

Reducción de pérdida de almendra en tres plantas de la Zona Oriental

Reduction of the Loss of Kernel in Three Plants in the Eastern Zone

Dorángela Molina¹

Resumen

Recientemente en Colombia Cenipalma ha venido implementando los balances de pérdidas de almendra en las plantas de beneficio del fruto de palma; así, en los Llanos Orientales, tres empresas han logrado reducir y mantener bajas sus pérdidas a partir de algunos cambios sencillos en los equipos y en las condiciones de operación de los mismos. En este documento se presentan los cambios que más influyeron en la reducción de la pérdida de almendra en las plantas El Palmar de Manavire, Oleaginosas San Marcos y El Palmar del Llano, llamando la atención que los principales resultados fueron obtenidos al mejorar la separación de fibra, y que una vez identificados los puntos críticos, estos fueron abordados de formas diferentes en cuanto al mejoramiento de los equipos y control de proceso, obteniendo reducciones en la pérdida de almendra hasta de 1 % de almendra/RFF.

Summary

In Colombia, Cenipalma has recently been implementing the kernel loss statements in the processing plants of the fruit of the Palm, as follows: in the Eastern Plains (Llanos Orientales), three companies have managed to reduce and maintain their losses low, by making some simple changes in the equipment and in the operating conditions of same. This document describes the changes that influenced the most in the reduction of the loss of kernel in the El Palmar de Manavire, Oleaginosas San Marcos and El Palmar del Llano plants, pointing out that the main results were obtained when the separation of fiber was enhanced and that once the critical points were identified, they were approached in different ways, as far as the improvement of the equipment and process control, obtaining reductions in the loss of kernel of up to 1.0% of kernel / FFB.

Palabras Clave

Pérdida de aceite,
Pérdida de almendra,
Palma de aceite.

1. Ingeniera de Producción Agroindustrial de la Universidad de la Sabana. Jefe de planta del Palmar del Llano. El trabajo se hizo en conjunto con los ingenieros Querubín Durán Suárez de Cenipalma y Germán Rubiano Mesa del Palmar de Manavire.

Nota: Este artículo se publica "sin editar", la responsabilidad de los textos es de la autora.

Introducción

En un principio se presentan los trabajos realizados sobre el tema de la reducción de pérdida de almendra en tres plantas de la Zona Oriental, luego en el diagnóstico se hace referencia a los cambios y los estados iniciales de las plantas de los sistemas de recuperación de almendra, y en las modificaciones realizadas se mencionarán aquellas que se hicieron después de los balances de almendra, con base en el análisis de las condiciones de operación de cada etapa. Por otra parte, se lleva a cabo un análisis económico que comprende la equivalencia en dinero de la recuperación de almendra obtenida y finalmente se exponen las conclusiones.

Esta presentación muestra el uso eficiente de las tecnologías disponibles para los sistemas de recuperación de almendra y de fibración en las plantas extractoras. El trabajo realizado aprovechó las inquietudes y las experiencias de los supervisores y operarios en planta, además de la colaboración de los directores de cada una de las plantas mencionadas.

Es importante aclarar el impulso competitivo que han generado los balances de almendra implantados por Cenipalma a partir de los cuales se hace control y mejoramiento de cada etapa, tanto de la recuperación de almendra como de la extracción de aceite.

Diagnóstico planta A

En esta presentación, específicamente, se muestra la baja inversión que se hizo comparada con los importantes resultados económicos que se tuvieron. La planta se encuentra ubicada en la jurisdicción del municipio de Acacías, departamento del Meta, Colombia; tiene una capacidad de prensado de 14 toneladas por hora, una recuperación de almendra de 4,5%, una relación de fibra de racimo de 18,3%, una relación de almendra a fibra de 9% y una pérdida de almendra a racimo de 1,65%.

El sistema de recuperación de almendra en esta planta es de una sola fase, como se observa en la Figura 1. Se hace exclusivamente por vía húmeda y utiliza un sistema conformado por una columna de fibración, un sistema de trituration de nueces y una columna de finos. Tiene un

sistema de recuperación en hidrociclón. Durante el diagnóstico se ha hecho un balance de masas para determinar un porcentaje de fibra de 18%, un flujo de finos de 1,2% y un flujo de cáscaras húmedas de 3,2%. Además, en el balance se han analizado las mejores condiciones o variables de operación de cada punto del proceso.

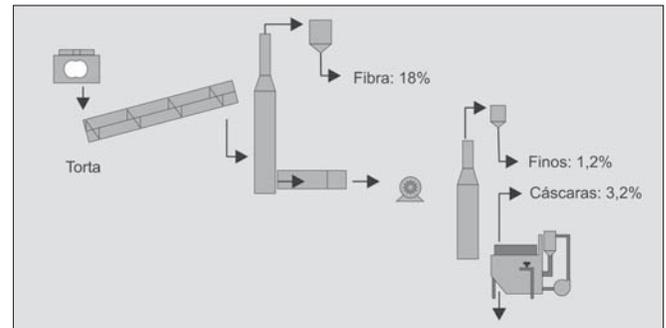


Figura 1 Diagnóstico. Sistema de recuperación de almendra de una fase: Vía húmeda, planta A

Problemas encontrados planta A

Una vez realizado el análisis, se determinaron los problemas más importantes en esta planta. Se definió que se tenía un sistema de fibración forzada que conlleva a un bajo e incontrolable caudal de aire; tampoco había sello neumático en la alimentación del transportador de torta hacia la columna de fibrado. Además en la columna de finos se notó una muy corta longitud de la pierna hacia la alimentación del hidrociclón y tampoco había calibración en el hidrociclón.

Desfibración forzada

En la Figura 2 se muestra el sistema de fibración forzado que no tenía ningún tipo de sello en ciclón, tampoco había una turbina que diera un caudal de aire suficiente y no existía el sistema de sello para evitar la entrada de aire a la columna de libradora. Una vez realizado el balance de almendra se determinó que la pérdida total de almendra por racimos en esta planta era de 1,96%.

En la Figura 3 se muestra la distribución de esta pérdida: en el ciclón de fibra la pérdida fue de 1,65% medido sobre racimo, en las cáscaras húmedas de 0,14% y en el ciclón de fino 0,17%. Se puede ver con claridad que la mayor incidencia está en el ciclón de fibras.

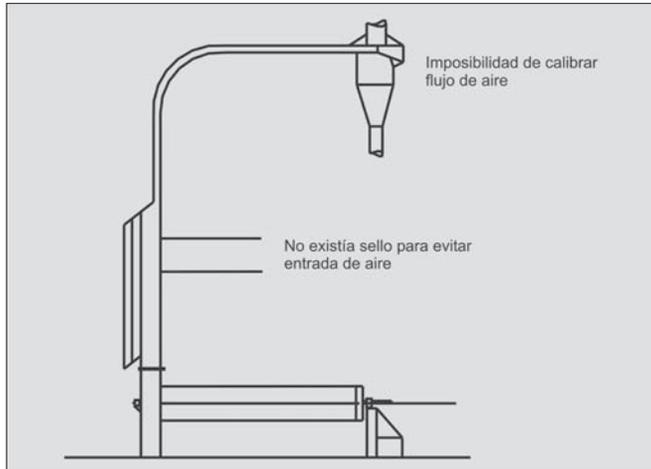


Figura 2 Diagrama esquemático de desfibración forzada

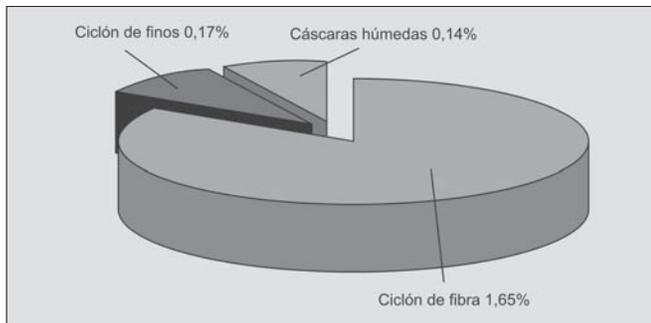


Figura 3 Diagnóstico. Pérdida de almendra estado inicial planta A

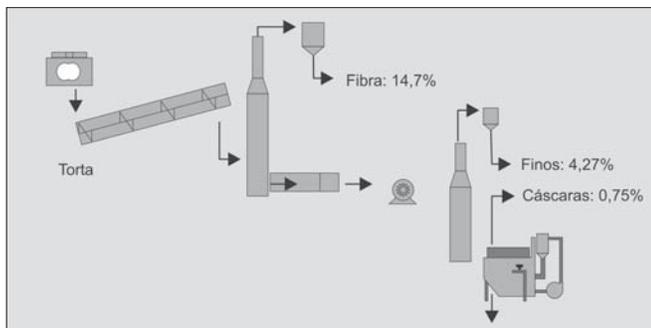


Figura 4 Diagnóstico. Sistema de recuperación de almendra mixto: Neumático e hidráulico, planta B

Diagnóstico planta B

La planta B, ubicada en la jurisdicción del municipio de San Carlos de Guaroa, también en Meta, tiene una capacidad de prensado de 16 toneladas por hora, extracción de almendra de 3,9%, porcentaje de fibra por racimo de 14,7%, porcentaje de almendra fibra de 5,5% y almendra racimo de 0,81%.

El sistema de recuperación de almendra de esta planta es mixto, comprendido por una columna neumática de dos fases donde se separa la almendra y un sistema hidráulico. De la misma manera, es un esquema sencillo en el que se muestra la columna de fibrado, el sistema de trituración y la columna neumático, que la diferencia de la anterior por tener dos fases, y el sistema de hidrociclón (Figura 4).

Al realizar el balance de las masas de esta planta, se determinó un contenido de fibra de 14,7%, de finos de 4,27% y de cáscaras húmedas de 1,75%. En esta planta, al contrario que en la anterior, se observó que para mejorar la recuperación de almendra solamente había que hacer algunos ajustes en las variables de operación del sistema y no hubo que hacer cambios significativos en ningún equipo.

Problemas encontrados planta B

Los problemas en la planta B consistían en que se presentaba una alta velocidad en la columna de fibración con un valor de 12,4 m por segundo y hacía falta la calibración en las columnas de separación neumática. Una vez realizado el balance, se determinó una pérdida total de almendra sobre racimo de 1,02%, distribuida de la siguiente forma:

En el ciclón de fibra 0,8%, en las cáscaras húmedas 0,11% y en el ciclón de fino 0,11% medida como almendra sobre racimo. Las modificaciones del sistema de la planta se hicieron con la modificación del ciclón de fibra en la columna de fibrado y la columna de finos, el sistema de fibración forzada se cambió por un sistema de fibración inducida y en este caso se cambió la turbina por una de mayor caudal ajustándolo con un damper para así regular el caudal del aire.

Modificaciones realizadas

Se hizo un sello con una exclusiva en el ciclón para no perder la depresión y se instaló un tornillo sinfin al final del transportador de fibra para dar un sello neumático y así evitar la entrada de aire al sistema y mejorar la separación de la almendra de fibra.

En cuanto al sistema de los finos, se había mencionado que la pierna de los finos era muy corta y que no había una distancia suficiente para que hubiera suspensión de las partículas, por lo cual de una vez la mezcla triturada entraba al hidrociclón. Esta distancia y la pierna de los finos se alargaron para lograr una mayor distancia, tener una suspensión de las partículas e irse hacia el ciclón las partículas finas; también se hizo una calibración de los diámetros inferiores de los conos del hidrociclón.

En la planta B se hizo modificación de las variables en la columna de fibrado, calibración de las columnas de separación y seguimiento de las presiones del hidrociclón. Como se había mencionado, en esta planta no se hizo ningún cambio en cuanto a los equipos, pero sí se modificaron las variables de operación. En la columna de fibrado se disminuyó la velocidad de 12,4 a 9,6% metros por segundo, ampliando el área transversal de esta columna. De igual forma fue ajustada la velocidad de la columna neumática de dos fases.

En la primera fase se dejó una velocidad de 51,5 m por segundo, asegurando que esta parte separara toda la almendra entera y seca. En la segunda fase, la velocidad ajustada fue de 16 metros por segundo, lo cual garantizó que toda la almendra partida fuera alimentada al hidrociclón.

Una vez realizadas estas modificaciones, se hizo la comparación entre el primero y último balance después de las modificaciones para ver la reducción de la pérdida de almendra que hubo en cada punto del proceso.

En la planta A, el flujo de fibras de la pérdida de almendra pasó de 1,65 a 0,33%, en finos pasó de 0,17 a 0,13%, en cuesco húmedo de 0,14 a 0,05% y la pérdida total de 1,96 a 0,51%. En la planta B la reducción en fibra fue de 0,8 a 0,16%, en finos de 0,11 a 0,19%, en cuesco de 0,11 a

0,04%, para llegar finalmente a una disminución de pérdida total de almendra de 1,02 a 0,39% (Figura 5). La reducción de pérdidas en forma comparada se ejemplifica en la Tabla 1.

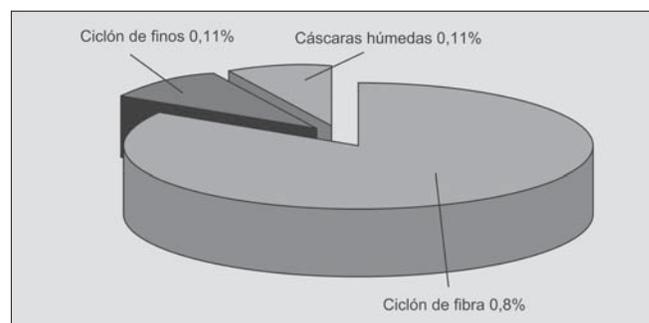


Figura 5 Diagnóstico. Pérdidas de almendra estado inicial, planta B %/Alm/RFF

Tabla 1 Reducción de pérdidas

Planta	% Alm/RFF (fibra)		% Alm/RFF (finos)		% Alm/RFF (cuesco)		Total	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
A	1,65	0,33	0,17	0,13	0,14	0,05	1,96	0,51
B	0,8	0,16	0,11	0,19	0,11	0,04	1,02	0,39

Análisis económico

En la comparación económica realizada se tomó como base el precio de la tonelada de aceite de palmiste para deducir que la tonelada de almendra es aproximadamente el 32% del precio de ésta; entonces en la planta A al pasar de 1,96 a 0,51% hubo una reducción de 1,45% sobre racimo. Esto significa que se ganan 6.496 pesos por tonelada de fruta procesada. Y en la planta B se pasó de 1,02 a 0,39%, recuperando 0,63% sobre racimo. En esta última planta la ganancia fue de 2.822 pesos por tonelada de fruta procesada (Tabla 2).

Tabla 2 Análisis económico

Planta	Alm/RFF (antes)	Alm/RFF (después)	Alm/RFF (recup.)	\$/t RFF procesado
A	1,96	0,51	1,45	6.496 (2,27 US\$)
B	1,02	0,39	0,63	2.822 (0,99 US\$)

Conclusiones

Se concluyó que con una sencilla modificación en el sistema de fibrado se logra recuperar la almendra en alta proporción, que el punto de mayor incidencia de la pérdida de almendra está dado en la columna de fibrado, que la variable evaluada más importante fue la velocidad en el aire de la columna para lograr una mayor separación de almendra.

Todos los sistemas, tanto de recuperación de almendra como de extracción de aceite de palma, deben tener un control cercano y específico sobre las variables de los procesos mencionados, porque de manera independiente a la metodología empleada, si no se tiene una continuidad de las variables y no se determinan las condiciones específicas para lograr los resultados requeridos, no se logra una mayor extracción y recuperación.

Por cada punto de reducción en las pérdidas de almendra se logran recuperar \$4.480 por tonelada de fruta procesada. Los balances de pérdida de almendra representan una herramienta útil en el control de las condiciones de operación del proceso de recuperación de almendra.

Agradecimientos

Se agradece a los directores del Palmar del Llano por la oportunidad de compartir las experiencias que se han tenido en la planta. De igual modo a los directores de Palmar de Manavire y a Cenipalma por los aportes para la presentación del trabajo “Reducción de la pérdida de almendra en dos plantas de la Zona Oriental”.✿