



PRODUCTOS INDUSTRIALIZABLES DE LA ALGARROBA PERUANA (*PROSOPIS PALLIDA*): ALGARROBINA Y HARINA DE ALGARROBA

INDUSTRIAL PRODUCTS FROM ALGARROBA PERUANA (PROSOPIS PALLIDA): ALGARROBINA AND ALGARROBA FLOUR

NORA GRADOS, WALTER RUIZ, GASTÓN CRUZ,
CÉSAR DÍAZ Y JOSÉ PUICÓN

Unidad de Proyectos Ambientales, Universidad de Piura. Apartado 353. Piura - Perú.
E-mail: ngrados@udep.edu.pe

RESUMEN

La Universidad de Piura busca promover el desarrollo sostenible de los bosques secos del noroeste del Perú, para lo cual propone, como una de las alternativas, la industrialización del fruto del algarrobo. El mayor valor agregado que se consiga dar a los frutos, además de lograr el desarrollo socioeconómico de estas zonas, contribuirá a frenar la deforestación ocasionada por las condiciones de extrema pobreza.

Son dos los productos industrializables con un gran mercado potencial: **algarrobina** (75-78° Brix) y **harina de algarroba** (tamaño de partícula menor a 0,15mm). Para éstos, se presentan los procesos de obtención, requerimientos de equipos, distribución en planta y costos.

El proceso para la obtención de la algarrobina incluye las siguientes operaciones: selección, lavado, troceado, extracción de azúcares, concentración y envasado. Los equipos básicos para este proceso consisten en lavadora de vainas, troceadora, recipientes de acero inoxidable, prensa mecánica y cocinas para concentración. El rendimiento en producto, respecto a materia prima, es de 34%.

Para la obtención de harina se requiere de las siguientes operaciones: selección, lavado, escurrido, secado, molienda, tamizado y envasado. Los equipos básicos para este proceso consisten en lavadora de vainas, secador estático de bandejas, molino de martillos y tamizador. El rendimiento en harina respecto a materia prima es de 42%.

El análisis de los costos para el proceso de obtención de algarrobina se ha realizado sobre la base de una producción de 10TM/mes, mientras que en el caso de la harina se ha hecho sobre una producción de 6,16TM/mes. De esto resulta un costo de US\$ 1,06/kg para algarrobina y US\$ 1,00/kg para harina.

Los volúmenes de producción están dirigidos a abastecer los grandes programas regionales asistenciales de alimentación, mercado con buenas posibilidades de crecimiento.

El atractivo de los productos está en su calidad nutricional, origen natural y las características curativas que le atribuye la tradición popular. La algarrobina encuentra aplicaciones como edulcorante y saborizante de postres, jugos, yogures, helados, etc. La harina de algarroba se usa mayormente en panadería y pastelería.

Palabras clave: Obtención, uso, rendimiento.

SUMMARY

The Piura university promotes the sustainable development of the dry forests of north-eastern Peru, suggesting industrialization of algarrobo fruits.

Two products are obtained: algarrobina (75-78° Brix) and algarroba flour (particle size less than 0.15 mm).

In algarrobina the rate product-raw material is 34%, and in flour it is 42%.

Algarrobina can be used as edulcorant for juices, yogurt, ice creams, etc., while the algarroba flour is used in bakery.

Key words: Production, use, yield.

INTRODUCCIÓN

Como resultado de varios proyectos de investigación, la Universidad de Piura ha propuesto técnicas de forestación de zonas desérticas con algarrobo y la industrialización de la algarroba como una forma de impulsar el desarrollo socio-económico de la región noroeste de Perú, propiciando así la conservación de los bosques secos de esta región. Actualmente, se cuenta con estudios de caracterización químico-nutricional del fruto y sus distintas partes, así como de tecnologías para producir “nuevos” derivados alimenticios (harinas, sucedáneo de café, polvo soluble, alcohol y proteína unicelular) (Cruz, 1986; Carrión, 1988; La Torre, 1988; Clavijo, 1990; Ruiz, 1997), mientras que por otro lado, se maneja una plantación de 60 ha de algarrobos y un programa de mejoramiento genético de especies forestales del bosque seco (Anónimo, 1999a, 1999b).

El fruto del algarrobo se divide en tres partes: pulpa, semilla y endocarpio. La pulpa representa el 56% del fruto y contiene un 60% de azúcares, de los cuales, el 96% es sacarosa (Grados y Cruz, 1996; Bravo *et al.*, 1994, 1998). Su agradable sabor dulce es

la característica con mayor potencial de aprovechamiento industrial. De hecho, son los azúcares naturales de la algarroba los componentes mayoritarios contenidos en sus alimentos derivados, como la tradicional *algarrobina* y la harina de algarroba.

La algarrobina es un extracto acuoso concentrado de los azúcares de la algarroba, de 75 a 78° Brix, de color marrón oscuro y brillante. Es producido por varias microempresas de la zona y vendido en botellas o potes. Se consume como reconstituyente y fortificante, a manera de medicamento, por cucharadas; asimismo, como saborizante de jugos y de un típico *cocktel de algarrobina*.

La harina de algarroba se obtiene a partir de la molienda de las vainas, utilizando los tamices adecuados, de tal manera que el producto presenta un tamaño de partícula menor a 0,15 mm. Este derivado de la algarroba se ha empezado a comercializar para ser usado como ingrediente de galletas y otros productos de panificación y pastelería.

Los procesos para la producción de algarrobina y harina han sido estudiados en función de obtener un alto rendimiento y productos de calidad estándar. Por otro lado, dichos productos son actualmente sujetos de normalización por parte de un comité en el que participan productores, consumidores y técnicos.

El mercado para estos productos viene experimentando un crecimiento a nivel nacional –aunque algo lento–, y a nivel internacional se ha despertado cierto interés (de hecho, se han enviado muestras a España, Italia y EE.UU). Su atractivo está no sólo en su calidad nutricional y su origen natural, sino también en algunas propiedades medicinales que le atribuye la tradición popular. Sin embargo, una gran limitante sigue siendo el reducido tamaño del mercado. Las empresas locales no han logrado desarrollar estrategias de marketing que impliquen un posicionamiento y una expansión del mercado de estos productos (Ruiz, 1998).

Por ese motivo, la Universidad de Piura viene trabajando en los aspectos comerciales, como son:

- La normalización de la calidad de los productos.
- Ampliación del consumo en sectores de mayor poder adquisitivo, a través de nuevas aplicaciones, y con un adecuado plan de mercadeo.
- Desarrollo de formulaciones (por medio de mezclas con otros ingredientes alimenticios), tanto para el consumidor estándar como para programas gubernamentales de asistencia alimentaria.
- Investigaciones de mercado.
- Eventos de promoción, tales como ferias, recetarios, degustaciones y concursos.
- Estudios económicos tendientes a demostrar la rentabilidad del negocio.

En este trabajo se presentan los procesos, requerimientos de equipos y distribución en planta, para la obtención de dos productos derivados de la algarroba peruana:

algarrobina (75-78° Brix) y **harina de algarroba** (tamaño de partícula menor a 0,15 mm). Asimismo, se presenta un resumen de los costos unitarios y de las variables financieras para la industrialización de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODO

a. Proceso para la producción de algarrobina

En la Figura 1 se presenta el flujograma del proceso de producción de la algarrobina, incluyendo un balance de materia. Éste consta de las siguientes etapas.

Acopio. Consiste en abastecerse de materia prima, sobre todo durante la época de la cosecha (diciembre a marzo), con el fin de disponer de ella durante todo el año. En la propuesta se han evaluado dos opciones: la de acopiar para disponer de materia prima todo el año y la de ir comprando según los requerimientos de producción.

Selección. Dado que las vainas son colectadas desde el suelo en forma manual y muchas de ellas se malogran debido a las lluvias que caen durante la misma época, es necesario realizar una selección con el fin de cuidar la higiene del proceso y un buen rendimiento del producto final. La selección consiste, entonces, en separar manualmente las vainas picadas y muy dañadas, materias extrañas e insectos, obteniéndose aproximadamente 70% de vainas, en condiciones para ser procesadas. Para esta operación, un operario es capaz de seleccionar 120 kg/h, referidos a algarroba acopiada.

Almacenamiento. La algarroba, una vez seleccionada, se somete a un proceso de pre-secado para llevar la humedad inicial (alrededor de 14%) hasta un 12%. En estas condiciones se procede a almacenar, de manera que se conserve la calidad durante un tiempo de almacenamiento prolongado.

Lavado. Las vainas se lavan con agua de manera que se eliminan sustancias adheridas a ellas. La operación se realiza en una lavadora, cuyas características se detallan en la Tabla 1. El rendimiento es de 125 kg/h-H (hora-Hombre).

Troceado. Es una operación que permite obtener trozos de algarroba de entre 3 y 4 cm. Se realiza en un molino troceador cuyo rendimiento es de 100 kg/h (Tabla 1). El objetivo de esta operación es hacer más eficiente la extracción de azúcares.

Extracción de azúcares. En esta operación se mezcla la algarroba troceada con agua en una relación de 1:4 (peso/volumen) y a continuación se hace hervir por dos horas en recipientes de acero inoxidable; posteriormente la algarroba cocida (bagazo) se separa y el jugo se hace pasar por una tela filtrante para separar los sólidos finos; el jugo contenido en el bagazo se separa por prensado y se adiciona al volumen obtenido inicialmente, resultando un jugo de 15° Brix.

Concentración. El jugo obtenido anteriormente se concentra en recipientes de acero inoxidable, hasta obtener la algarrobina de 75 a 78° Brix. Respecto al rendimiento, por cada 100 kg de materia prima procesada se obtienen 34 kg de algarrobina. El tiempo para concentrar un volumen de 250 litros de jugo de 15° Brix en un solo recipiente es de aproximadamente 5 horas.

Envasado. Es la operación final y en este caso se propone que la algarrobina se envase en baldes de 20 kg, tal como va a ser comercializada.

En la Tabla 1 se presentan los equipos necesarios para el procesamiento de la algarrobina y sus especificaciones técnicas.

a.1. Evaluación financiera

El proceso antes descrito se evalúa financieramente considerando dos alternativas de almacenamiento de algarroba: i) la construcción de 6 almacenes para el abastecimiento de materia durante todo el año y ii) dos recintos, uno para el acopio de la materia prima, que se comprará según los requerimientos, y otro para el almacenamiento temporal de la algarroba seleccionada. Esto conlleva que en la primera opción el capital de trabajo considere la compra de materia prima para todo el año y en la segunda opción sólo el abastecimiento para tres meses de producción. El costo de la materia prima para la primera alternativa es de US\$ 31/TM y para la segunda, US\$ 69/TM (valor promedio anual).

Asimismo, la evaluación financiera se ha realizado considerando una utilidad de 35% sobre el costo unitario y para un horizonte de 10 años. Se ha optado por esta forma de evaluación para poder comparar el rendimiento de las opciones, al margen de los precios del mercado. Como se verá más adelante, los costos obtenidos son competitivos.

El volumen de producción, sobre el que se basan los cálculos es de 10 toneladas mensuales, durante 10 meses al año. Estos volúmenes son factibles de comercializarse en el gran mercado capitalino, programas de asistencia alimentaria y en el mercado internacional.

b. Proceso para la producción de harina de algarroba

El proceso para la producción de harina de algarroba se presenta en la Figura 2 y consta de las siguientes etapas:

Acopio. *Idem* al proceso de algarrobina.

Selección. En este caso la selección es más exhaustiva que en el proceso anterior, con el fin de evitar la presencia de huevos de insectos y materias extrañas que disminuirían el tiempo de vida del producto final. El rendimiento de la operación de selección es de 35 kg/h-H, referido a algarroba acopiada.

Almacenamiento. *Idem* al proceso de algarrobina.

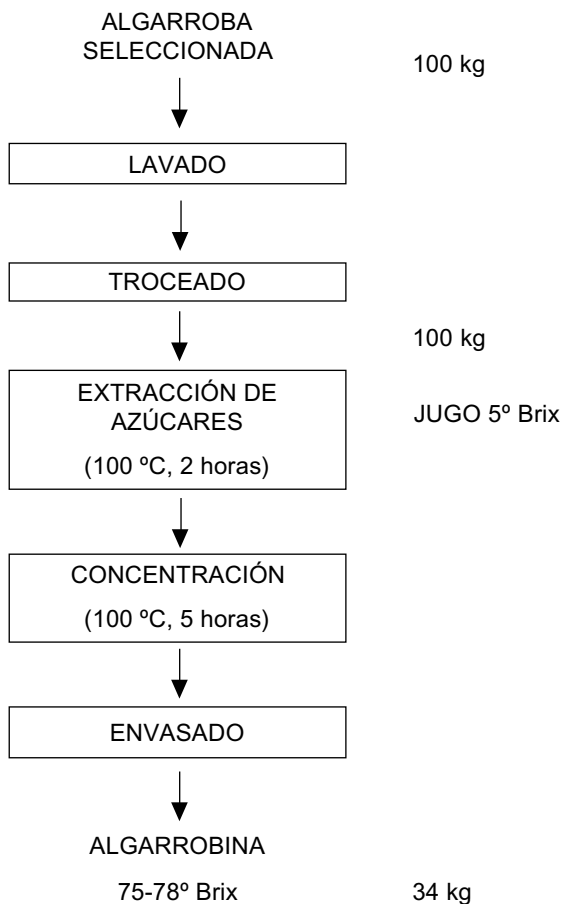


Figura 1. Proceso para la obtención de algarrobina
 Figure 1. Process to produce algarrobina

Lavado. *Idem* al proceso de algarrobina.

Secado. Es la etapa en la que se disminuye el contenido de humedad de las vainas con el fin de facilitar la operación de molienda y evitar la aglomeración de la harina y el atascamiento de los martillos del molino. La humedad de las vainas al final de esta etapa es de 6%; esto se consigue en un secador de bandejas cuyas características se encuentran en la Tabla 2.

Tabla 1. Equipos para la producción de algarrobina

Table 1. Equipment for producing algarrobina

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
Lavadora de vainas	Rendimiento: 125 kg/h-H Tanque colector de agua de 01 m ³ Bomba de recirculación: 1/2 HP
Molino troceador	Material: acero inoxidable Rendimiento: 100 kg/h Motor trifásico: 2 HP Velocidad de rotor: 2500 rpm Número de martillos fijos: 12
Cocinas industriales	Quemadores a gas propano o GLP
Recipientes de concentración	Material: acero inoxidable Capacidad: 300 L. Diámetro: 0,8 m.
Prensa	Material de cámara de prensado: acero inoxidable Capacidad de cámara: 150 L

Molienda. Se efectúa en dos etapas en un molino pulverizador cuyas características se aprecian en la Tabla 2. En primer lugar se muelen las vainas enteras colocando en el molino la malla de abertura de poro de 4 mm; luego, el producto se muele por segunda vez, usando para ello la malla de abertura de poro de 1 mm. Esta operación permite obtener un 45% de harina respecto a la cantidad alimentada de algarroba.

Tamizado. El producto pulverizado anteriormente se hace pasar a través de tres tamices con el fin de separar la harina fina. Esta última es la fracción pasante por la malla N° 100 (ASTM). Para los volúmenes que se plantea procesar, son necesarios cuatro tamizadores vibratorios que generan una capacidad de tamizado de 80 kg/h. En la Tabla 2, se aprecian las características para un tamizador vibratorio.

Envasado. El producto final se envasa en bolsas de polietileno de 2 kg de capacidad.

b.1. Evaluación financiera

La evaluación financiera de costos unitarios y de inversiones se hace con la misma metodología del caso anterior. El volumen de producción en el que se basan los cálculos es de 6,16 TM, durante 9 meses al año. Esta producción se ha estimado en base al 5% de las necesidades de los insumos alimenticios del Programa Nacional de Asistencia Alimentaria en el Departamento de Piura; eventualmente, este producto podría destinarse al gran mercado capitalino y al internacional.

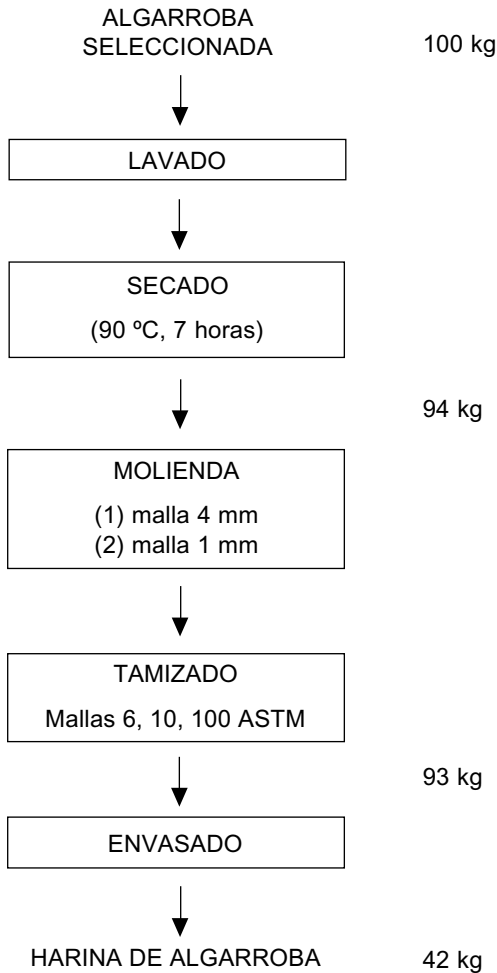


Figura 2. Proceso para la obtención de harina de algarroba
 Figure 2. Process to produce algarroba flour

RESULTADOS

En las Figuras 3, 4, 5 y 6 se presentan las distribuciones en planta para los dos procesos de producción y, a su vez, para los casos en que se almacena materia prima para todo el año y cuando se compra según requerimientos.

Tabla 2. Equipos para la producción de harina de algarroba

Table 2. Equipment for producing algarroba flour

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
Lavadora de vainas	Rendimiento: 125 kg/h-H Tanque colector de agua de 01 m ³ Bomba de recirculación: 1/2 HP
Secador estático de bandejas	Rendimiento: 700 kg/6 horas Quemador a gas de 175.000 BTU/h Sistema de recirculación de aire con extractor de aire de 1 HP. Carros portabandejas: 12 Bandejas/carro: 11 Capacidad de cada bandeja: 5,5 kg
Molino pulverizador	Material: acero inoxidable Rendimiento: 70 kg/h Motor trifásico: 3,5 HP Velocidad del rotor: 3.700 rpm Número de martillos pivotantes: 24
Tamizador vibratorio	Material: acero inoxidable Rendimiento: 20 kg/h Motor trifásico: 1/4 HP 3 tamices ASTM N°: 6, 10 y 100

Por otro lado, en las Tablas 3 y 4 se resumen los costos unitarios, las inversiones y los resultados de la evaluación financiera.

DISCUSIÓN

a. Proceso para la producción de algarrobina

En la Tabla 3, se puede ver que el mayor de los costos unitarios (US\$1,06/kg), obtenido sin construir almacenes, es muy competitivo en el Perú ya que, además de obtener un producto de buena calidad, se alcanzan menores costos de producción, comparados con los de las empresas actuales (US\$ 1,48/kg). Los mejores resultados de la evaluación financiera (tasa interna de retorno, valor actual neto y tiempo de recuperación del capital) se presentan en la opción “sin almacenes” que es consecuencia de la gran diferencia en la inversión total.

La opción “con almacenes”, si bien refleja un menor rendimiento financiero (21%), es bastante aceptable, dentro del costo de oportunidad que tiene el dinero en el Perú (8% anual); sin embargo, la gran debilidad de esta opción será la alta inversión inicial (US\$ 162.900). Hay que destacar también que el tener almacenes garantiza disponer de

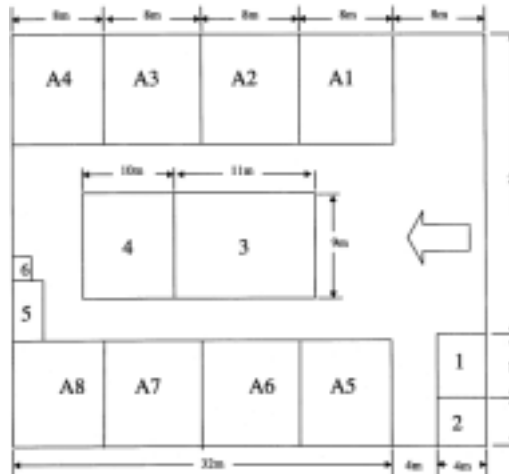


Figura 3. Planta de elaboración de algarrobina, “con almacenes” (40mx30m). A1-A8: Almacenes de materia prima, 40 TM (8mx8m), 1: Oficina administrativa. 2: Almacén de productos terminados, 2.5 TM. 3: Área de procesos. 4: Plataforma de acopio. 5: Servicios higiénicos (4mx2m). 6: Caseta de combustible (2mx1m)

Figure 3. Factory for the production of algarrobina, “with storerooms” (40x30 m). A1-A8: Storerooms for raw material, 40 TM (8mx8m). 1: Administrative office. 2: Storeroom for final products. 3: Processing area. 4: Stock platform. 5: Rest rooms. 6: Fuel booth

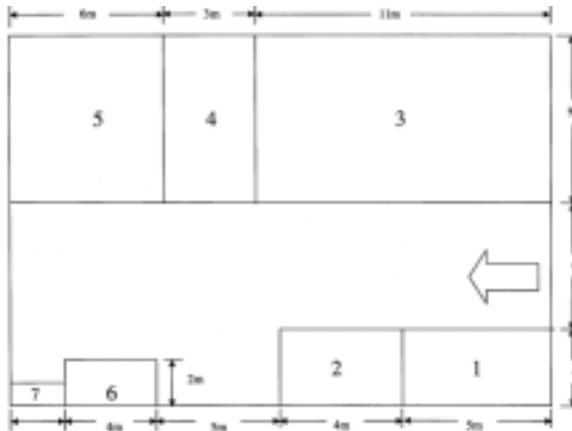


Figura 4. Planta de elaboración de algarrobina, “sin almacenes” (20mx19m). 1: Oficina administrativa. 2: Almacén de productos terminados, 2.5 TM. 3: Área de procesos. 4: Almacén de materia prima seleccionada, 5 TM. 5: Plataforma de acopio. 6: Servicios higiénicos. 7: Caseta de combustible (2mx1m)

Figure 4. Factory for the production of algarrobina, “without storerooms” (20x19 m). 1: Administrative office. 2: Storeroom for final products. 3: Processing area. 4: Storeroom for selected raw material. 5: Stock platform. 6: Rest rooms. 7: Fuel booth

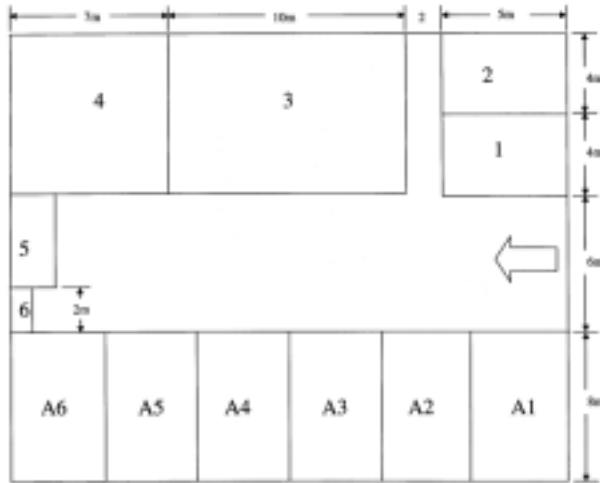


Figura 5. Planta de elaboración de harina de algarroba, “con almacenes” (24mx22m). A1-A6: Almacenes de materia prima, 20 TM. (8mx4m). 1: Oficina administrativa. 2: Almacén de productos terminados. 3: Área de procesos. 4: Plataforma de acopio/escurrido. 5: Servicios higiénicos. 6: Caseta de combustible (2mx1m)

Figure 5. Factory for the production of algarroba flour, “with storerooms” (24x22 m). A1-A6: Storerooms for raw material, 20 TM. (8mx4m). 1: Administrative office. 2: Storeroom for final products. 3: Processing area. 4: Stock and dripping platform. 5: Rest rooms. 6: Fuel booth

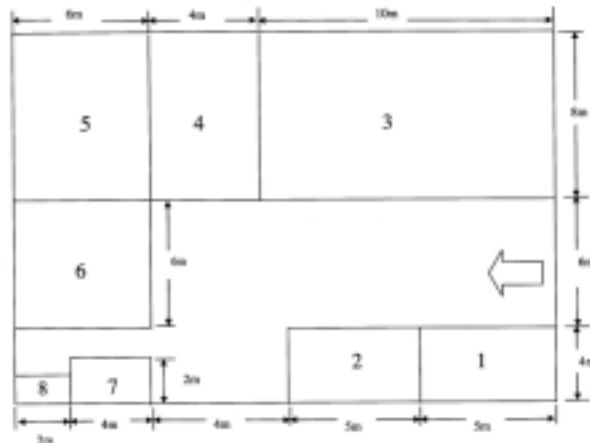


Figura 6. Planta de elaboración de harina de algarroba, “sin almacenes” (20mx18m). 1: Oficina administrativa. 2: Almacén de productos terminados. 3: Área de procesos. 4: Almacén de materia prima seleccionada, 5 TM. 5: Plataforma de escurrido. 6: Plataforma de acopio. 7: Servicios higiénicos. 8: Caseta de combustible (2mx1m)

Figure 6. Factory for the production of algarroba flour, “without storerooms” (20x18 m). 1: Administrative office. 2: Storeroom for final products. 3: Processing area. 4: Storeroom for selected raw material. 5: Stock platform. 6: Rest rooms. 7: Fuel booth

Tabla 3. Resumen de costos, inversiones y de evaluación financiera para la producción de algarrobina
Table 3. Summary of costs and investments and financial evaluation for the production of algarrobina

VARIABLE	CON ALMACENES	SIN ALMACENES
Costo unitario (US\$/kg)	0,98	1,06
Inversión fija (US\$)	136.000	59.300
Capital de trabajo (US\$)	26.900	21.000
Inversión total (US\$)	162,900	80,300
TIR (%) a 10 años	21	50
VAN (US\$) a 10 años	108.200	195.600
Recuperación de inversión (años)	6	3

Tabla 4. Resumen de costos, inversiones y de evaluación financiera para la producción de harina de algarroba

Table 4. Summary of costs and investments and financial evaluation for the production of algarroba flour

VARIABLE	CON ALMACENES	SIN ALMACENES
Costo unitario (US\$/kg)	0,91	1,00
Inversión fija (US\$)	79.500	60.900
Capital de trabajo (US\$)	12.700	10.500
Inversión total (US\$)	92.200	71.400
TIR (%) a 10 años	21	31
VAN (US\$) a 10 años	60.500	88.050
Recuperación de inversión (años)	6	4

algarroba de buena calidad en todo el año, situación que habrá que ponderar a la hora de decidir entre las dos opciones.

b. Proceso para la producción de harina de algarroba

En la Tabla 4, se puede ver que el mayor costo unitario se obtiene sin construir almacenes (US\$ 1,00/kg); sin embargo no hay diferencia sustancial con el obtenido en la otra opción (US\$ 0,91/kg). El costo obtenido es altamente competitivo en el Perú ya que es 30% menor al obtenido por las empresas actuales (US\$ 1,43/kg). Al igual que en el caso anterior, los mejores resultados de la evaluación financiera (tasa interna de retorno, valor actual neto y tiempo de recuperación del capital) se presentan en la opción “sin almacenes”; pero los rendimientos y tiempos de recuperación son menos favorables que en el caso de la algarrobina.

Para la opción “con almacenes”, menos atractiva para la inversión, hay que ponderar –al igual que en el caso de la algarrobina– la ventaja de disponer de algarroba de buena calidad durante todo el año.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los procesos planteados son técnicamente factibles de llevar a la práctica, pues los equipos están disponibles en el comercio; por otro lado, las operaciones son ampliamente conocidas y fácilmente operables.

Los costos de la algarrobina y la harina de algarroba son competitivos en el mercado nacional, lo que hace económicamente factible su ingreso a éste con los procesamientos propuestos.

En los dos casos de procesamiento, la opción “sin almacenes” es la más atractiva financieramente; sin embargo, habrá que ponderar la disponibilidad de materia prima de calidad sanitaria óptima durante el año, a la hora de decidir por una de las dos opciones de inversión que se presentan.

Las mejores posibilidades para una eventual inversión, en un solo producto, se presentan en la producción de algarrobina, con la opción “sin almacenes”. Por ello, se hace necesario investigar, en primer lugar, el mercado y luego elaborar un plan de mercadeo estratégico, con el fin de posicionar el producto en el sector del mercado nacional e internacional más apropiado.

A pesar de que los programas de asistencia alimentaria locales, mercado hacia el cual se propone dirigir la producción de harina, pueden absorberla, no deja de ser una debilidad de la propuesta el depender sólo de este mercado; por ello, se recomienda ampliar el mercado de dicho producto mediante un plan de mercadeo, que en una primera etapa cubra el ámbito nacional y luego el mercado externo.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO, 1999a. Expertos piuranos clonan algarrobos por primera vez. *Diario El Comercio*, Perú, Lima 18.09.99.
- ANÓNIMO, 1999b. *Programa piloto de reforestación extensiva con algarrobos (Prosopis juliflora) en región desértica*. Perú – Región Grau. Comisión europea. Informe final, abril 1999.
- BRAVO, L., N. GRADOS, & F. SAURA-CALIXTO, 1994. Composition and potencial uses of mesquite pods (*Prosopis pallida* L): comparison with carob pods (*Ceratonia siliqua* L). *Journal of Science Food and Agriculture* 65, 303-306.
- BRAVO, L., N. GRADOS, & F. SAURA-CALIXTO, 1998. Characterization of syrup and dietary fibre obtained from mesquite pods (*Prosopis pallida* L). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 1727-1733.

- CARRIÓN, E., 1988. *Uso de algarroba como sucedáneo de café*. Tesis, UDEP, Piura, Perú.
- CLAVIJO, J., 1990. *Obtención de alcohol etílico a partir del fruto del algarrobo*. Tesis, UDEP, Piura, Perú.
- CRUZ, G., 1986. *Obtención de harina de algarroba y posibilidades de utilizarla en productos para la utilización humana*. Tesis, UDEP, Piura, Perú.
- GRADOS, N. & G. CRUZ, 1996. New approaches to industrialization of algarrobo (*Prosopis pallida*) pods in Perú. iN: Felker P. and Moss J. (editors): *Prosopis: semiarid fuelwood and forage tree. Building consensus for the disenfranchised*. Workshop Proceedings, 13-15 March 1996, Washington D.C., 3-25 to 3-42.
- LA TORRE, P., 1988. *Polvo soluble instantáneo a base de algarroba*. Tesis, UDEP, Piura, Perú.
- RUIZ, W., 1997. *Enriquecimiento proteico de la harina de algarroba mediante multiplicación de levaduras*. Tesis, UDEP, Piura, Perú.
- RUIZ, W., 1998. Evaluación económica de procesos para la obtención de productos de algarroba. Ponencia presentada en el *Coloquio Internacional: "El algarrobo en el desarrollo sostenible después de El Niño"*. Abril 1998. Piura, Perú.

Recibido: 01/12/2000

Aceptado: 14/12/2000