

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA

TECNICO UNIVERSITARIO
EN PRODUCCION INDUSTRIAL

**FORMACION DE UNA PLANTA DE EXTRACCION DE JUGO DE
NARANJA**

CARLOS ANTONIO LEU LEON

Guatemala 1997



INDICE

I. Introducción.

II. Objetivos.

III. Generalidades del Producto.

3.1 Características del fruto.

3.2 Valor nutritivo.

3.3 Variedades y épocas de producción.

3.4 Rendimiento de jugo según la variedad.

IV. Análisis del Mercado.

V. Planta Procesadora.

5.1 Localización de la planta.

5.2 Materiales Requeridos.

5.3 Maquinaria y Equipo.

5.4 Personal.

VI. Descripción del proceso de extracción del jugo de naranja.

6.1 Recepción de la fruta.

6.2 Almacenamiento.

6.3 Lavado.

6.4 Refinación.

6.5 Mezclado y Azucarado.

6.6 Concentración.

6.7 Mezcla del concentrado.

6.8 Congelado.

VII. Conclusiones.

VIII. Bibliografía.

INTRODUCCION

La naranja constituye un fruto básico en la alimentación del guatemalteco, por su alto contenido de minerales y vitaminas .

Dadas las condiciones de su cultivo y de quienes se dedican a él , es necesario dar a conocer nuevas técnicas para mejorar su producción, ya que la cosecha de naranja se vende como fruto durante la estación de producción.

El naranjo dulce es un cultivo originario de la China, Indochina y el Sureste de Asia. Su cultivo se ha extendido a otras regiones donde el clima y la composición del suelo son aptos para su siembra.

De acuerdo con la naranja es dentro de los productos de hortalizas y frutas, la segunda fuente natural de vitamina C, cuyos beneficios se conocen en la actualidad.

El tema de la naranja ha sido desarrollado en investigaciones que se refieren a su cultivo, la extracción del aceite esencial obtenido de su cáscara y el uso de productos químicos para el control de plagas.

La extracción del jugo de naranja constituye un procedimiento beneficioso para la extracción del jugo de naranja, constituye una actividad beneficiosa para aquellas personas o empresas que están interesadas en invertir en esta industria.

Permite establecer procedimientos adecuados para evaluar la eficiencia de los métodos establecidos.

El siguiente estudio considera la instalación de una planta industrial para producir jugo de naranja concentrado procesando fruta fresca, principalmente de la variedad Valencia. Dicho producto se proyecta exportarlo al mercado de los Estados Unidos de América.

La exportación de jugo de naranja puede ser un renglón importante para el desarrollo agroindustrial en Guatemala.

En términos generales la mayoría de citricultores lo componen pequeños y medianos productores, los cuales trabajan con capital propio y algunas veces, logran financiamiento bancario para iniciar el cultivo.

OBJETIVOS

- Estudiar el proceso de extracción del jugo de naranja.
- Analizar de los requerimientos de calidad, necesarios para obtener un producto de calidad.
- Realizar un análisis del requerimiento del personal que se necesitaría para la formación de una planta de extracción de jugo de naranja.
- Profundizar en el proceso de producción del jugo de naranja para obtener mayor conocimiento sobre el mismo.

3.1 Características del fruto.

Los frutos son de forma oval, tienen de 5.7 a 9.5 cms. medidos en su diámetro ecuatorial. Son de color amarillo, anaranjado o verde y amarillo en su punto de maduración.

Las partes principales de la naranja y sus características son:

- Flavedo o Epicardio, cuyos constituyentes principales son: pigmentos, carotenoides, vitaminas y aceites esenciales.
- Albedo o Mesocarpio, compuesto principalmente de: celulosa, carbohidratos solubles, protopectina, pectina, aminoácidos y vitaminas.
- Endocarpio o porción comestibles, compuesto por los segmentos cubiertos y los sacos de jugo. Los constituyentes del Endocarpio son: celulosa, propectina, pectina, azúcares, aminoácidos, vitaminas C, minerales y otros nutrientes.

El jugo de este cítrico es rico en carbohidratos, glucosa, fructuosa, sucrosa, ácido cítrico, vitamina C, complejo de vitamina B, minerales y muchos otros nutrientes.

3.2 Valor Nutritivo

El fruto tiene un valor nutritivo, en su parte comestible, cuya posición es la siguiente:

Agua	87.2 %
Calorías/100	50
Proteínas	0.9%
Grasa	0.2%
Carbohidratos	11.2%

Sus componentes minerales son:

Calcio	3 mg/100
Fósforo	23 mg/100
Hierro	0.4 mg/100

En cuanto a su contenido vitamínico

Vitamina A	190 U.I.
Tiamina	0.08 mg/100g.
Riboflavina	0.03 mg/100g.
Niacina	0.02 mg/100g.
Acido Ascórbico	49 mg/100 g.

3.3 Variedades y épocas de producción

Las variedades y las temporadas de las naranjas en Guatemala.

VARIETADES	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb.
Hamlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Washington	-	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	-	-	-	-	-	-	-	-
Valencia	-	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	-	-	-	-	-	-	-	-
Tardía	-	-	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	-	-	-	-	-	-	-

DISTANCIA DE SIEMBRA SEGUN VARIEDAD

Variedad	Distancia		
Hamlin	6 m	X	8 m
Valencia	8 m	X	10 m
Tardía	10 m	X	12 m
Washington	8 m	X	10 m
Jaffa	8 m	X	10 m

3.4 Rendimiento de jugo según la variedad

Variedad	% de Jugo
Jaffa	45
Valencia	43
Hamlin	27
Washington	18

En relación al peso total del fruto.

En Guatemala según el Censo Agropecuario Nacional, (el último realizado por el Instituto Nacional de Estadística) reportó que las zonas de producción de naranja corresponden a los departamentos de:

Escuintla	24.3%
Izabal	18.1%
Quetzaltenango	14.6%
Santa Rosa	14.5%
Suchitepequez	08.5%
Guatemala	07.2%
San Marcos	05.4%
Retalhuleu	02.9%
Otros	04.5%

La zona Sur-Occidental tiene a la fecha un total de 5200 hectáreas sembradas en producción o sea 800,800 plantas.

Información relacionada con los cítricos en Guatemala, realizada por el Proyecto Desarrollo de la Fruticultura del Programa MOSCAMED, reporta que en el año 1990 la producción de naranja fue de 74,282 T.M,

ANÁLISIS DEL MERCADO

Actualmente, en Guatemala se ha comenzado a desarrollar la industria de la producción de jugo de naranja, el cual es consumido en grandes cantidades dentro del mercado interno y cuya demanda va en aumento.

La exportación de la naranja como fruta fresca se realiza con los países fronterizos como, Honduras, El Salvador y parte Sur de México.

La formación de una planta de extracción de jugo de naranja permitirá acceso a un mercado más amplio y estable de la producción de cítricos, ya que de esta forma se le permitirá al consumidor contar con mejores opciones de compra.

PLANTA PROCESADORA

5.1 Localización de la Planta.

Un aspecto importante de este proceso es que la fruta debe ser procesada entre las 8 y 10 horas después de realizado el corte.

Es necesario contar con un centro de acopio con las siguientes características:

Agua.

Energía eléctrica.

Topografía apropiada.

Vías de acceso.

Combustibles.

Mano de obra.

Medios de comunicación.

5.2 *Materiales Requeridos.*

A) Materia Prima.

La materia prima es la naranja recién cortada en su punto de maduración, a la cual se le extrae el jugo y posteriormente este es concentrado.

Se estima que de las variedades de naranja cultivadas en esta zona se puede extraer jugo en un rango de 44-50% en peso, con un contenido de sólidos entre 11-12%.

De acuerdo a la eficiencia del proceso de concentración de cada caja de 40.8 kilos de naranja, se obtienen 3.54 kilos de jugo a 65 grados Brix.

A continuación se presentan datos técnicos de la variedad Valencia, que es la más utilizada.

Variedad:	Valencia
Peso promedio	273 gramos
% de jugo	43
Cosecha por árbol	1,000 unidades

Rendimiento:

1 caja contiene un promedio de 150 unidades.

La densidad del jugo concentrado a 65 grados Brix = 1.358 kilos/litro.

b) Envases.

El jugo producido (concentrado y congelado) es envasado en sacos dobles de polietileno, los que a su vez, son colocados en barriles de acero inoxidable de 55 galones de capacidad.

El envío del jugo hacia una planta de reconstitución y envasado final se hace en contenedores refrigerados.

C) Etiquetas.

El producto envasado a granel, debe llevar una etiqueta, la cual contendrá la información sobre la concentración (grado Brix) (1) su peso y su procedencia.

(1) Grado Brix. Tanto por ciento de sucrosa en peso contenido en una solución. También se refiere al porcentaje de sólidos solubles contenidos en una solución.

5.3 Maquinaria y Equipo

Existen en el mercado compañías especializadas en el proceso de extracción de jugo de naranja. Dichas compañías ofrecen una planta básica de acuerdo a la cantidad de fruta fresca a procesar.

Equipo básico:

- 1) Equipo de manejo de fruta.
- 2) Extractores FMC Corporation.
- 3) Equipo de manejo de jugo.
- 4) Evaporador al vacío.
- 5) Sistema de refrigeración.
- 6) Sistema eléctrico.

El diseño para la capacidad de la planta se basa en la operación de un evaporador al vacío que remueve 9,000 kilos de agua/hora.

Esta capacidad de evaporación permite procesar 540 cajas de fruta fresca/hora.

Se producen de 3780 a 4320 cajas de fruta fresca al día.

La planta puede contar con equipo adicional el cual le permitirá mejor aprovechamiento de los recursos secundarios.

Este equipo puede ser:

- Unidad de esencia en evaporador.
- Recuperación de aceite de la cáscara.
- Sistema de recuperación de la pulpa.
- Sistema de cáscara prensada.
- Sistema de procesamiento de alcohol.

Con esta planta se pueden trabajar otras variedades de cítricos, tales como:

Mandarina, limón . toronja , lima .

5.4 Personal

Este requerimiento de personal es aplicable para empresas desde 40 trabajadores.

Con un turno normal de 8 horas,

A) Mano de obra directa.

La planta para su operación requiere del siguiente personal, de acuerdo a cada sección:

Recepción de la fruta:

1 encargado de recepción y almacenamiento.

1 ayudante.

1 encargado de lavado de fruta.

Producción de jugo:

4 seleccionadoras de fruta que va a extracción.

1 encargado de extractores.

1 ayudante.

1 encargado de evaporador.

2 ayudantes.

1 encargado de refrigeración.

1 ayudante.

B) Mano de obra indirecta.

- 1 supervisor de planta.
- 1 encargado de control de calidad.
- 1 encargado de bodega.
- 3 ayudantes.
- 2 laboratoristas.
- 1 encargado de mantenimiento.
- 1 ayudante.
- 1 secretaria.
- 4 guardianes.

C) Administración.

- 1 gerente general.
- 1 secretaria de gerencia.
- 1 contador general.
- 2 auxiliares de contabilidad.
- 1 secretaria de contabilidad.
- 1 conserje.
- 1 mensajero.

D) Ventas.

- 1 supervisor de ventas.
- 2 vendedores.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE EXTRACCION DEL JUGO DE NARANJA

6.1 Recepción de fruta.

La naranja recibida es sometida a un control de calidad en la que mediante un muestreo estadístico, se determina las características físicas y químicas de la variedad a procesar.

Las características físicas que se inspeccionan son:

- el tamaño,
- el grado de madurez,
- los golpes, etc.

6.2 Almacenamiento.

El almacenamiento de la fruta se hace en depósitos, los cuales deben tener suficiente ventilación y estar seccionado interiormente, lo que evita que la fruta del fondo esté sometida a excesiva presión.

Cada depósito debe estar identificado con la variedad de fruta que contiene

6.3 Lavado.

La fruta proveniente de los depósitos, es sometida a un lavado. Es brevemente enjabonada con agua que contiene detergente, restregada mediante agua a presión (atomización); todo esto se hace para remover la suciedad.

La fruta lavada es llevada a los extractores de jugo, por medio de una banda transportadora.

En este trayecto se remueven los cuerpos extraños que aún quedan (hojas, pedazos de tallo) o naranjas que vayan muy golpeadas. Esta operación se hace manualmente. Al final de la banda hay un seleccionador automático de tamaño.

6.4 Extracción del jugo.

En esta operación se extrae el jugo de la naranja mediante maquinaria diseñada específicamente para este uso.

El desarrollo de esta industria en Estados Unidos ha llevado a los fabricantes de este tipo de maquinaria a diseñar equipos cada vez más avanzados y eficientes.

Las características de este tipo de equipo son:

- Lograr un mayor rendimiento en la cantidad de jugo extraído de cada fruta;
- Lograr una mayor cantidad de litros extraídos/hora;
- Lograr una mejor calidad de jugo. Esta calidad se reconoce por la menor contaminación de semillas, de pulpa ó de corteza que pueda llevar.

Los extractores en la actualidad ejecutan las funciones de descortezar la naranja (pelarla), extraer el jugo, separar la corteza, las semillas y la pulpa de la fruta ya procesada.

6.5 Refinación.

Esta operación tiene como principal función remover las semillas, pedazos de corteza (cáscara) y la pulpa o membrana con la que se contaminó el jugo de naranja durante la extracción.

Para llevar a cabo esta operación el uso de refinadores es lo más conveniente. Los refinadores son tamices de funcionamiento continuo.

6.6 Mezclado y Azucarado.

El jugo refinado fluye a tanques, mezcladores construidos con acero inoxidable. En estos tanques se revisan los grados Brix, acidez y otras características.

En esta etapa de la producción de jugo concentrado, puede agregarse un producto para azucararlo y así lograr un grado Brix deseado. Comúnmente, se usa azúcar. El jugo producido, tiene un Brix de 12 grados, el cual puede ser pasteurizado, envasado y vendido al público.

6.7 Concentración.

El jugo de naranja es bombeado del tanque de mezclador y pasa a través de un intercambiador de calor para elevar su temperatura antes de llevarlo a los evaporadores en donde es llevado a una concentración deseada. En el caso del jugo concentrado es de 65 grados Brix.

El tipo de un evaporador al vacío que se usa para la concentración del jugo, es en la actualidad, de 6 etapas y 4 efectos. Durante la concentración, el jugo pasa una sola vez por cada etapa durante un tiempo muy corto (cada unidad puede evaporar de 9,000 a 36,000 Kg./hora).

Los evaporadores operan a una temperatura de 93 grados a 100 grados Centígrados, por lo que, simultáneamente, se concentra el jugo, se pasteuriza y se estabiliza la actividad enzimática. En las últimas etapas y efectos, la temperatura cae a los 15 grados C. La cantidad de aceite esencial de la cáscara de naranja que se mezcla con el jugo durante la extracción es recuperada durante la concentración, ya que los evaporadores tienen accesorios para la recuperación del aceite y compuestos volátiles: los aromas.

6.8 Mezcla de concentrado.

El concentrado que viene de los evaporadores, es recolectado en tanques de enfriamiento, cuya temperatura se mantiene alrededor de -1 a 14 grados Centígrados.

6.9 Congelado.

Finalmente, el jugo producido a 45 grados Brix ó a 65 grados Brix, es envasado y congelado a -18 grados Centígrados, para su comercialización.

CONCLUSIONES

La extracción del jugo de la naranja es una industria no explotada lo cual debe ser aprovechado por particulares o empresas como una fuente contribuyente para el desarrollo agroindustrial en la línea de exportación para Guatemala.

La industria del jugo de la naranja ofrece oportunidades de empleo tanto para mano de obra calificada como mano de obra no calificada, lo que contribuiría a disminuir el desempleo a nivel nacional.

En el mercado interno, la demanda del jugo de naranja es creciente por lo que se hace necesario los sistemas de producción actual.

Una planta productora de jugo de naranja debe contar con los requerimientos mínimos y con la ubicación adecuada para que la producción implique beneficio, tanto al productor, como a los trabajadores y el consumidor.

BIBLIOGRAFIA

Kirk Raymond y Othmer, Donald./ Enciclopedia de Tecnología Química/ México, Utheha 1960.

Zaparolli, Edwin./ Situación de la producción, industria y comercialización de cítricos en Guatemala. Documento. Programa de control de mosca del Mediterráneo./ MOSCAMED, 1991.

Velásquez, Mario Rene./ Estudio sobre materiales de naranja y recomendaciones para su cultivo en la costa Sur de Guatemala. Documento. Ministerio de Agricultura, dirección de servicios agrícolas./ Guatemala, 1975.

Nagy, Steven y Shaw, Philip E./ Citris Science and Technology./ Wesport, Connecticut, U.S.A.

Ochse, J. J. , Soule M.J. , Dijkman M.J. y C. Wehlburg./ Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales/ México, D.F. , Editorial Limusa Wiley, S.A. 1965.

Nelson, Philip E. y Trassler, Donald K. / Fruit and Vegetable Juice Processing Technology / 3 era. edición, Wesport, Connecticut, U.S.A.