

Informe Técnico

Demostración práctica de uso de máquina trilladora de frijol en el municipio de Cárdenas, Nicaragua

Introducción

La realización de este evento fue posible gracias al apoyo brindado por la oficina del IICA en Costa Rica, la organización Visión Mundial que opera en el municipio de Upala, en Costa Rica y el Ministerio de Agricultura de ese país. Estas organizaciones delegaron al técnico Santiago Vélez, del IICA, al Ing. Oscar Cid Baltodano del MAG y Alexis Aguilar, productor de Upala con amplia experiencia en el uso de máquinas trilladoras de frijol. Participaron en el evento 54 productores del municipio, cuatro técnicos del INTA de Nicaragua, tres técnicos de Red SICTA.



Figura 1. Desarrollo de charla introductoria al uso de máquina aporreadora de frijol

Luego de darse la bienvenida y explicarse la justificación para el posible uso de una máquina aporreadora de frijol en ese municipio, se desarrolló una charla sobre el uso y las ventajas del aporreo mecánico, la cual fue realizada por los colegas instructores que llegaron de UPALA, Costa Rica Alexis Aguilar y Oscar Cid Baltodano.

En la charla se hizo un recuento de como se utiliza este tipo de máquina en la zona norte de Costa Rica, sus capacidades y las ventajas de su uso. Se brindó información sobre las capacidades de aporreo de los

distintos modelos, algunos de ellos que llegan a procesar hasta 100 qq por hora; las diferentes formas de colocar el frijol una vez arrancado y previo a iniciar la labor de aporreo, que según el modelo de máquina puede ser amontonado o encarrilado (acordonado).


				
Capacidades				
Bolsa / Hora - Saca 60 kg	B-340	B-350	B-350 Micro	B-380
Frijol	16 a 21	16 a 31	16 a 21	21 a 36
Maíz	18 a 42	18 a 42	18 a 42	60 a 80
Soya	16 a 21	16 a 21	16 a 21	16 a 26
Arroz (con cáscara)	15 a 25	15 a 25	15 a 25	15 a 30
Obs: La producción puede variar dependiendo de las condiciones del producto.				

Figura 2. Trilladora de la marca Vencedora Maqtron B-380 de fabricación brasilera, accionada por toma de fuerza de un tractor y transportada sobre ruedas. El equipo, adquirido en Nicaragua, tuvo un costo de \$US 4,000.

Según explicó Alexis Aguilar, al iniciarse el proceso se debe garantizar que el equipo esté en óptimas condiciones, disponer de la cantidad de sacos, y el personal necesario entre tres y cinco hombres), dependiendo de la cantidad de frijol y de la rapidez de la máquina. De igual forma se orientó la necesidad de realizar al inicio del proceso una prueba para analizar la calidad del frijol obtenido.



Figura 3. Instructor Alexis Aguilar ajustando los sacos al canal de recepción del producto final

Para iniciar el aporreo las matas de frijol deben estar secas (óptimamente alrededor de un 16 a 18% de humedad), y lo más limpias posibles de terrones adheridos a la mata, debido a que éstos no son eliminados en el proceso y caen junto con el frijol en los sacos. La toma de fuerza, en este caso generada

por el tractor debe trabajar en un rango entre 1,500 y 1800 rpm, este rango debe estarse revisando constantemente para garantizar un trabajo eficiente.

Demostración práctica

Durante la demostración práctica se realizó toda la etapa de preparación de condiciones previas, según lo expuesto durante la charla. El frijol estaba amontonado en dos bloques, debido a que existían dos tipos de frijol: INTA Masatepe y Cuarenteño. Debido a la lluvia que afectó el día del evento, el frijol estaba un poco húmedo (hasta más de un 20%), principalmente el Cuarenteño, sin embargo la máquina trabajó bien con los dos tipos de frijol, aún con las diferencias de humedad.

Tres operarios realizaron el proceso, uno a cargo del tractor, un segundo a cargo de la alimentación de la tolva y el tercero a cargo del llenado de sacos en el canal de salida del producto.



Figura 4 . Alimentación de la máquina aporreadora



Figura 5. Producto obtenido del aporreo tecnificado de frijol

Resultados del aporreo de la variedad INTA Masatepe

Se aporrearón 3 qq de frijol en un tiempo de 1:23 minutos, con dos interrupciones de 17 minutos en total (la máquina se obstruyó dos veces por sobre alimentación). La eficiencia lograda en esta primera prueba fue de 2.9 qq por hora, sin incluirse el tiempo de preparación de condiciones previas. Las matas de frijol tenían un poco de humedad y estaban bastante limpias (sin mucha tierra).



Figura 6. Productores observando la salida del producto

Resultados del aporreo de la variedad Cuarenteño

Se aporrearón 4 qq de frijol en un tiempo de 1:02 minutos, con una interrupción de 6 minutos (la máquina se obstruyó una vez por acumulación de residuos húmedos). La eficiencia lograda fue de 4.1 qq por hora. En este tiempo no está incluido el tiempo que se llevó la preparación de condiciones previas. Las matas de frijol estaban húmedas pero bastante limpias (sin mucha tierra). La diferencia en eficiencia de la máquina en este caso no estuvo determinada por la variedad o niveles de humedad, sino a que en el transcurso de la práctica se adquirieron mayores habilidades en la operación.

Resultados de la demostración

El cuadro contiene información proveniente de observaciones y representan aproximaciones. El objetivo del ejercicio es tener información sobre los resultados y la demostración práctica del uso de la aporreadora, y definir un esquema para contar con información sobre su desempeño para toma de decisiones que permitan mejorar su eficiencia de uso, y aprovechar al máximo su capacidad de trabajo.

Cuadro 1. Resultados obtenidos del aporreo tecnificado de frijol

Variables evaluadas	INTA Masatepe	Cuarenteño
---------------------	---------------	------------

Cantidad aporreada	3 qq	4 qq
Humedad en matas	20%	24%
Suciedad en matas	4%	4%
Tiempo de aporreo	1:22 min.	1:02min.
Tiempo de interrupciones	2 (17 minutos total)	1 (6 minutos total)
Tiempo efectivo de aporreo	1:05 min.	56 min.
Cantidad trabajadores	3	3
Rango de fuerza de la toma (rpm tractor)	1500 – 1700 rpm	1600 – 1800 rpm
Condiciones en campo	Llovizna ligera	Llovizna ligera
Producción obtenida por hora (quintales)	2.9	4.1
Calidad frijol luego de aporreo		
Quebrado	1%	1%
Impurezas	3%	3%
Humedad	18%	20%

Evaluación económica preliminar

Aunque falta un estudio más detallado sobre costos de la operación de la máquina, el equipo de Red SICTA hizo un estimado preliminar de los costos unitarios a partir de un día de operación del equipo. Se estimó conservadoramente un procesamiento de 120 quintales por día. Esto resulta en costos menores a un dólar por quintal, es decir, que una manzana que produzca en promedio 20 quintales tiene costos de 20 dólares en aporreo y limpieza, cuando normalmente consume más de diez jornales de trabajo a un costo de US cinco dólares por jornal (así se cotiza en el municipio de Cárdenas por ser fronterizo con Costa Rica).

Cuadro 2. Estimación preliminar de costos de aporreo tecnificado de frijol US dólares para una producción de 120 quintales por día

Operarios del producto (2 jornales)	10
Combustible (10 galones)	20
Alquiler de tractor (incluye operario)	40
Depreciación de trilladora	3
Total	73
Costo por quintal	0.61



Figura 7. Productores observando la estructura de la máquina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se observó alta eficiencia de las máquinas en cuanto a ahorro de tiempo, reducción de costos de aporreo y reducción del tiempo para la obtención de frijol limpio y en condiciones para pasar directamente al mercado.
2. UPROCOM debe elaborar un plan de uso de la máquina aporreadora, con el objetivo de beneficiar a sus socios y utilizar su capacidad de trabajo en un alto porcentaje.
3. Iniciar la colecta de información para contar con un análisis económico más consistente sobre el equipo, con el objetivo de definir escenarios de trabajo, punto de equilibrio, costos, utilidades, precio, etc.
4. Identificar posibles fuentes para la prestación de servicios en otras zonas y otros cultivos.
5. Planificar una segunda validación práctica a nivel comercial una vez que salga la cosecha de apante en Cárdenas.
6. Elaborar ficha técnica del equipo, y una norma de uso, con el objetivo de facilitar el traslado de información a los productores de Cárdenas y otros proyectos que financia Red SICTA.