



Gerencia Técnica
Programa de Investigación Científica
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

ISSN - 0120 - 0178

Cenicafé

AVANCES TÉCNICOS

Número 58
Septiembre 1976

NORMAS PARA EL DISEÑO DE BENEFICIADEROS DE CAFE

Alvaro Valencia-Merchán*
Alfonso Uribe-Henao**

En este Avance Técnico se presentan los requerimientos básicos para el diseño de beneficiaderos de café para fincas con producciones anuales hasta 5.000 arrobas de café pergamino seco. En la Tabla 1 se resumen dichos requerimientos.

Las etapas que se deben considerar para el diseño del beneficiadero son las siguientes:

RECOLECCION

La recolección del café debe planearse en ciclos o pases de quince días, de tal manera que en este tiempo se cubra la totalidad de la finca, para evitar la caída de granos y la cosecha de granos verdes. Para esto hay que calcular semanalmente cuantos cosecheros serán necesarios. De esta manera se logra una mejor distribución de la cosecha, el diseño del beneficiadero se hace más ajustado a las necesidades y por tanto más económico.

Las llamadas "ramadas" o sitios de recibo en los cafetales, sólo se deben considerar para explotaciones con una producción anual mayor de 5.000

arrobas o en fincas con cafetales tradicionales mayores de 50 hectáreas.

En fincas con producciones hasta 5.000 arrobas, cuando se recibe el café por peso, se puede usar una báscula.

En el caso de recibir el café por volumen se puede utilizar la medida conocida como "lata", la cual puede hacerse de madera con las siguientes dimensiones interiores: la base de 25 x 25 centímetros y la profundidad de 37 centímetros, lo cual da un peso aproximado de 14 kilos de café cereza a ras. Cuatro medidas de éstas dan aproximadamente una arroba de café pergamino. El cajón debe tener marcas o huecos para indicar capacidades fraccionarias de un cuarto, un medio y tres cuartos. El cajón puede estar suelto para facilitar la manipulación en cuyo caso debe tener dos agarraderas, también puede estar fijo, sobre la tolva, y tener el fondo con una compuerta deslizante que permita vaciarlo directamente a la tolva una vez hecha la medida del café en cereza, o puede anclarse con un eje para que gire al vaciar el café.

* Jefe. Beneficio de Café. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Jefe. Agronomía y tecnología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

TABLA 1. Tabla de valores para el cálculo de beneficiaderos.

Producción anual en pergamino seco arrobas	Recolección día pico		Volumen tolva m ³	Despulpadora		Tanque fermentación m ³	Largo canalón m	Consumo max. agua/día litros	Secado	
	cereza "latas"	pergamino seco		clase	cantidad				Sol m ²	Capacidad silo ()
500	40	10	no	Nº 2 1/2	1	0,50	5	2.500	100	-
1.000	80	20	2	Nº 3	1	1,00	10	5.000	200	-
1.500	120	30	2	Nº 3	1	1,25	10	7.500	300	-
2.000	160	40	3	Nº 3	1	1,70	10	10.000	400	-
2.500	200	50	4	Nº 3	1	2,10	15	12.000	(500)	80
3.000	240	60	5	Nº 3	2	2,50	15	15.000	(600)	80
3.500	280	70	6	Nº 3	2	3,00	15	17.500	(700)	80
4.000	320	80	7	Nº 3	2	3,40	20	20.000	(800)	160
4.500	360	90	7	Nº 3	2	3,80	20	22.500	(900)	160
5.000	400	100		Nº 3	3	4,20	20	25.000	(1.000)	160

NOTA: La recolección del día pico es igual al 2% de la producción anual. Un metro cúbico en: cereza 610 kg; con mucflago 800 kg; lavado 540 kg y seco 400 kg. Café pergamino seco igual al 22,5% del café en cereza (relación 4,5 a 1). Para secado al sol usar una arroba de café seco/m² o capas de 3,5 centímetros.

TOLVAS

Para fincas con producciones inferiores a 500 arrobas de café pergamino seco por año es suficiente la tolva de la despulpadora. En producciones mayores de 500 arrobas es necesario construir la tolva de madera lo cual implica hacer un segundo piso en el beneficiadero.

Las medidas de la tolva deben estar condicionadas al flujo máximo de la cosecha. En condiciones ecológicas similares a Chinchiná y con pases cada 15 días, se puede tomar un pico máximo diario del 2% de la producción total de la finca. Para este cálculo es conveniente tener en cuenta las constantes del café (610 kilogramos de café cereza equivalen a un metro cúbico o a 10 bultos). En términos generales, una inclinación de 45° en las paredes de la tolva permite un funcionamiento adecuado de la misma. El material más recomendable es la madera, la cual debe ser seca, en lo posible, tratada o pintada para prolongar su vida útil.

DESPULPADORAS

Para fincas con producciones hasta de 500 arrobas de café pergamino seco por año, es suficiente una

máquina despulpadora manual. Esta puede ser una máquina de dos chorros Nº. 2 1/2.

Para producciones mayores de 500 arrobas se debe recurrir a un motor. Este puede ser de gasolina en aquellas explotaciones donde no haya energía eléctrica. Para estos casos se consigue un motor de 3 HP de fuerza, el cual es suficiente para accionar 3 despulpadoras. Debe tenerse muy en cuenta que el motor de gasolina tenga reductor de velocidad, para que el eje del reductor accione a 600 rpm y con una polea de 4 pulgadas hacer girar la despulpadora entre 150 y 180 rpm (revoluciones recomendadas para la despulpadora).

Cuando se dispone de energía eléctrica, un motor de 1 HP de fuerza es suficiente para accionar una despulpadora Nº. 3, pero aquí se requiere tener en cuenta las revoluciones del motor y hacer las reducciones necesarias para que la despulpadora trabaje entre 150 y 180 rpm.

Para fincas con producciones entre 500 y 2.000 arrobas por año se puede utilizar una máquina Nº. 3. Para producciones de 2.000 a 5.000 arrobas por año es necesario tener dos máquinas Nº. 3.

ZARANDAS

La zaranda reduce el tiempo empleado en la clasificación, permitiendo un menor gasto de agua en esta operación. Han dado mejor resultado las circulares que las de vaivén. Una zaranda circular de 60 centímetros de diámetro y 2 metros de largo, debe girar a 30 rpm y clasifica el café de 4 máquinas N°. 3. Para producciones menores de 3.000 arrobas anuales puede utilizarse la zaranda de vaivén, siempre y cuando esté bien diseñada.

TANQUES DE FERMENTACION

En general se ha calculado que un metro cúbico de tanque es suficiente para fermentar el café en baba que se transforma en 24 arrobas de café pergamino seco. La capacidad de los tanques debe estar de acuerdo con la duración de la fermentación.

Para beneficiar hasta 500 arrobas anuales, con un pico diario de 10 arrobas, es suficiente un tanque de fermentación de una capacidad de medio metro cúbico. Este tanque pequeño de fermentación puede ser un cajón de madera. En términos generales, este cajón que también puede ser de cemento, debe tener estas dimensiones interiores: 60 centímetros de ancho por 1 metro de largo por 90 centímetros de profundidad. El tanque debe estar provisto de una compuerta de cuchillas con rejillas que permita la fácil evacuación del exceso de agua, y el fondo debe tener una pendiente de 8% hacia la salida.

Para producciones mayores de 500 arrobas y hasta 2.000 arrobas anuales, dos tanques de 1 metro de ancho por 1,65 metros de largo, por 1,50 metros de profundidad pueden suplir las necesidades de fermentación.

Para producciones mayores deben calcularse los tanques, teniendo en cuenta las constantes del café y el día pico de producción. Así para una producción de 5.000 arrobas anuales y un pico de 100 arrobas diarias, se necesitaría un tanque con una capacidad total de 4 metros cúbicos (1 x 1,5 x 2,8

metros). Como medida de precaución deben construirse dos tanques de la capacidad anterior. Para los cálculos anteriores se ha tenido en cuenta un tiempo de fermentación de 12 horas.

CANALON

El canalón debe estar situado al nivel inmediatamente inferior del tanque de fermentación. Este canalón debe tener una sección de 30 x 30 centímetros, y el piso debe estar cubierto de mayólica; a los lados del piso deberá llevar un zócalo de una altura igual a un baldosín de mayólica. Para facilitar el lavado del café y economizar agua, se puede instalar entre el tanque y la parte inicial del canalón, una tabla de madera de un metro de largo por el ancho del canalón con una pendiente de 25%, provista de puntillas de 3 pulgadas espaciadas a 3 centímetros en triángulo, lo cual facilita el lavado del café.

Para fincas con producciones de 500 arrobas anuales, es suficiente un canalón de 5 metros de largo; para producciones entre 1.000 y 1.500 arrobas se requieren mínimo 10 metros de canalón para lavar y seleccionar el café. Para fincas con producciones de 1.500 a 2.000 arrobas, se requieren 15 metros y para producciones hasta de 5.000 arrobas anuales, 20 metros de longitud. La sección de todos estos canalones es la misma, o sea 30 x 30 centímetros.

Todos los canalones deben tener una pendiente de 0,5%.

CONSUMO DE AGUA

Es conveniente tener en cuenta que una cantidad de agua equivalente a 15 litros por kilogramo de café pergamino es suficiente para hacer un lavado correcto del café.

Para despulpar el café, se puede utilizar una cantidad de agua entre 4 y 5 litros por kilogramo de café pergamino seco. También es posible hacerlo sin agua (Ver Avance Técnico No. 164 de Cenicafe, 1993).

Sin tener en cuenta el arrastre de la pulpa, el consumo de agua para despulpado y lavado de un kilo de café seco sería de 20 litros. Para calcular el consumo máximo de agua en un día pico debe tenerse en cuenta la producción pico de café pergamino seco, así: Para una producción de 500 arrobas anuales el pico sería de 125 kilos y el consumo de agua de 2.500 litros diarios; para una producción de 2.000 arrobas anuales el pico sería de 500 kilos y el consumo de agua de 10.000 litros y para una producción de 5.000 arrobas con un pico de 1.250 kilos el consumo sería de 25.000 litros de agua en el día pico.

Para abastecer el consumo de agua es necesario construir un tanque de almacenamiento; su capacidad dependerá de la fuente de agua y del consumo.

SECADO

El secado del café puede hacerse al sol, en fincas con producciones hasta de 2.000 arrobas de café pergamino seco por año.

Se ha calculado que un metro cuadrado de superficie es suficiente para secar 5 arrobas de café pergamino por año, esparciendo una arroba de café pergamino seco por metro cuadrado por vez, lo cual equivale a una capa de 3,5 cm de espesor.

Los cálculos anteriores pueden usarse para cualquiera de los sistemas de secado al sol, los cuales pueden ser por medio de paseras, patios, carros móviles, o casas elbas.

Los patios de cemento deben tener una pendiente mínima de 1%, para permitir el escurrido de las aguas lluvias y es conveniente que estén provistos de medias lunas también de cemento con techos móviles de zinc, para facilitar las labores de protección y recolección del café.

Es conveniente enseñar al caficultor a utilizar racionalmente los patios calculados con estas dimensiones en la siguiente forma: Se divide el área de secado en 10 partes iguales por medio de marcas o pinturas con el fin de regar el café de un día en una de estas partes y hacer un secamiento cíclico durante este período. Así, cada tanda debe esparcirse individualmente a razón de una arroba por metro cuadrado y recogerse individualmente cuando complete su período de secado, luego se empaca dejando libre el espacio para iniciar nuevamente el ciclo de secado, en esta porción de área.

Para fincas con producciones entre 2.000 y 3.000 arrobas de café pergamino seco por año, se puede utilizar el secado artificial, por medio de silos con capacidad hasta de 80 arrobas, los cuales pueden ser accionados por corriente monofásica.

Para silos con capacidades de 160 arrobas se requiere corriente trifásica, estos pueden suplir necesidades de fincas con producciones mayores de 3.000 arrobas y hasta 6.000 arrobas de café pergamino seco por año.

Los secadores artificiales deben complementarse con métodos de secado al sol, para secar el café de agua, y con el fin de no tener que emplear los equipos mecánicos en pases o recolecciones pequeñas o traviesas.

OTRAS INSTALACIONES

Las fosas para almacenar la pulpa de café, deben construirse de acuerdo con las instrucciones del Manual del Cafetero Colombiano.

En fincas con producciones mayores de 1.500 arrobas anuales conviene tener una bodega adecuada para almacenamiento del café pergamino seco, cuya capacidad está en función del tiempo de almacenamiento y las necesidades del cafetero.

Las investigaciones de Cenicafe han tenido como resultado el beneficio ecológico que implica: despulpar sin agua, arrastrar la pulpa y el café en baba por gravedad, evitando el uso innecesario de agua.
Consulte los Avances Técnicos 164 de 1991, 187 y 197 de 1993.