima vegetal que se usa en gran cantidad. El producto comercial parduco es el látex seco y pulverizado de la papaya, el árbol crece en regiones tropicales y subtropicales. Al madurar la fruta se reduce el rendimiento del látex, el fruto maduro no produce nada de látex y al parecer no con-

tiene papaína, la cual se halla en el fruto verde de la papaya. Una de sus características es su contenido de grupos SH, de que parece depender la actividad de la enzima.

La papaína es relativamente resistente al calor y empleada a temperaturas de 50 a 60°C, es muy rápida la proteólisis.

La temperatura óptima para la acción de la papaína - esta entre 60 y 70°C para períodos de reacción de media hora. Se han determinado temperaturas de inactivación entre 75 y 83°C.

La papaína tiene aplicación en la industria de la carne, pescado, leche y sus derivados; además tiene acción digestiva.

En casos de difteria se aplica en soluciones al 5% - en partes iguales de glicerina y agua; en soluciones al 15% en fisuras bucales (a nivel de la lengua) y - como inyección en ciertos casos de cáncer.

Variedades

En el país básicamente se cultivan dos variedades, - las mismas que se las diferencia por los frutos y se las ha llamado "Variedad roja" y "Variedad amarilla". La variedad amarilla es la más comercial y la más difundida en el país, es resistente al transporte, muy dulce y de gran tamaño. La variedad roja existe en menor cantidad, su cultivo a disminuido considerablemente y tiende a desaparecer, es más seca que la an-

terior y de menor tamaño; es una papaya muy agradable, suave y delicada, aunque no contiene mucha azúcar.

Hace más de 10 años se introdujeron dos variedades más la "Solo 9" y la "Solo 11". Se trajeron para comercializarlas como fruta fresca y para la extracción de papaína; son pequeñas, de sabor agradable y alto contenido de papaína pero su cultivo no es muy difundido; existen otras variedades que se han desarrollado aún menos.

Zonas productoras del país

La papaya se produce en todas las zonas tropicales y en el país las variedades existentes se han aclimatado de tal forma que se produce papaya desde las regiones ubicadas al nivel del mar hasta lugares ubicados a una altitud de mil metros; en las zonas secas no es fácil su producción; en zonas húmedas de más de 500 metros la papaya se produce. Se produce en el litoral, en las partes subtropicales de las provincias serranas y en el oriente hasta zonas de mil metros de altitud.

La papaya tiene la gran ventaja de ser una fruta que se produce durante todo el año, existe sin embargo, cierto incremento de la producción y sobre todo mayor facilidad de cosecha en los meses de abril y mayo que corresponden a las salidas del invierno.

En 1981, el área total ocupada en el país por este -

cultivo alcanzaba, aproximadamente, a 150 hectáreas. La producción correspondiente fue de 600 toneladas anuales de las cuales prácticamente el 90% se destinó a la industrialización tradicional.

Estado de madurez requerido para el procesamiento

Para el procesamiento se deben escoger papayas maduras. Se considera en el estado de madurez los tres siguientes factores:

Sabor, textura y color.

Es muy importante disponer de papayas de textura firme, excelente color de la pulpa y buen sabor, lo que significa que deberán ser papayas maduras de tal manera que se cumplan los requisitos de color y sabor, pero su madurez no debe ser excesiva porque entonces no se cumpliría el requisito de textura. Las papayas cuyo Brix refractométrico es más alto, son las más suaves, más amarillas y su pulpa es de color anaranjado, es decir las más maduras.

Se determinaron diversos índices de madurez con el fin de establecer un criterio uniforme de selección.

- Peso promedio
- Tamaño promedio
- Dureza de pulpa
- Sólidos solubles
- pH

Almacenamiento

Durante el almacenamiento de la materia prima se de-

ben tomar las siguientes precauciones:

- Tener una atmósfera media, que no se aleje de 40 a 50° del higrómetro.
- Evitar que en el ambiente de conservación se encuentren sustancias que emitan malos olores.
- Evitar corrientes de aire para mantener la atmósfera reposada.
- Al colocar la fruta se debe tener cuidado , ya que se recomienda que el pendúnculo quede hacia arriba.
- La temperatura de la cámara frigorífica, debe mantenerse alrededor de 4°C. A esta temperatura las frutas tienen un período mayor de conservación.

Si el control de humedad y movimiento de aire no son los adecuados, durante el almacenamiento, las frutas ceden humedad al medio en que se encuentran y por lo tanto sufren una pérdida de peso; dicha pérdida de humedad se ha evaluado pesando las frutas conforme avanza el almacenamiento.

El lavado previo de las frutas en solución preservante, es benéfico.

Solo deben almacenarse frutas en estado "pintonas", en caso de almacenarse frutas verdes, éstas no alcanzan el grado de madurez deseado.

No se aconseja el almacenamiento de las frutas a temperaturas de congelación, debido a que no se madura la fruta.



M I C R O B I O L O G I A

Y C O N T R O L D E C A L I D A D D E

F R U T A S Y D E R I V A D O S

M I C R O B I O L O G I A



BIBLIOTECA

Las enfermedades de las frutas pueden ser causadas - por el crecimiento de un organismo que obtiene su - alimento del h  sped y suele perjudicarlo o ser originadas por condiciones ambientales adversas que causan anormalidades en las funciones o estructura de - la fruta.

El deterioro sufrido por las frutas crudas puede ser debido a causas físicas, a la acción de sus propias enzimas, a la acción microbiana o a la combinación - de varios de estos factores.

Alteraciones mecánicas

Las alteraciones mecánicas causadas por aves, insectos y otros animales o debida a golpes, cortes, heridas congelación, desecación y otros defectos de manipulación predisponen a la acción enzimática y a la - invasión microbiana. El daño causado previamente - por patógenos vegetales puede hacer que la parte comestible de la fruta sea inutilizable o puede abrir el camino al crecimiento de organismos saprófitos - que causan su alteración. El contacto con frutas estropeada es causa de que extienda la contaminación a las sanas.

El aprovechamiento de las frutas en malas condiciones para la elaboración de jugos determina un aumento de los microorganismos que aquellos presentan. La existencia de condiciones ambientales poco adecuadas durante la recogida, transporte, almacenamiento y -

venta también favorece la alteración.

Alteraciones microbianas

Los microorganismos presentes en la superficie de las frutas recién recolectadas comprenden además de la flora superficial normal, la procedente del suelo y agua.

Las alteraciones microbianas pueden ser debidas:

- A la acción de gérmenes patógenos sobre las hojas, tallos, raíces, flores, frutos o cualquier otra parte del vegetal que se utilice como alimento.
- A los microorganismos saprófitos, que pueden producir una invasión secundaria consecutiva a la acción de los patógenos, penetrar en una fruta sana o multiplicarse en la superficie.

Si hay oxígeno disponible, las células vegetales siguen respirando en tanto continúen vivas y las enzimas hidrolíticas pueden continuar incluso después de muerta la célula.

La aptitud de un alimento para su consumo se juzga, entre otras cosas, por su grado de madurez. Si el punto óptimo de madurez se sobrepasa demasiado, el alimento puede considerarse inadecuado para el consumo humano o incluso estropeado. Podemos tomar como ejemplo, los plátanos demasiado maduros, que tienen la piel negruzca y la pulpa oscura y reblancedida.

Cucurbitáceas

Se incluyen en esta familia los pepinos, melones, ca

labazas, sandías, papayas, etc. Todos ellos pueden ser atacados de podredumbre blanca por *Rhizopus* y varias podredumbres de los tallos. En los pepinos puede desarrollarse una gran variedad de microorganismos, los más importantes de los cuales son los causantes de moho azul, podredumbre blanda bacteriana, antracnosis, diplodia o podredumbre terminal de los pedúnculos, podredumbre gris, agrietamiento algodonoso, podredumbre rosa, podredumbre por *Fusarium*. Algunos tipos de melones son atacados por el moho azul, podredumbre por *Diplodia*, podredumbre blanda bacteriana, podredumbre rosa y por *Fusarium*, carbón producido por *Rhizoctonia* y podredumbre por *Phytophthora*. La alteración más corriente de las sandías es la podredumbre terminal del pedúnculo, debida a especies de *Diplodia*; también padecen podredumbre blanda bacteriana, antracnosis y podredumbre por *Phytophthora*; asimismo la podredumbre por *Pythium* ocasiona alteraciones. Las calabazas, además de las podredumbres mencionadas, padecen podredumbre gris, podredumbre por *Fusarium* y antracnosis.

Las alteraciones microbiológicas más comunes en las frutas y derivados son las causadas por levaduras y mohos.

Alteraciones causadas por levaduras

Las levaduras y sus esporas no resisten el tratamiento térmico a que se someten los alimentos al pasteu-

rizarlos, por lo que su presencia en los productos enlatados en los productos enlatados es indicio evidente de un tratamiento muy insuficiente o de la existencia de grietas. Se citan casos de frutas enlatadas, mermeladas, gelatinas, jugos de frutas, jarabes y leche condensada que han sufrido la acción fermentativa de las levaduras, resultando un abombamiento de las latas como consecuencia del gas producido anhídrido carbonico (CO_2).

En la superficie de algunos productos como carnes de cerdo escabechada en gelatina, encurtidos o aceitunas y similares, pueden crecer levaduras formadoras de película; su presencia es indicio de recontaminación o tratamiento térmico insuficiente acompañado de una evacuación defectuosa.

Alteraciones causadas por mohos

La causa común de las alteraciones sufridas por los alimentos sometidos a un enlatado casero la constituyen los mohos que penetran en los recipientes por las fugas de sus cierres; las compotas, mermeladas, gelatinas y cremas de frutas toleran el crecimiento de los mohos a pesar de concentraciones de azúcar del orden de 70% y de la acidez elevada que habitualmente poseen. Se ha dicho que si la concentración de azúcar del extracto soluble de mermelada fuera del orden del 70 - 72% y la concentración de ácido de 0.8 al 1%, los mohos serían incapaces de alterar estos -

productos. Las cepas de *Aspergillus*, *Penicillium* y que crecen en jaleas y frutas confitadas se ha visto que son capaces de desarrollarse en concentraciones de azúcar de hasta un 67.5%. La acidificación a pH 3 evita el crecimiento de los dos primeros y el calentamiento a 90°C durante un minuto los destruye a todos.

Algunos mohos son bastante termorresistentes, en especial los que forman masas de micelio fuertemente apretadas llamadas esclerocios. Las ascosporas del *Byssochlamys fulva*, un moho que fermenta la pectina, ha resistido el tratamiento térmico y causado alteraciones en alimentos enlatados o embotellados. La elevada concentración de azúcar de los jarabes de las frutas en almíbar protege a los microorganismos contra la acción del calor, efecto que aumenta si la fruta y el azúcar se introducen en la lata por separado, con lo que el azúcar queda localizado durante el tratamiento térmico.

Alteraciones de los jugos de frutas

Los jugos se pueden obtener directamente exprimiendo las frutas; pueden extraerse por prensado de las mismas después de maceradas o trituradas, en cuyo caso incluirán bastante cantidad de pulpa o se puede extraer con agua, como ocurre con la ciruela. Los jugos así obtenidos pueden emplearse en su estado natural o concentrarse por evaporación o congelación.

Se pueden conservar enlatados, congelados o deshidratados.

Los jugos exprimidos o extraídos de las frutas son más o menos ácidos, dependiendo del producto; el pH varía de 2.4 para el de limón a 4.2 para el de tomate. Todos contienen azúcar que oscila entre un 2% a 17% o más dependiendo del producto. Aunque los mohos pueden crecer, en la superficie de tales jugos, si están expuestos al aire, su elevado contenido de humedad favorece el crecimiento de las levaduras y bacterias, que crecen más rápidamente. La eliminación de las partículas sólidas de los jugos por extracción y tamizado eleva el potencial de óxido-reducción y favorece el crecimiento de las levaduras. La mayoría de los jugos de frutas son lo suficientemente ácidos y tienen la cantidad de azúcar necesaria para favorecer el crecimiento de levaduras dentro del intervalo de temperaturas propicias, principalmente de 15.6 a 35°C.

Además de las fermentaciones alcohólicas habituales, los jugos de frutas pueden experimentar otros cambios producidos por microorganismos:

- La fermentación láctica de los azúcares.
- Fermentación de los ácidos orgánicos del jugo por bacterias lácticas homofermentativas.
- Producción de mucílago.

Los jugos de frutas concentrados a causa de su eleva

da acidez y concentración de azúcar, favorecen el crecimiento de levaduras y de las especies ácido y azúcar tolerantes de *Leuconostoc* y *Lactobacillus*. Estos concentrados suelen enlatarse y posteriormente - se someten a tratamiento térmico o se congelan. El tratamiento térmico destruye los más importantes microorganismos capaces de producir alteraciones y la congelación inhibe su crecimiento.



BIBLIOTECA

C O N T R O L D E C A L I D A D



BIBLIOTECA

La calidad puede definirse como las características o atributos que hacen que un producto sea aceptable para el consumidor, el control de calidad consiste en el mantenimiento de la calidad a un nivel tal que satisfaga al consumidor y que resulte económico para el productor; esto se basa en procedimientos aceptados y especificaciones destinadas a mantener esa calidad y disminuir los defectos de:

- Materia prima
- Producto semi-elaborado
- Producto terminado.

Con la implantación de un programa de control de calidad se obtienen los siguientes beneficios:

- Debido a que la calidad puede mejorarse y mantener se dentro de ciertos límites; los rechazos disminuirán y permitirá un aumento de producción.
- Como consecuencia de lo anterior habrá una disminución en el costo unitario del producto.
- Mejora las relaciones humanas del personal pues al disminuir los rechazos se eliminan las protestas y excusas lo que evita roces entre productores, inspectores de calidad y trabajadores.

De acuerdo con lo anterior expuesto el control de calidad es de suma importancia en toda industria ali - menticia, debido a que los alimentos determinan la - calidad nutritiva de la alimentación de nuestros consumidores.

En el producto desarrollado, mermelada de papaya se realizaron los siguientes análisis:

- Sólidos solubles
- pH
- Acidez
- Grados Brix
- Determinación de consistencia
- Ceniza.

Los análisis anotados se realizan tanto en materia prima como en producto terminado. No se realizan en el producto semi-elaborado por la dificultad que se presenta al no disponer de suficiente personal en la elaboración de mermelada de papaya.

El azúcar es analizado antes de ingresar a la planta, ya que el grado de pureza del mismo determina la calidad de mermelada que se produzca.

Los análisis realizados en frutas y derivados son de gran importancia ya que permiten determinar si existen o no adulteraciones en el producto.

Los análisis que resultan de mayor valor diagnóstico son: extracto seco total, sólidos insolubles en agua sólidos solubles, ceniza y ciertos constituyentes de las cenizas tales como potasio y fósforo.

La adición de pectina en cantidades superiores a las necesarias para corregir deficiencias normales, vi - ciará la acidez titulable como posible índice del - contenido de fruta.

Las regulaciones establecidas por la Food and Drugs Act del Canadá definen dos tipos de mermeladas:

- La mermelada deberá contener no menos de un 45% de la fruta de que tome nombre, excepto cuando se trate de fresas, en cuyo caso deberá contener no me - nos de un 52% de la fruta ni de un 66% de sólidos solubles en agua, determinados por refractometría.
- Mermeladas con pectina añadida, que deberá conte - ner no menos de un 27% de la fruta de que tome el nombre, excepto cuando se trate de fresas, en cuyo caso deberá contener no menos de un 32% de fruta , ni de un 66% de sólidos solubles en agua determinados por refractometría.

MUESTREO

Fruta fresca

Desmenúcese una porción representativa de la muestra pasándola a través de un Waring o de un homogeneiza - dor Hobart, tras haber eliminado las pepitas si exis - ten. Pé sense éstas separadamente y determínese el - porcentaje que representa.

Algunos análisis, como el de extracto seco y el de - sólidos solubles e insolubles en agua, se lleva a cabo directamente sobre la muestra; en tanto que otros se realizan sobre una disolución preparada.

Disolución preparada

Pé sense 300 grs. de la muestra triturada, en un vaso de precipitado de 1.5 litros; añádanse unos 800 mls.

de agua y hiérvase suavemente durante una hora cubriéndose el vaso con un vidrio reloj. Restitúyanse ocasionalmente las pérdidas por vaporización añadiéndole la cantidad oportuna de agua. Transfiérase el contenido del vaso a través de una varilla de vidrio a un matraz aforado de 2 litros, enfríense y enrásense. Filtrese a través de algodón absorbente o de papel filtro rápido el volumen necesario para los análisis subsiguientes. Este procedimiento se emplea en conservas, mermeladas y productos similares.

En frutas en conservas, mermeladas y otros encontramos los siguientes análisis:

- Peso escurrido y contenido aproximado de fruta en las mezclas de azúcar y fruta.
- Capacidad de agua del recipiente y porcentaje de relleno.
- Determinación de espacio de cabeza, peso neto y peso escurrido en las frutas enlatadas.
- Análisis organoléptico.

En el examen organoléptico se expresará la calidad de las muestras mediante números enteros, tal como se observa en la siguiente tabla.



BIBLIOTECA

TABLA

	Ideal	10
		9
Sabor muy		8
agradable		7
	Bueno	

ACEPTABLE

	Regular	6
	Acepta-	5
Pasable	ble	4

	Malo	3
		2
PARA RECHAZO		1
		0
Muy malo		

Durante el transcurso de las prácticas se realizaron una serie de análisis para determinar la composición de la papaya en el estado óptimo de madurez.

Se determinaron los siguientes índices de madurez - con el fin de establecer un criterio uniforme de selección.

Peso promedio 2.1 kilogramos

Sólidos solubles 8.8

pH 5.0

Tamaño promedio

diametro longitudinal 65.8 cm.

diametro transversal 48.6 cm.

La acidez de las mermeladas fructuó entre 2.8 - 3.6

El pH promedio de la mermelada es 3.0

Valor alimenticio en una porción de 100 gramos.

Humedad 85 - 94 gr.

Calorias 38

Carbohidratos 9 gr.

Calcio 10 mgr.

Hierro 0.5 mg.

Vitaminas

- Riboflavina 0.02 mg.

- A 2.500-c UI.

- Acido nicotínico 0.1 mg.

- Acido ascórbico 60 mg.



Composición química de hojas, frutos y semillas

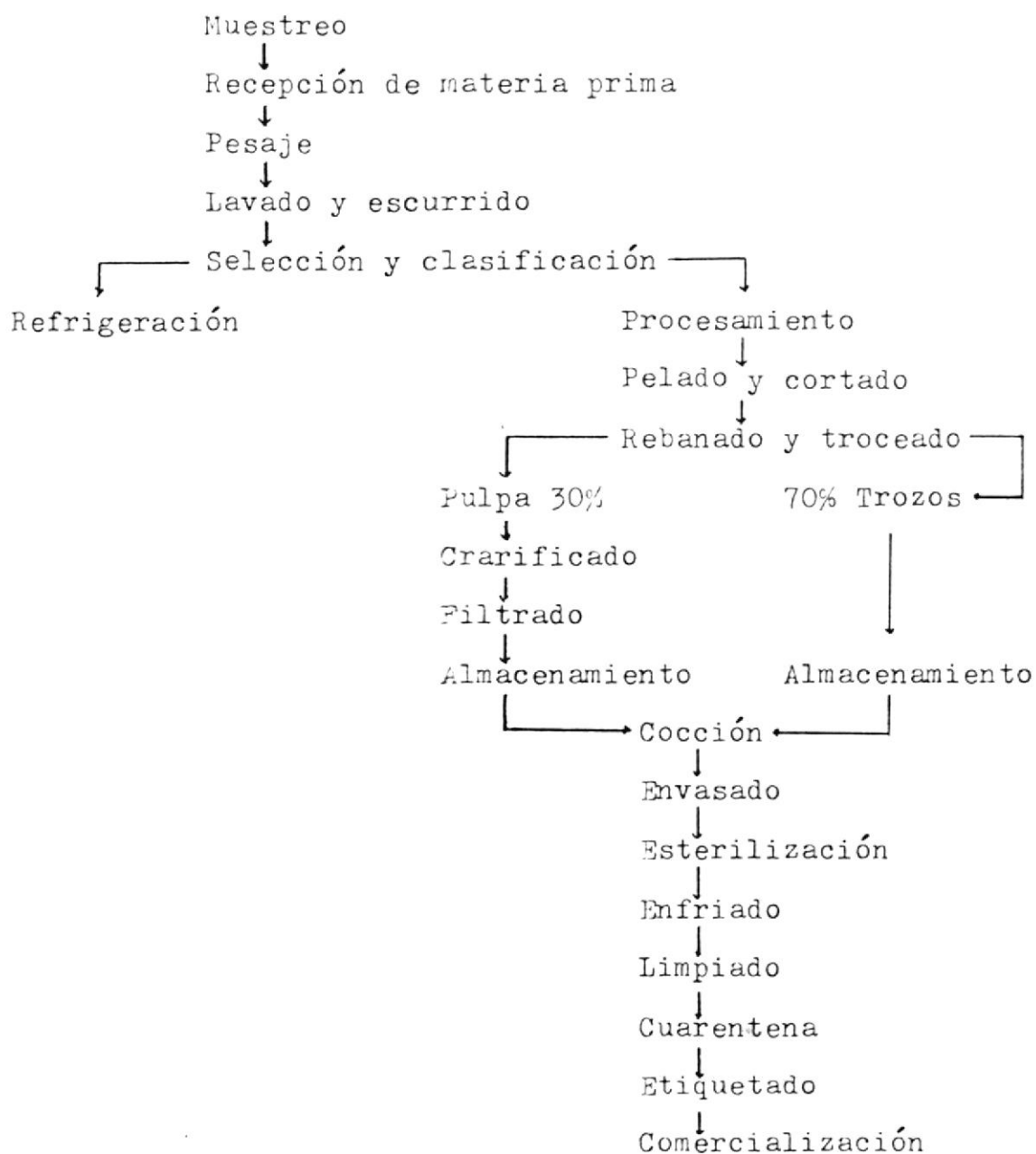
Humedad	83.3%
Ceniza	1.4%
Proteína	5.6%
Grasa	0.4%
Fibra	1.0%
Carbohidratos	8.3%
Oxído de calcio	0.406%
Magnesio	0.035%
Oxído fosfórico	0.115%
Hierro	0.000636%
Vitamina C mg/100gr	38.6%
Caroteno, expresa do como vitamina A	28.9000 UI/100 gr.



BIBLIOTECA

PROCESAMIENTO DE
MERME L A D A D E P A P A Y A

FLUJO DEL PROCESO



Muestreo

El objetivo del muestreo es obtener datos sobre la población de la que se extrae la muestra y por lo general, dichos datos se utilizan para tomar una decisión respecto a la ^{calidad} población, esto se realiza con el fin de determinar si el lote es de buena calidad, lo cual es de suma importancia para obtener productos de primera calidad.

Durante el muestreo deben desecharse los productos o lotes que presenten los siguientes defectos:

- Deformidades geométricas y desigualdades.
- Lesión mecánica debida al impacto, punsión o abrasión.
- Defectos de color.
- Lesiones producidas por animales, hongos y microbios.
- Inmadurez o sobremadurez y
- Contaminación de materias primas.



BIBLIOTECA

Recepción de materia prima

La papaya, procedente de diversas plantaciones, es transportada en camiones refrigerados los cuales constan de regillas para evitar lesiones mecánicas del producto. Una vez determinada la calidad de materia prima, ésta es receptada en la planta procesadora.

Pesaje

Esto se realiza para determinar la cantidad de mate-

ria prima que ingresa a la planta procesadora y el balance de materia correspondiente.

Lavado y escurrido

Al limpiar la materia prima se persigue:

- Eliminación de contaminantes.
- Control de la carga microbiana y de las reacciones químicas y bioquímicas que dificultan la eficiencia del proceso posterior y la calidad del producto.

La preparación de la papaya y su respectivo lavado ha venido realizandose manualmente; en mesas de acero inoxidable, las cuales constan de sumidero y alimentación constante de agua.

Para una operación a escala industrial, resulta muy conveniente el "lavador de banda". La fruta se descarga en un tanque de agua y de allí se transporta por medio de una banda de malla metálica. El agua del tanque puede calentarse y se mantiene en movimiento por la acción de una bomba de circulación. Al final de la correa hay rociadores de agua fresca, que lavan la fruta que sale del tanque, antes de la descarga sobre la banda de inspección. Se recomienda especialmente este tipo de máquina para eliminar vestigios de la solución borax en la superficie de la papaya.

El agua para el lavado contiene tetratorato sódico - borax- al 2%, para una mejor limpieza de la fruta an

tes de su procesamiento.

La limpieza húmeda deja al producto limpio la mayor parte de las veces contaminado con un exceso de agua. El escurrido se lo realiza mediante ventiladores, - aunque existen máquinas especialmente diseñadas para tal operación; como tamices rotatorios. Es necesario realizar el escurrido debido a que un porcentaje de la materia lavada se destina a la cámara frigorífica.

Selección y clasificación

La selección y clasificación son operaciones de separación, siendo la selección la separación en grupos con propiedades físicas diferentes y la clasificación la separación en grupos con diferentes características de calidad.

El control del deterioro es importante en cualquier momento pero más durante la selección y clasificación debido a que son las dos últimas operaciones previas a la manufacturación.

La selección y clasificación se lleva a cabo por operarios entrenados, capaces de detectar cierto número de factores de calidad.

- Tamaño y forma.
- Madurez.
- Textura
- Color.



Esta operación se la ha venido realizando sobre me -

sas de acero inoxidable. En producciones a mayor escala, se recomienda el uso de correas transportado - ras de inspección.

Enjuhaje

La fruta seleccionada y clasificada es colocada en - rejillas de acero inoxidable, las cuales son sumergi das en tanques del mismo material, que contiene agua clorada (1.5 p.p.m.) para desinfectar la fruta antes de su procesamiento.

Refrigeración

La fruta que no va a ser procesada, es almacenada en cámaras de refrigeración; la papaya es transportada a dicha cámara mediante carros de acero inoxidable y almacenada a 4°C.

Pelado y recortado

Estas dos operaciones se las realiza manualmente en mesas de acero inoxidable provistas de sumidero. El pelado elimina la cascara y pepas, estas últimas dan un sabor agrio al producto final. El recortado consiste en eliminar las partes dañadas o deterioradas del producto.

Rebanado y troceado

Estas operaciones se han realizado manualmente obteniéndose trozos de aproximadamente $1/2 \text{ cm}^2$.

A medida que se aumente el volumen de producción se espera mecanizar esta operación mejorando los rendimientos y la calidad del producto.

La máquina es alimentada mediante una tolva; la papaya es cortada en forma de tiras, por medio de cuchillas circulares paralelas entre sí y estas tiras finalmente se transforman en cubos, mediante series de cuchillas cruzadas. Los cubitos se descargan por la parte frontal de la máquina.

De acuerdo a las investigaciones y pruebas realizadas, aproximadamente el 30% de la fruta que se requiere para una parada debe ser procesada en forma de pulpa y el 70% restante en forma de cubitos. Tanto los trozos como la pulpa son almacenados en tanques frigoríficos a 4°C hasta que sean procesados.

Clarificación

Esta es una práctica actualmente muy extendida, es la adición de enzimas péctidas o pectolíticas a la fruta desintegrada, previo filtrado. Por la acción de estas enzimas, las cadenas de pectina se rompen en unidades más cortas, con lo que se obtiene varias ventajas. Se obtiene un jugo más claro y brillante y una mejor extracción del color natural de la fruta. Además al destruir el ligante que unía a las células de los tejidos, aumenta el rendimiento en la pasta. Con esto se favorece al friltado. Este proceso de clarificación por medio de enzimas, se llama "despectinización" y se lo realiza en tanques de acero inoxidable; se ha estado usando para este proceso la sustancia química llamada pectinol o milasa.

Filtrado

La fruta es depositada en bastidores de metal, en forma de delgadas capas. Un pistón hidráulico comprime la fruta y el jugo sale por las perforaciones localizadas en la parte inferior del filtrador y es colectado en unas cubetas.

La pulpa se almacena en tanques frigoríficos a 4°C , hasta su utilización en la preparación de mermeladas.

Cocción

El éxito de la producción de la mermelada de buena calidad, depende en gran parte de la cocción en donde se produce la mezcla de pectina, ácido, azúcar y fruta por medio de ebullición, evaporación y concentración.

La ebullición sirve para destruir microorganismos y enzimas (incluidas las enzimas péctidas añadidas durante la clarificación); para lograr una mezcla completa de los ingredientes, de tal manera que los pedazos de fruta queden completamente saturados con la solución concentrada de azúcar; y para lograr la parcial transformación de la sacarosa en azúcar invertido, gracias a la influencia de los ácidos de la fruta y de la alta temperatura.

Todas las pruebas se realizaron en marmitas a presión atmosférica, cuyo procedimiento es el siguiente:

- Añada la cantidad correcta de azúcar, fruta y agua en la marmita para que se produzca el almibar.

- Cuando este en su punto, adicionar la pectina a una temperatura de 80°C y mezclar bien.
- Añadir el resto de la fruta y dejar hervir por 10 minutos.
- Durante todo el proceso de cocción debe controlarse la temperatura y el contenido de sólidos solubles, esto tiene mayor importancia cuando la mezcla comienza a hervir. Cuando se llega a la concentración adecuada de sólidos solubles interrumpa el calentamiento.
- Añada la cantidad de ácido requerida y mezcle completamente.
- Como se usa pectina de gelificación rápida, se debe descargar el producto para el envasado del mismo. Debe controlarse que el llenado se efectue a 88°C .

En pequeña escala se usan marmitas de volteo, estas han sido de gran utilidad en las pruebas realizadas. A mayor escala el producto es descargado por el tubo localizado en la parte inferior de la marmita y llevado a la máquina dosificadora.

Durante esta operación, como pudimos constatar, se produce gran cantidad de vapor por lo cual se emplea un ventilador para la extracción del vapor.

En las pruebas realizadas se determino que el punto de ebullición de la mermelada es a 105°C , para hacer lecturas con el refractómetro era necesario enfriar

la muestra antes de realizar la lectura ya que de otro modo se podía romper o dañar el prisma del refractómetro.

Para usos industriales se recomienda trabajar con marmitas al vacío, obteniéndose la ventaja de que se disminuye el tiempo de cocción; además se puede adaptar termómetros para realizar una lectura más precisa del punto final.

Envasado

Una vez terminada la cocción se enfría el producto a 88°C, para su posterior envasado. El envasado se lo ha venido realizando manualmente, enfriando el producto en las marmitas de volteo; cuando se desea producir lotes de mayor volumen se emplea la envasadora de mermeladas.

Al igual que el envasado el sellado se lo ha venido realizando manualmente, si se desea producir lotes de mayor volumen se emplea selladoras semi-automáticas, las que pueden sellar de 15 a 30 envases por minuto.

Esterilización y enfriado

Por el alto contenido de sólidos, los hongos no pueden desarrollarse dentro de la masa de estos productos, pero puede haber crecimiento superficial. Uno de los métodos para prevenir el crecimiento de hongos sería concentrar el producto a 75%, pero el método resulta antieconómico y los productos de baja

calidad. El procedimiento empleado en la actualidad es usar recipientes limpios y envasar en caliente, - pues la cocción esteriliza el producto. Pero siempre existe la posibilidad de que durante el llenado y el sellado el producto se contamine. Entonces se hace necesario calentar el espacio vacío superior - del envase, a suficiente temperatura como para destruir las esporas.

En la fábrica el procedimiento empleado fue el siguiente:

- Los envases sellados son colocados en canastas metálicas, las cuales son conducidas al interior del autoclave para su esterilización.
- Se cierra el autoclave, y se introduce vapor a presión atmosférica y a 100°C aproximadamente, durante cinco minutos. De esta manera se destruyen las esporas de la superficie.
- Terminado el proceso se abre el autoclave y se enfrían los envases dejando entrar primero agua caliente y luego agua fría.

Puede dejarse enfriar a temperatura ambiente, pero - la experiencia demuestra que los productos son de baja calidad. Es aconsejable enfriar los envases hasta $30 - 35^{\circ}\text{C}$, pues a esta temperatura, las gotas que quedan sobre el envase se evaporan rápidamente, dejando una superficie limpia y seca, muy adecuada para colocar la etiqueta.

Limpiado y cuarentena

Si el proceso de esterilización y limpiado fue bueno, no es necesaria la limpieza de los envases para remover la humedad de los mismos; en algunos casos los envases presentan suciedad y hay que remover la misma. El limpiado se lo realiza manualmente.

Los envases limpios son sometidos a cuarentena, con el fin de determinar la existencia de posibles alteraciones. Los envases son almacenados a temperatura ambiente en lugares frescos por espacio de 14 días , al cabo de los cuales se desechan los productos o lotes que presenten alteraciones.

Etiquetado y comercialización

Los envases, una vez sometidos a cuarentena, son etiquetados manualmente aunque pueden adquirirse máquinas etiquetadoras. Todo el producto es comercializado en los Estados Unidos.



BIBLIOTECA

A S P E C T O S G E N E R A L E S

D E L A E M P R E S A

M E R C A D E O



BIBLIOTECA

Los principales factores que intervienen en la demanda creciente y constante de frutas elaboradas tanto en los países desarrollados como en desarrollo son - los siguientes:

- Durabilidad, lo que supera el problema del carác - ter perecedero del producto. Se puede vender el - producto elaborado en la estación en que no hay - oferta del producto fresco y se lo puede transpor - tar sin riesgo de deterioro del mismo.
- Comodidad para el consumidor por ser menores los - trabajos de limpieza y preparación del producto.
- Sabor, textura y aspectos suaves, así como nuevas combinaciones de productos que atraen al consumi - dor.

Las condiciones del clima unidas al aumento de los - ingresos del consumidor han establecido la pauta del aumento de la demanda de productos elaborados en los países de mejor situación económica.

La totalidad de nuestro producto "mermelada de papa - ya", está destinado al mercado de los Estados Unidos; debido a que no es un producto típico y tiene buena acogida en dicho país.

Inicialmente la producción se realizará de acuerdo a los pedidos de dicho producto proveniente de los - Estados Unidos.

Los análisis realizados a nivel de consumidor han tenido gran acogida y demanda, principalmente por contener solo productos naturales.

C O S T O O P E R A C I O N A L



BIBLIOTECA

I N V E R S I O N F I J A

<u>Denominación</u>	<u>Valor</u>
Terreno	1'201.560
Edificios y construcciones	10'017.532
Maquinaria y equipo	5'448.450
Otros activos	2'232.045
Vehículo	1'690.000
Subtotal	20'590.487
Imprevistos de la inversión fija 20% de los rubros ante riores	4'118.098
TOTAL	24'708.585



BIBLIOTECA

TERRENOS

<u>Denominación</u>	<u>Mt²</u>	<u>Valor</u>	<u>Subtotal</u>
Planta	800	570	456.000
Oficinas	48	570	27.360
Tanque de almacenamiento H ₂ O	64	570	36.480
Casa del guardián	28	570	15.960
Caseta	4	570	2.280
Áreas de circulación	800	570	456.000
Bodega	64	570	36.480
Futuras ampliaciones	300	570	171.000

TOTAL

1'201.560



CONSTRUCCIONES

<u>Denominación</u>	<u>Mt²</u>	<u>Valor</u>	<u>Subtotal</u>
Planta	800	8.960	7'168.000
Oficina	48	11.200	537.600
Tanque de almacenamiento H ₂ O	64	2.800	179.200
Bodega frigorífica	56	4.000	224.000
Bodega	64	3.972	254.208
Casa del guardián	28	9.000	252.000
Caseta	4	9.000	36.000
Áreas de circulación	1.044	900	939.600
Cercamiento	268	1.593	426.924

TOTAL

10'017.532



MAQUINARIA Y EQUIPO

<u>Nº</u>	<u>Denominación</u>	<u>Valor</u>	<u>Subtotal</u>
2	Calderas de vapor		
	250 kg H ₂ O/hora	615.000	1'229.850
1	Envasador 500 gr.	247.400	247.400
2	Tanques frigoríficos. 16 mt ³	336.000	679.200
2	Compresores 2Hp	250.000	500.000
8	Carros	22.400	179.200
1	Autoclave 600 kg.	400.000	400.000
2	Tanques con eje central	290.000	580.000
1	Troceador y rebanador	180.000	180.000
4	Mesas de acero inoxidable	60.000	240.000
1	Lavador rotatorio	300.000	300.000
1	Tamizador	200.000	200.000
2	Marmitas 150 kg.	270.000	540.000
1	Bascúla de peso	100.000	100.000
TOTAL			5'448.450

OTROS ACTIVOS

<u>Denominación</u>	<u>Subtotal</u>
Equipo y muebles de oficina	224.000
Laboratorio	510.900
Refractómetro	103.500
Peachímetro	50.000
Potenciómetro	17.700
Termometro	20.000
Mufla	42.600
Estufa	53.100
Varios	224.000
Talleres	120.000
Constitución a la sociedad	60.000
Gastos de instalación y mon	
taje (10% de M. y E.)	526.845
Repuestos y accesorios	
(15% de M. y E.)	790.390
 TOTAL	 2'232.045



C O S T O D E P R O D U C C I O N

<u>Denominación</u>	<u>Subtotal</u>
Materiales directos	9'719.287
Mano de obra directa	2'016.000
Carga fabril	
Mano de obra indirecta	1'860.000
Materiales indirectos	3'191.500
Depreciación	1'383.902
Suministros	1'302.160
Seguros	61.864
Reparación y mantenimiento	463.980
Imprevistos 15%	1'239.511
TOTAL	20'020.504

Costo unitario = $\frac{\text{Costo de producción}}{\text{Unidades producidas}}$

Unidades producidas = 264.000

Costo unitario = $\frac{20'020.504}{264.000}$

Costo unitario = 81 sucres



BIBLIOTECA

MATERIALES DIRECTOS

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Subtotal</u>
Papaya	193 Ton.	17.000	3'281.000
Azúcar	89 Ton.	30.000	2'760.000
Envases	264.000	11,50	3'036.000
Cajas de carton	21.120	34,72	733.287
TOTAL			9'719.287

MANO DE OBRA DIRECTA

<u>Denominación</u>	<u>Nº</u>	<u>Sueldo mensual</u>	<u>Subtotal</u>
Calificados	3	12.000	432.000
No calificados	6	8.000	576.000
Sub total			1'008.000
Cargas sociales del 100%			1'008.000
TOTAL			2'016.000

C A R G A F A B R I L

[Handwritten signature]

MANO DE OBRA INDIRECTA

<u>Denominación</u>	<u>Nº</u>	<u>Sueldo mensual</u>	<u>Subtotal</u>
Jefe de planta	1	45.000	540.000
Laboratorista	1	10.000	120.000
Mecánico	1	13.500	162.000
Guardian	1	9.000	108.000
Cargas sociales del 100%			930.000
TOTAL			1'860.000

MATERIALES INDIRECTOS

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Subtotal</u>
Sosa cáustica	4.000 kg	130	520.000
Pectina	1.400 kg	1.500	2'100.000
Acido cítrico	980 kg	400	392.000
Acido acético	159 kg	500	79.500
TOTAL			3'191.500



DEPRECIACION

<u>Concepto</u>	<u>Valor</u>	<u>Vida útil</u>	<u>Subtotal</u>
Construcciones	10'017.534	20 años	500.877
Maquinaria	5'448.450	10 años	544.845
Vehículo	1'690.900	5 años	338.180
TOTAL			1'383.902

SUMINISTROS

<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Subtotal</u>
Energía Eléctrica	90.000 Kw.	2.5	225.000
Diesel	145.000 Lt.	4	580.000
Lubricantes			90.000
Agua	18.000 m ³	22.62	407.160
TOTAL			1'302.160

REPARACION Y MANTENIMIENTO

<u>Denominación</u>	<u>Subtotal</u>
Maquinaria y equipo (3%)	163.454
Edificios y construcciones (3%)	300.526
 TOTAL	 463.980

SEGUROS

<u>Denominación</u>	<u>Subtotal</u>
Maquinaria y equipo	5'448.450
Edificios y construcciones	10'017.532
 Suman	 15'465.982
 Incendios, terremoto, etc. 0.4%	 61.864
 TOTAL	 61.864

IMPREVISTOS DE LA

CARGA FABRIL

<u>Denominación</u>	<u>Subtotal</u>
Mano de obra indirecta	1'860.000
Materiales indirectos	3'191.500
Depreciación	1'383.902
Suministros	1'302.160
Reparación y mantenimiento	463.980
Seguros	61.864
 Suman	8'263.406
Imprevistos 15%	1'239.511
TOTAL	1'239.511

C O N C L U S I O N E S

Y

R E C O M E N D A C I O N E S



BIBLIOTECA

Las prácticas realizadas son de gran importancia ya que al desempeñarnos como profesionales, utilizamos todos los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Pudiendo anotar las siguientes recomendaciones y conclusiones:

- En el Ecuador existe disponibilidad de materia prima.
- La industrialización de la papaya aumentaría su consumo, disminuyendo el desperdicio de la fruta y crearía una fuente de ingresos.
- El proceso desarrollado produce productos de buena calidad, los que pueden competir con mermeladas de otras frutas producidas tanto en el Ecuador como en el extranjero.
- El costo de producción de mermeladas no es elevado debido principalmente al bajo costo de materia prima.
- El equipo y maquinaria seleccionada da posibilidad de que en el futuro la planta pueda procesar diversa clases de fruta, tales como piña, tomate de árbol, etc.
- Se crean nuevas plazas de trabajo.
- El mercado de Estados Unidos al aceptar nuestro producto, asegura una fuente de ingresos para la fábrica.

- El estado de frescura y pureza de la materia prima determina la calidad y rendimiento del producto.
- Los aditivos que se añaden al producto mejoran sus cualidades organolépticas.
- El método de cocción empleado determina la calidad y rendimiento del producto.

De acuerdo a la experiencia obtenida, recomendamos - que la Escuela de Tecnología de Alimentos seleccione las industrias donde se realizaran las prácticas.



B I B L I O G R A F I A

- Elaboración Industrial de Jaleas, Mermeladas y Compotas

Ing. Marcelo Coronel S.

- Conservación de Alimentos

Norman W. Desrosier

- Jugo concentrado y aceite esencial de naranja

Cendes

- Fundamentos de Nutrición Normal

Cōrinne H. Robinson

- Las operaciones de la Ingenieria de los Alimentos

J. G. Brennan - J. R. B.

- Microbiología de los Alimentos

W.C. Frazier

- Análisis Moderno de los Alimentos

Hart y Fisher

- Mercado de frutas y hortalizas

FAO

- Frutas Mediterráneas

H/Rebour

- Ingenieria Química

Año 1 Num 1 Julio 1981

- Enciclopedia " Ingenieria Química"

- Enciclopedia "Tecnología Química"

- Notas Técnicas

- How to cut food Products

Urshel



- Fruit Jams, Jellies, Syrups and Sauces

Sunkist Growers Inc.

- Fruit Beverages and Purees.

- How to make jellies, jams and preserve at home

Consumer and Food Economics
Institute

A N E X O S

NORMAS SANITARIAS



1. Objeto

Esta norma tiene por objeto definir las caracterís-
ticas y establecer las normas sanitarias a que de-
ben obedecer las mermeladas de frutas.

2. Definición

La mermelada de frutas es un producto obtenido por
la cocción de pulpa de fruta, tubérculos o rizo-
mas, al que se le ha agregado azúcar y agua y con-
centrado al calor hasta obtener una consistencia
pastosa.

3. Definición

El producto designado, genéricamente, "mermelada
de fruta", seguido del nombre del vegetal de ori-
gen. Los productos preparados con más de una es-
pecie vegetal tendrán la designación genérica de
"mermeladas de frutas mixta", seguida del nombre
de los vegetales componentes.

4. Clasificación

Las mermeladas de frutas, de acuerdo con su compo-
sición, serán clasificadas en:

Mermeladas de fruta simple.-

Obtenidas de una especie vegetal.

Mermeladas de frutas mixtas.-

Obtenida de dos o más especies vegetales, hasta -

un máximo de cinco especies vegetales, no siendo permitido menos de un quinto de la cantidad de cualquier especie vegetal en relación con el peso total.

5. Normas de calidad y características

Características generales.-

El producto deberá estar preparado con frutos, tuberculos o rizomas sanos y limpios, exentos de materia terrosa, parásitos, mohos y detritus animales o vegetales. No deberá contener sustancias extrañas a su composición normal aparte de las previstas en estas normas. No podrá ser coloreado - aromatizado artificialmente. Se le podrá agregar glucosa o azúcar invertida. También se permitirá la adición de pectina en una cantidad máxima de - 2% y de acidulantes para compensar cualquier defi ciencia en el contenido natural de pectina o de - acidez de las frutas. Los acidulantes permitidos son: ácido cítrico, tartárico, láctico o málico , en una cantidad máxima de 0.2%, aislados o en conjunto, y ácido fosfórico en una cantidad máxima - de 0.1%. El producto elaborado deberá estar exento de levaduras, fermentaciones, parásitos, microorganismos patógenos o productores de descomposición o de otros que indiquen una manipulación inadecuada del producto.

Características organolépticas.-

- Aspecto - Masa homogénea de consistencia pastosa pero firme, que permite el corte.
- Color - El propio del vegetal o de los vegetales de origen.
- Olor - Característico del vegetal o de los vegetales de origen.
- Sabor - Dulce y de acuerdo con el vegetal o vegetales de origen.

Características físicas y químicas.-

Humedad máxima, 20%, con excepción de las mermeladas de naranja y de membrillo, en las que se tolerará hasta 25%.

Sólidos solubles totales, máximo 65%

Glúcidos no reductores en almidón máximo, 10% exclusivamente en la mermelada de banano.

Pectina agregada, máximo 2%

Acido cítrico, tartárico, láctico o málico aislados o en conjunto, máximo 0.2%.

Acido fosfórico, máximo 0.1%.

Características microbiológicas.-

Ausencia de microorganismos patógenos y de microorganismos causantes de la descomposición del producto.

Características microscópicas.-

Presencia de elementos histológicos característicos de la especie o de las especies vegetales com

ponentes del producto. Ausencia de impurezas.

Medios de conservación.-

Se tolerará en las mermeladas de frutas como conservador, un agregado de ácido sórbico a la dosis máxima de 0.2%, ácido benzoico o benzoato de sodio a la dosis máxima de 0.1 %, al igual que el ácido acético y bióxido de azufre a la dosis máxima de 0.02%.

6. Normas de envase y de acondicionamiento.

El embalaje deberá ser de material resistente a la acción del producto. Las características orgánicas y la composición del producto no deberán ser alteradas por el material del embalaje. Cuando estén embalados en recipientes cerrados herméticamente, el espacio libre de los recipientes no deberá exceder del 10% de la altura del recipiente. El vacío en el interior de los recipientes no deberá ser superior a 300 mm. de Hg.

7. Rotulación

La rotulación de las mermeladas de frutas cuando son simples, deberán llevar la denominación genérica "mermelada de fruta", seguida inmediatamente del nombre del vegetal de origen, en caracteres de igual tamaño y color de las palabras "mermelada de fruta" y de la marca comercial. Las mezclas de mermeladas llevarán la denominación de "mermelada de fruta mixta", seguida inmediatamente

te de los nombres de los vegetales en mezcla y de la marca comercial. Las mermeladas de frutas mixtas deberán llevar en el rótulo, en caracteres uniformes y del mismo color, la cantidad en porcentajes de cada uno de los vegetales, en orden decreciente de sus respectivas proporciones. Las mermeladas de frutas que contengan aditivos, deberán llevar en el rótulo respectivo la indicación del aditivo, así como la clase a que pertenece. En el rótulo deberá constar el nombre del fabricante y su domicilio, el peso neto en unidades del sistema métrico decimal, el número de identificación del lote y la fecha de su fabricación.

8. Muestreo e inspección

La inspección del local de fabricación de las mermeladas de frutas será efectuada por un inspector especializado, que podrá tomar muestras para análisis tanto en las fábricas como en los locales de venta y consumo. En las fábricas también podrán ser tomadas muestras de la materia prima utilizada, del agua empleada en los procesos de lavado y de manipulación y de otras sustancias que, directa o indirectamente, entren en contacto con la fabricación. La recolección se hará tomando al azar, un número adecuado de unidades para los ensayos analíticos, de acuerdo con las normas técnicas generales de muestreo. Para los fines

finés de estas normas se considera lote, el total de las unidades que comprende una transacción comercial.

9. Paradígnas

Inspección del embalaje en cuanto al aspecto interno y externo

Inspección externa del producto.

Determinación del espacio libre.

Características organolépticas; aspecto, color, olor y sabor.

Acidez de titulación

Humedad.

Sólidos solubles totales.

Glúcidos reductores, en glucosa.

Glúcidos no reductores, en sacarosa.

Glúcidos no reductores, en almidón.

Cenizas.

Pectina.

Aditivos

Examen microbiológico.

- Examen microscópico.

10. Métodos de análisis

Métodos físicos y químicos.

Métodos microbiológicos.

Métodos microscópicos.

11. Normas para consulta

Normas técnicas generales para métodos de análisis microbiológico.

Normas técnicas generales para métodos de análisis microscópico.

Normas técnicas generales de muestreo.



