

denominado Fomento del Cultivo del Marañón, con el objetivo de producir nuevos cultivos para diversificar la producción nacional. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados, debido a que se sembraron en zonas inadecuadas, se orientaron las producciones a suelos marginales y muy degradados. Actualmente, se está fomentando nuevamente la producción del cultivo de Marañón orientando la producción hacia el aprovechamiento de la semilla con fines industriales y de exportación, ya que tiene un amplio mercado en el exterior. (11)

B. Productos del Marañón

La semilla está formada por el pericarpio y el endospermo, conocida comercialmente como nuez. Tiene forma de corazón, de color gris o pardo grisáceo y con una longitud que varía de 2.5 a 3.00 cm de largo y peso variable. De ésta se extrae una almendra con alto contenido de aceite y proteínas. Al final del proceso de producción, se obtiene una mezcla de almendras, que serán clasificadas para luego, ser empacadas en diversos empaques, que varían según las características del producto final. (2)

C. Clasificación de las semillas, según su calidad

- Blancas enteras (Whole White kernels) están en el grado W210 y contienen de 200 a 210 almendras por libra.
- Blancas partidas (White pieces).
- Quemadas (Scorched): se consideran quemadas las que sufrieron una ligera sobretostada, pero que en forma general, están sanas. (12)

Para todas las clasificaciones, se tolera un máximo del 5% del siguiente grado inferior al momento del empaclado.

Sin embargo, existe un tipo que no pertenecen a las clasificaciones anteriores y se utilizan en la repostería, llamadas Dessert grades. (12)

Tabla No. 1: Identificación y clasificación de almendras Dessert Grades

Grado	Nombre comercial	Descripción
DW	Dessert Wholes (enteras para repostería)	Nueces enteras que pueden tener una mancha negra o que presentan una coloración que no permite clasificarlas como enteras quemadas o que estén arrugadas.
SPS	Scorched Pieces Seconds o Scorched Pieces IA	Almendras quemadas rotas, que no pasan el tamiz de 4 mesh 16 SWG, deformes por inmaduras o con manchas negras.

(12)

D. Subproductos del Marañón

A partir de la pera del marañón se puede hacer pasta de fruta, encurtidos, pulpa de fruta, fruta acaramelada, fruta enlatada, mermelada, gelatina, jugos, vino, alcohol, vinagre. El líquido de la nuez, extraído bajo procesos industriales, es utilizado principalmente para la industria de insecticidas y fungicidas, pegamentos, preservantes para madera y, principalmente, en lubricantes de altas temperaturas. La cáscara se usa normalmente como combustible y para la producción de abono orgánico. (12)

E. Variedades conocidas del Marañón

Las variedades de marañón más conocidas, de acuerdo con sus orígenes son:

- Trinidad: los árboles de este grupo son rústicos, vigorosos, precoces en la producción y dan frutos rojos de tamaño grande
- Martinica: es una variedad procedente de la isla de Martinico, es recomendado por sus características de nueces y pedúnculos grandes, árboles robustos y producción temprana
- Jamaiquina: son árboles vigorosos de copa más abierta, frutos de color amarillo grande y son precoces en su producción
- Criolla o India: esta variedad fue introducida probablemente desde la época de la colonia, crece en las tierras más calientes, presenta variaciones de caracteres como: color, tamaño pequeño, forma y sabor del falso fruto y del fruto verdadero, además, la forma de crecimiento, tamaño y carga del árbol. (8)

De las anteriores, la Trinidad, Jamaiquina y Criolla son las que crecen en Guatemala. (13)

F. Generalidades del Marañón como materia prima

Las almendras descascaradas pueden tener contenidos de humedad superiores al 6% por lo que deben secarse hasta un contenido cercano al 3%; el encogimiento de la cutícula que cubre la almendra por el secado, hace más fácil su separación. Las almendras no deben secarse más allá del 3%, ya que se tornan frágiles, provocando que se partan demasiado en los procesos posteriores. Para ello se usan cámaras de secado, normalmente a 70°C por períodos de alrededor de 6 horas, en la que se meten las almendras en bandejas. Se recomienda que el secado se lleve a cabo el mismo día que se realiza el descascarado de la nuez, de esta forma se reduce el contenido de humedad en forma rápida y, además, se las esteriliza atacando cualquier posible infestación por hongos y/o insectos. (1)

La capacidad de las instalaciones de secamiento se deben diseñar con mayor capacidad que la de descascarado; para que durante los periodos lluviosos, en el que el secado se hace más lentamente ya que las almendras absorben humedad del ambiente rápidamente, no se dificulte dicho proceso. Estando seca la almendra es frágil y se quiebra con facilidad, se estima que en cada manipulación de las almendras, por lo menos, 1% de ellas se rompen. (8)

A partir de esta fase y hasta que sean empacadas, las almendras son altamente susceptibles a la infestación por insectos por lo que las operaciones subsiguientes debe hacerse lo más rápido posible. (8)

G. La cutícula del Marañón

Si bien no se han estudiado las propiedades nutricionales de ella para dieta humana, sino solamente se le ha utilizado como alimento para aves, se puede estimar un rango nutricional por medio de las siguientes tablas:

Tabla No. II: Composición química de la nuez de marañón.

COMPUESTO	CANTIDAD
Humedad	4.1%
Cenizas	2.7%
Grasas	47.2%
Proteínas	19.6%
Azúcares reducidas	6.8%
Almidón	10.7%
Celulosa	1.0%
Extractos no nitrogenados, exceptuando azúcares y almidón	7.9%

Además contiene calcio, fósforo, hierro, vitaminas A y B, ácido nicotínico y riboflavina. Su proteína es fácilmente digerible y rápidamente asimilada por el organismo.

(13)

Tabla No. III: Composición de la semilla de Marañón.

COMPUESTO	CANTIDAD
Almendra o Nuez	20-25%
Cutícula	2-2.5%
Cáscara o concha	18-22.5%
Líquido de la cáscara	45-50%

(4)

H. Tipo de maquinaria y especificaciones para el proceso común y tradicional de Marañón

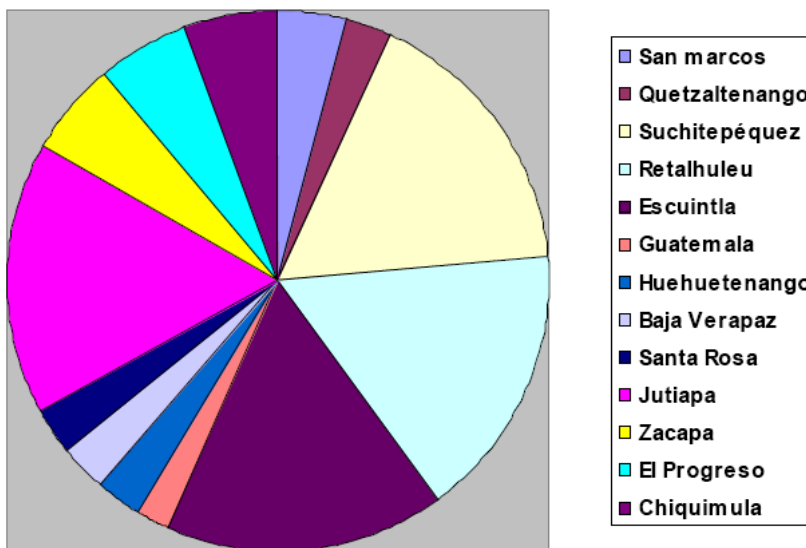
Luego de analizar diferentes tipos, modelos, precios, rendimientos, capacidad, garantía y asesoría, de maquinaria, se evaluaron las ventajas y desventajas de las mismas, determinándose que la que cumple los requerimientos del proyecto, es la siguiente:

- fosa de recepción, transportador helicoidal, fosa de recepción para elevadores y elevadores de cangilones
- silo secador vertical, quemador diesel, unidad térmica con ventilador centrífugo y cestas para tostar las nueces
- separadoras de cáscara, horno de convección, bandas transportadoras y plataforma de trabajo
- descascaradora de nuez, clasificadora de semilla por longitud, transportador y shaker, de 4 tamices
- dos válvulas de descarga helicoidales, analizador de humedad y silos de almacenamiento de materia prima

(2)

I. La producción del Marañón

Gráfica No. I: Producción nacional de jocote marañón



(6)

Se observa que los departamentos que producen más marañón son: Suchitepéquez, Retalhuleu, Escuintla y Jutiapa. (9)

J. La fibra dietética

La fibra dietética es muy importante en la salud humana, ya que la disminución de su consumo se ha asociado a la mayor incidencia de enfermedades crónicas o del sistema inmune, entre éstas, cáncer de colon, estreñimiento, cálculos biliares, hipercolesterolemia, diabetes y obesidad. Debido a ello, es de especial importancia en la dieta y se recomienda que su ingesta sea entre 30g y 40g al día. Se encuentra en la cubierta de los cereales, las frutas y verduras y está constituida principalmente por celulosa, hemicelulosa, pectinas y lignina. En el organismo humano, la celulosa se expulsa por las heces sin ser aprovechada; la hemicelulosa actúa como agente cementante en el tejido vegetal; y la lignina proporciona un soporte mecánica al tejido de la planta. (13)

La fibra realiza en el intestino varias funciones, como aumentar el bolo fecal por retención de agua, acelerar el tránsito intestinal, aumentar la absorción de agua y sales en las heces, disminuir la presión intraluminal del colon, desacelerar el vaciado gástrico, entre otras. (13)

Sin embargo, la fibra dietética es sumamente vulnerable a procesos de calor o daño mecánico, de manera que se encuentre en muchas menores cantidades en alimentos procesados comparado con alimentos frescos. (13)

K. Impacto ambiental

Los riesgos que implican la ejecución de determinado proyecto y su impacto sobre el medio ambiente son factores que no deben ignorarse en la planificación del mismo.

Para determinar los niveles de impacto ambiental y establecer el grado (positivo o negativo) que presente el proyecto se analizó el impacto ambiental del uso de soda cáustica, especialmente. (3)

L. Impactos negativos importantes

Durante el proceso de descascarado de la semilla, los desechos son totalmente biodegradables; además, pueden utilizarse como fuentes de energía. Para tal caso se podrían elaborar aboneras orgánicas, que pueden ser utilizadas como disposición de desechos orgánicos producidos cotidianamente en una planta. Sin embargo, el proceso en sí aun no está establecido, por lo que será necesario determinarlo, para ubicar opciones de disminución de fuentes de contaminación. Por ejemplo, para posibles desechos industriales y/o químicos, se puede establecer una fosa de filtración, en donde se dispondrán los desechos industriales, analizando el área para asegurarse de que no contamine los mantos freáticos. (3)

M. Remoción de la cutícula de ajonjolí en la literatura

1. El primer paso es descuticulizar (quitar la corteza de la semilla) mediante la exposición al calor, durante 20 minutos. Enseguida, se lavan las semillas con agua corriente y se pasan por un cernidor. En esta operación se elimina todo el exceso de agua, para luego ingresarlas a un secador. La carga se deja enfriar a temperatura ambiente y después se conduce al área de selección de semillas. (5)
2. El proceso propuesto, sigue los siguientes pasos: Vertido en tolva; Transporte del producto a través de un elevador hacia unas pilas de maceración. A estas pilas se les adiciona agua a 90 °C y soda cáustica. El producto se deja en reposo por 10 minutos; Después de 10 minutos, el agua y la soda cáustica es extraída, y el grano macerado es llevado al descortezador. Este último es una especie de licuadora donde por fricción y agua fría se le

quita la corteza al grano; Cuando el producto sale del descortezador, se traslada a unas pilas de decantación para eliminar objetos pesados como metales, arena o cualquier vestigio de material no deseado. (10)

El producto es lavado con agua fría a presión para eliminar completamente la corteza; Se lleva a una centrífuga para extraerle el agua exterior al grano, y luego se traslada a través de otro elevador, a un cilindro pre-secador. El producto es colocado en secadoras estáticas que por medio de turbulencia de aire caliente que atraviesa un cedazo muy fino, extraen el agua interna hasta lograr un grado de secado que oscila entre el 3 y 5 por ciento de humedad. (10)

El producto seco pasa a una tolva y a otro elevador que lo lleva a una máquina clasificadora. Cuando ya está clasificado pasa a otra tolva que por gravedad lo descarga a una banda móvil donde se extraen los granos negros y oscuros. Esta actividad de selección es realizada manualmente por grupos de mujeres y está sujeta a un estricto control de calidad. El producto es empacado en bolsas de papel kraft con capacidad de 50 lbs. netas y se lleva a la bodega de producto final descortezado listo para ser exportado con una calidad de pureza que varía entre 99.5 a 99.98 por ciento. Este proceso de descortezado tarda en promedio dos horas por quintal. (1)