



**Capítulo 13**

# **Beneficiado y calidad del café**

**Carlos Roberto Pineda Mejía**

**Celso Reyes Fernández**

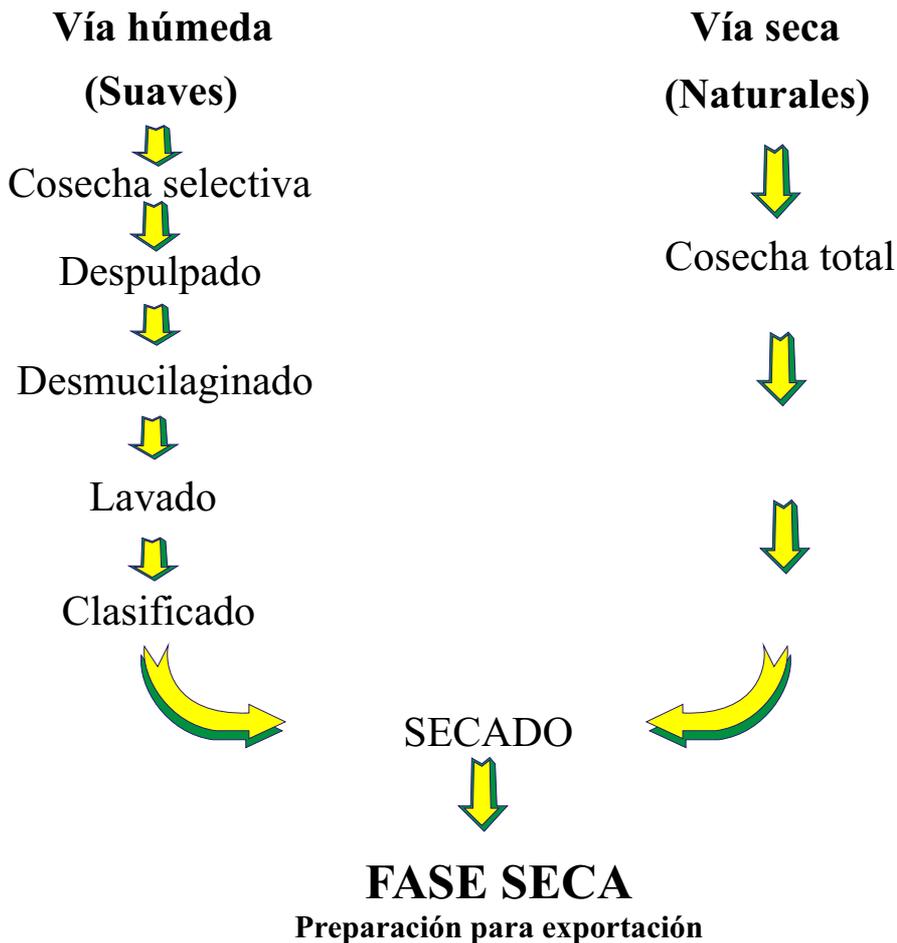
**Francisco Alonso Oseguera**

# Beneficiado del café

Carlos Roberto Pineda Mejía <sup>1</sup>  
Celso Reyes Fernández <sup>2</sup>  
Francisco Alonso Oseguera <sup>3</sup>

El beneficiado es el proceso mediante el cual se prepara el café para la exportación, comprende una serie de etapas o actividades para la estabilización de las cualidades del fruto; un buen beneficiado mantiene la calidad natural del café y un mal beneficiado la deteriora.

En el mundo cafetero se procesan las cerezas de café principalmente por dos vías: húmeda y seca. La vía húmeda produce los cafés "suaves" o "lavados" que se distinguen por su alta calidad de taza, siendo muy apetecidos en los países consumidores; este sistema utiliza agua en algunas etapas de preparación; por la vía seca se produce los cafés "naturales" los cuales son de inferior calidad y requieren mucha energía para secar la fruta.



<sup>1</sup> Coordinador del Programa de Beneficiado

<sup>2</sup> Asistente del Programa de Beneficiado

<sup>3</sup> Jefe de la División Agrícola

En Honduras se cultiva café comercialmente en 15 de los 18 departamentos a excepción de Islas de la Bahía, Gracias a Dios y Valle; el 90% del café producido se beneficia por vía húmeda y es destinado a la exportación, el 10% restante es procesado por la vía "seca" ("naturales" o "fuertes") y están constituidos principalmente por frutos verdes, secos, vanos y mal manejados, mismos que se destinan para el consumo nacional.

La vía húmeda está constituida por dos fases: la "fase húmeda" que comprende la recolección, recibo despulpado, desmucilaginado, lavado, clasificado y secado del café al 12% de humedad y se distingue porque en cada etapa del proceso se va clasificando y seleccionando la fruta para obtener la mejor calidad; y la "fase seca" es la preparación del café pergamino seco a oro para la exportación, consta de: almacenamiento, trillado, clasificado, catado y envasado, en esta etapa se eliminan los granos dañados ya sea mecánica o manualmente.

## **Fase húmeda**

### **La recolección o cosecha del fruto**

La recolección del fruto del café es el inicio del proceso de beneficiado, su calidad esta influenciada por las prácticas agronómicas aplicadas en la finca, así como por la disponibilidad y tipo de mano de obra que se dedique a la recolección o corte; se deben de cortar únicamente los frutos maduros ya que de éstos se obtiene una buena calidad de café. Los frutos verdes, sobremaduros, secos, enfermos se deben de separar y beneficiarlos por la vía seca. Es muy importante recalcar que si cortamos una mezcla de cafés maduros, verdes y sobremaduros, se obtendrá una partida de café heterogénea y por lo tanto, un café de mala calidad.

### **Recibo de la fruta**

El café se recibe directamente de los corteros utilizando medidas de peso o de volumen según las costumbres regionales. En beneficios pequeños la cereza es depositada en pequeñas tolvas, en la medida que se incrementan los volúmenes de café es necesario aumentar el tamaño de las tolvas para su recibo. Con el propósito de evitar desperfectos mecánicos en el equipo se deben de implementar controles para un recibo de la fruta libre de hojas, ramas, troncos, piedras etc. Se puede permitir un máximo de 2% de café cereza que no este maduro. (verde, seco, enfermo, sobremadurado, etc.)



**Figura 13.1.** Recibo en seco de la fruta

## El despulpado

El despulpado es el proceso mediante el cual se separa el grano de la pulpa, basándose en la propiedad lubricante del mucílago, de ahí la importancia de despulpar cafés en su plena maduración y no mezclarlos con los cafés verdes o sobremaduros, que al pasarlos por una despulpadora se obtendrán granos sin pergamino, quebrados y/o mordidos y estos daños son irreversibles permaneciendo a través de las distintas etapas del beneficiado, provocando trastornos en la fermentación, secado, calidad física y finalmente en la taza. Todo café debe ser despulpado el mismo día en que fue cortado, preferiblemente en un tiempo no mayor de 6 horas después de la recolección; Si por alguna razón no es posible hacerlo y para retardar el proceso de fermentación, el café debe de sumergirse en agua por un tiempo no mayor de 18 horas, ya que el pergamino tiende a enrojarse y el sabor en la taza resulta dañado, si esto no se cumple el café debe destinarse para procesarlo por la vía seca.

El despulpado es un sistema completamente mecánico, debe hacerse con café homogéneo en cuanto a tamaño, madurez y procedencia; para obtener un despulpado adecuado es preciso observar lo siguiente:

- Disponer de una despulpadora de la capacidad adecuada y de buena calidad
- Calcular seis (6) horas como máximo para la operación de despulpado.
- Calibrar periódicamente el pulpero
- Dar mantenimiento permanentemente a la máquina (limpieza, engrase, cambio de piezas dañadas).

**Cuadro 13.1** Principales características de los equipos comerciales usados para el despulpado.

Descripción	Potencia requerida (H P)	Velocidad de trabajo (R.P.M.)		Rendimiento promedio (qq uva/hora)
		manual	Motriz	
Despulpadora de dos chorros (horizontal)	½	120		7-8
Despulpadora de tres chorros (horizontal)		120		9-10
	¾		180	13-14
Despulpadora de tres chorros (vertical)	1		250	28-30
Despulpadora de cuatro chorros (horizontal)	1		180	16-18
Despulpadora de cinco chorros (vertical)	2		250	50-55
Despulpadora de ocho chorros (horizontal)	2		180	45-50
Despulpadora de un disco	1		220	25
Despulpadora de dos discos	2		220	50
Despulpadora de repaso de dos ó tres chorros (horizontal)	½		120	

Esta etapa del beneficiado húmedo es la potencialmente más contaminante ya que la pulpa representa el 40% del peso fresco de la cereza; es la responsable de producir el 75% de la contaminación del fruto de café, por lo que hay que evitar el contacto agua-pulpa; Estudios realizados en Honduras han encontrado que para la operación del despulpado los beneficios pequeños consumen entre 100 y 300 litros de agua para procesar un quintal de café oro, en estos beneficios existe una costumbre errónea de colocar agua sobre la tolva de la despulpadora porque suponen facilita la operación de despulpado, en este caso lo que hay que mejorar es la recolección de solo fruta madura y eliminar el agua; los beneficios medianos y grandes son los que consumen mayor cantidad de agua, ya que también les sirve para la separación de la pulpa del beneficio; se encontró que consumen entre 2,000 a 7,000 litros por cada quintal oro para el procesamiento que incluye clasificación de la cereza, movimiento tanto del café despulpado hacia las pilas como de la pulpa

hacia afuera del beneficio; se estima que en Honduras se consumen alrededor de 4 millones de metros cúbicos de agua para el despulpado de 3 millones de quintales de café oro. Se ha demostrado que el agua que contiene la cereza madura (18% de su peso) es suficiente para separar la pulpa sin deterioro de la apariencia y calidad del grano, por lo que adicionar agua en esta etapa no tiene ninguna ventaja sino que crea grandes problemas ambientales.

En la actualidad se emplean principalmente dos sistemas para despulpar café:

- Despulpado sin agua
- Despulpado con recirculación de agua.

### **El despulpado sin agua**

El despulpado sin agua es el sistema que se ha generalizado en los países productores por su gran ahorro de agua y consecuente reducción en los niveles de contaminación de las microcuencas de las zonas cafetaleras, consiste en el movimiento de la cereza madura hacia la despulpadora ya sea implementando la gravedad o en forma mecánica, de igual manera el café despulpado y la pulpa se mueven por gravedad, manual o mecánicamente. Este sistema tiene las siguientes ventajas:

- Se reduce el consumo de agua en un 100 % al compararlo con la forma tradicional de despulpar café.
- Reduce la capacidad contaminante por el beneficiado del café, en un 75%.
- Es adaptable a todos los niveles de producción
- Reduce los tiempos de fermentación del grano hasta en un 50%.
- Reduce las necesidades de infraestructura (pilas) por su fermentación temprana.
- Muy útil para aquellas regiones donde la cantidad de agua es limitada.
- Con buen manejo posterior, la pulpa no produce malos olores ni proliferación de moscas
- La pulpa conserva intactos todos sus elementos para la producción de abono orgánico.
- Se conserva la calidad intrínseca del café.

Las desventajas son:

- Se necesita suficiente pendiente (altura) para la movilización de la cereza madura por medio de la gravedad.
- Aumento de los costos de operación por el mayor consumo de energía cuando se emplea la mecanización.
- Mayor cuidado en la operatividad del equipo. (evitar piedras, palos, hojas, etc.)
- Se necesita mayor control en la recolección. (evitar frutos secos, verdes)

Con este sistema, los productores con más de 200 quintales oro por año, a los que les es más difícil controlar la calidad de la recolección, deben colocar en la parte superior de la tolva de recibo, mallas metálicas con diámetro ligeramente mayores al tamaño de la fruta de café ( $\frac{3}{4}$ " ) para proteger la máquina despulpadora de palos, ramas, piedras, etc. En la medida de las posibilidades hay que cambiar



**Figura 13.2. Despulpado sin agua**

los equipos tradicionales por pulperos con dispositivos de seguridad para la eventual entrada de piedras, tornillos y objetos extraños que además, incluyen mayor eficiencia y calidad del despulpado.



**Figura 13.3** Transporte mecánico de pulpa, con un tornillo helicoidal

## **Despulpado recirculando agua**

Este sistema se recomienda para la reconversión de aquellos beneficios tradicionales, cuya estructura básica cuenta con clasificadores de cereza (sifón) que consumen altas cantidades de agua y que tienen poca diferencia de altura entre las estructuras. La infraestructura y el equipo siguen siendo los mismos, solamente se le anexa un tanque receptor de agua, una bomba centrífuga y tubería para el retorno del agua al beneficio; la tendencia en esta modalidad es clasificar el café en un sifón separando el agua antes de que el café se deposite para ser despulpado; la pulpa es retirada por medio de helicoidales para su posterior transformación en abono orgánico.

Ventajas:

- Reduce hasta en un 85 % el consumo de agua al compararlo con la forma tradicional
- Disminuye el tiempo de fermentación en un 30-40 %
- Útil para regiones donde la disponibilidad de agua es limitada.
- Protege el equipo al eliminar piedras, palos, hojas, etc.
- Separa los cafés secos y brocados antes de ser despulpados.

Desventajas:

- Aumenta los costos por anexión de infraestructura y equipo
- Aumenta el consumo de energía.

## **Desmucilaginado**

El mucílago forma parte del mesocarpio del fruto y esta constituido en su mayoría por azúcares y sustancias pécticas que provocan una condición de hidrogel que dificulta el lavado del grano;. El mucílago representa entre el 17 al 20% de peso fresco del fruto dependiendo de la precipitación

pluvial existente previo a la recolección; también es responsable del 25% de la capacidad contaminante de la cereza. El propósito de la eliminación del mucílago es para facilitar el secamiento del grano sin que se deteriore la calidad por efectos de "fermentos" o "sobrefementos".

Cada productor deberá elegir el sistema de desmucilaginado que le convenga y debetener en cuenta principalmente los siguientes aspectos:

- Que no afecte la calidad natural o inherente del café.
- De fácil manejo por el productor de acuerdo a su condición en finca. (Energía eléctrica, personal capacitado, disponibilidad de repuestos, cantidad de agua, etc.)
- Afecte en menor grado el ambiente.
- Disponibilidad de recursos económicos.

La separación del mucílago puede realizarse de tres formas:

- 1.- Fermentación natural o enzimática
- 2.- Fermentación química
- 3.- Desmucilaginado mecánico.

## Fermentación Natural o Enzimática

En este tipo de desmucilaginado el mucílago se hidroliza debido a la degradación de las pectinas, hecho que ocurre por la presencia de enzimas más una serie de microorganismos que participan en el proceso (bacterias, levaduras, hongos). La calidad de la fermentación así como el tiempo de duración de la misma esta determinada por varios factores:

**Estado de madurez de la uva.** En el estado óptimo de maduración, el mucílago es más jugoso y rico en azúcares, acelerando el proceso de fermentación.

**Temperatura ambiente.** En zonas calientes, el tiempo de fermentación es mucho más corto que en zonas frías.

**Presencia de pulpa en las pilas de fermentación.** Esto provoca que donde haya acumulación de pulpa se produzcan focos de sobrefermiento, provocando una fermentación dispareja que daña la calidad del café. La pulpa presente en la masa de café debe ser separada antes de ser almacenada en las pilas mediante el uso de zarandas vibratorias o cribas rotativas.

**Espesor de la capa de fermentación.** Las pilas para la fermentación deben tener una altura de 1.0 metro y una altura útil de 0.50 m, esto debido a que se produce un gradiente de temperatura. En zonas frías se fermentan primero las capas inferiores que las superiores, esto ocasiona en muchas oportunidades que el lavador no detecte el fenómeno antes expuesto y el café se sobrefermiente.



**Figura 13. 4.** Pilas para fermentación con sus ángulos internos redondeados

Es muy recomendable que el productor no fermente sus cafés en sacos, ya que esto no le permite tener un control adecuado del avance de la fermentación, por lo tanto debe construir pilas para fermentación de tamaño y diseño adecuado.

## **Métodos para determinar el punto de fermentación**

Para determinar cuando la fermentación del café ha finalizado y el grano está apto para lavarse, hay dos métodos empíricos:

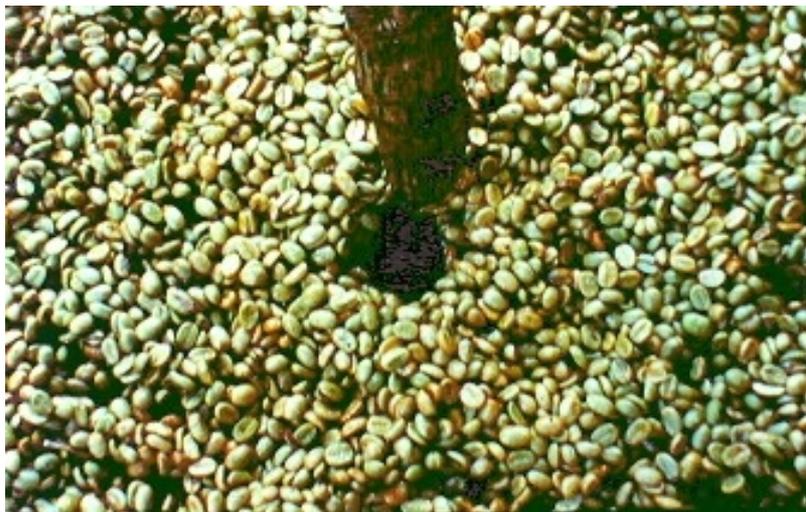
- Si introducimos un objeto sólido (palo) en la pila de fermentación y al sacarlo las paredes que deja el hueco se mantienen y no hay desprendimiento de granos es el momento adecuado para iniciar el lavado; es necesario repetir esta operación en diferentes sitios de la pila.
- Otra manera es tomar una muestra de café obtenido de diferentes lugares y alturas de las pilas, se frota fuertemente entre las manos y si produce un sonido rechinante entre los granos es señal que está listo para lavar; esta muestra posteriormente se introduce en un recipiente con agua y se restriega para corroborar si suelta todo el mucílago

Ventajas del desmucilaginado natural

- No se necesita personal calificado para su implementación
- Se conservan y consolidan todas las cualidades de taza.
- Ya lavado el café no queda restos de mucílago en la ranura del grano.
- Cuando se despulpa sin agua ocurre en un tiempo corto (entre 6 y 15 horas).
- Permite el lavado en pilas controlando el uso eficiente y el posterior tratamiento del agua utilizada.
- No requiere de energía.
- Presenta mejor apariencia en pergamino.
- Es preferido por los compradores internacionales.

Desventajas

- Limita la capacidad del beneficio.
- En "capas" de café muy gruesas la fermentación es desuniforme y se dificulta el lavado.



**Figura 13.5.** Punto de fermentación

## Fermentación química

Este sistema de desmucilaginado del grano de café, es similar al desmucilaginado enzimático o natural, con la diferencia que para acelerar la fermentación se le adicionan sustancias químicas como: Hidróxido de Calcio,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , Sulfato Ferroso ( $\text{SO}_4 \text{Fe}_2$ ), Cloruro de Calcio ( $\text{Ca Cl}_2$ ). Este sistema presenta la desventaja que requiere mayores cuidados en las disoluciones, en el lavado y en el agua a tratar. No es común en estas regiones y necesita personal especializado.

## Desmucilaginado Mecánico

Es una acción ejercida por un rotor que hace que los granos giren y se friccionen unos con otros hasta causar el desprendimiento del mucílago (mesocarpio). En la parte externa del rotor se encuentra una lámina troquelada que permite la evacuación de la mezcla de mucílago y agua. El café ya lavado sale por la parte superior del desmucilaginador, y el agua necesaria para el lavado se le agrega por medio de mangueras.

Este sistema es común encontrarlo en "Beneficios Compactos" donde se combinan la despulpadora y el desmucilaginador, pero requiere de obras complementarias como tolvas, área para recibo de café, canal-clasificador de café, techos, etc. También requiere de un secado inmediato, lo que condiciona invertir en equipos e infraestructura de presecado y secado; de no poseer lo anterior los residuos del mucílago en la ranura del grano reinician el proceso de fermentación, lo que afecta la calidad final del café procesado.

### Ventajas

- Se realiza el proceso en forma continua.
- Se puede procesar grandes cantidades de café en menor tiempo.
- Con sistema de recirculación, reducen el consumo del agua.
- El mucílago se extrae prácticamente puro para su posible posterior utilización en la medicina. (uso de pectinas)
- Con secado inmediato se puede obtener entre 1-2% de rendimiento.
- Requiere menor área comparado con las pilas de fermentación.

### Desventajas

- Deja residuos de mucílago en la ranura del grano.
- Requiere al menos equipo adicional de presecado para evitar sobrefermento.
- Requiere personal capacitado para su manejo.
- Presencia de excesiva película plateada en el café oro.
- Hay mayor cantidad de café pelado.
- Mayor consumo de energía.
- Mayor inversión inicial.



**Figura 13.6.** Desmucilaginador de flujo ascendente

## Lavado

El lavado del café tiene como objetivo principal separar el mucílago del grano, lo cual debe de hacerse cuando está en su punto óptimo de fermentación. Si lavamos un café antes de estar completamente fermentado, se notará un grano suave y resbaladizo al tacto y con restos de mucílago en la hendidura; por el contrario si se lava el café después de muchas horas de fermentación se notará un grano rojizo.

El lavado del café, debe de realizarse en la pila de fermentación, donde se agita con una paleta hasta que quede libre de mucílago y a la vez, se aprovecha para eliminar los restos de pulpa y pergamino flotante (vano). Este lavado en las pilas posibilita el ahorro y posterior tratamiento del agua utilizada. Es necesario hacer cuatro enjuagues o lavados a cada partida de café. En el primero, segundo y tercer enjuague, la lámina de agua sobre la masa de café no debe ser mayor a 5 cm, enviándose el agua residual a las lagunas de tratamiento. En el cuarto enjuague se separan los flotes y la pulpa, agregándole agua suficiente para esta actividad, la que sirve también para enviar el café al canal de clasificación, el agua de este lavado puede enviarse libremente a las corrientes de agua natural por la mínima carga contaminante que arrastra.



**Figura 13.7.** Lavado del café en pilas y separación de frutos vanos

Siempre el lavado debe realizarse directamente en la pila de fermentación, dado que posibilita dos cosas: En primer lugar, reduce el consumo de agua y en segundo, su posterior tratamiento. Para lograr ambos objetivos, se recomienda construir las pilas del tamaño y número necesario que permita almacenar la producción "pico" de la finca; su forma interna debe de ser remodelada (que no queden esquinas) para que facilite el movimiento de la masa de café con el mínimo esfuerzo y menor cantidad de agua. Con este sistema, es posible lograr un pergamino libre de mucílago y de impurezas con un consumo máximo de agua de 300 litros por qq oro. Esta agua, cuya carga contaminante son muy elevadas, deben de ser enviadas a lagunas para su posterior tratamiento.

Toda demora para lavar el café es inconveniente porque significa pérdida de peso y calidad de la bebida, si no puede lavar inmediatamente su café, inunde la pila con agua limpia hasta cubrir el grano totalmente, de esta forma se retrasa el proceso de fermentación y le permite lavarlo unas horas después.

## Clasificación

Clasificar el café es la selección por peso que se realiza en el canal de correteo. Normalmente se obtienen cuatro categorías: cafés "vanos" los cuales deben desecharse y utilizarlos en

lombricultivo; cafés de "terceras" que se refiere al café pergamino con alguna parte de la pulpa adherida, debe de utilizarse para prepararlo para consumo nacional; las "segundas" son cafés pergamino en buen estado pero que tienen una menor densidad, y cafés de "primeras" que son los cafés más pesados; tanto las primeras como los cafés de segunda se preparan para la exportación.

Ha sido una mala práctica el utilizar el canal de correteo para lavar el grano de café influenciado por la mayor facilidad con que se realiza la labor sin importar las grandes cantidades de aguas que así se contaminan. Este canal debe de usarse exclusivamente para clasificar el café y su longitud está en función de la producción; el ancho y el alto más utilizado es de 50 cm. Para realizar la clasificación eficientemente el canal debe estar seccionado (colocación de reglas) cada 5 metros. Para facilitar la clasificación del grano y el ahorro de agua el piso del canal debe tener tres pendientes:

Primer tercio:	0.50%.
Segundo:	0.75%
Tercero:	1.00%.

Al final del canal debe construirse al menos dos escurrideros, uno para el café flotante o con pulpa adherida y otro principal para el café de primera calidad.

## **Secado**

De las etapas del beneficiado húmedo es quizás la más importante ya al no realizarla correctamente puede ocurrir más del 70% de los defectos o imperfecciones que se determinan al preparar un café para la exportación. El secado consiste en disminuir el contenido de humedad con que sale el grano de la pila o del canal de clasificación (50-55%) hasta el 10-12% de humedad, lo que permite al grano ser almacenado para su preparación sin deteriorar la calidad. Durante el secado lo que interesa es la temperatura del propio grano porque es lo que puede provocar pérdidas por calidad. A medida se avanza en el secado así también se hace más difícil y costoso proseguir, lo que requiere invertir en maquinaria, energía, costos de operación y mayor cuidado en el proceso; la primeramente etapa del secado se desarrolla en la parte externa es decir entre la superficie del grano y el medio que lo rodea, aquí ocurre una evaporación prácticamente constante y se logra la mayor difusión del agua en menor tiempo, entre más alta es la velocidad del aire que choca contra los granos, mayor será la cantidad de agua a retirar; la segunda etapa es la más difícil y se lleva a cabo en la parte interna del grano, el pergamino es la primera barrera a vencer ya que este se endurece y se va formando una cámara de aire que interfiere con la transferencia del calor hacia el interior del grano y con el paso hacia el exterior de la humedad en forma de vapor de agua.

El secado de café se puede hacer por dos sistemas:

- Secado natural al sol
- Secado artificial o mecánico

### **Secado natural al sol**

Este sistema de secado es el más antiguo y se le conoce también como secado por radiación, es implementado por pequeños y medianos productores o por productores de cafés especiales, es el que produce el mejor secado debido a la uniformidad y distribución de los niveles caloríficos sobre la masa de café.

### Ventajas del secado Solar:

- Secado uniforme
- No hay consumo de leña ni de otros energéticos.
- Mejor apariencia del grano.
- Puede realizarse en las zonas rurales.
- De fácil implementación.

### Desventajas

- Necesita grandes áreas para su implementación.
- Depende de las condiciones climáticas.

El secado solar puede realizarse con diferentes materiales: zarandas, patios de concreto, manteado, secadora solar de plástico, etc.

**Secado en Zarandas:** El secado en zarandas que es utilizado por los pequeños productores de café, se coloca en soportes de madera a un metro de altura de separación del suelo para garantizar una buena aireación. El café depositado en la zaranda debe de tener un espesor de cinco centímetros y ser removido frecuentemente para obtener uniformidad de secado. Puede utilizarse también mallas de polietileno o "zarán" con la ventaja que puede prolongarse de acuerdo a la necesidad.



**Figura 13.8** Tendales de zaran para secado de café

**Secado en Patios de Concreto:** Los patios de concreto, por su alto costo inicial solamente son usados por medianos y grandes productores al igual que por las centrales de beneficiado. Para que el secado del café sea uniforme se tiene que estar removiendo constantemente.

**Secadora solar:** Es una estructura de madera, pvc o hierro, forrada con plástico transparente, también está dotada de zarandas, es muy útil en zonas lluviosas. Su tamaño varía en función de la producción de la finca. Tienen la ventaja que no hay que recoger el café aunque este lloviendo.



**Figuras 13.9.** Modelos de secadoras solares pequeña y mediana.

## **Determinación del contenido de humedad del grano de café**

Empírica o técnicamente se puede determinar cuando el grano de café ha alcanzado el punto de secado o sea el 12% de humedad,. La determinación empírica la lleva a cabo el encargado del beneficio el cual se vale de su experiencia, observando el color y la dureza del café oro, tiene la inconveniencia que es inexacto. Uno de los métodos más comunes es el de "la vista" que consiste en tomar algunos granos y quitarles el pergamino con la mano; el café que esta listo puede tener un color grisáceo o verde azulado dependiendo de la zona de procedencia. Otra manera de determinar empíricamente el punto de secado es con "el Diente" consiste en tomar un grano y apretarlo con el diente si se deja marcar es que esta de punto, si se aplasta aun le falta eliminar el agua, si se quiebra ya esta demasiado seco.

La determinación técnica de la humedad se realiza mediante los métodos llamados directos como por ejemplo el método del horno, y se puede determinar por los métodos indirectos como son los medidores de humedad, los primeros son exactos pero se tardan muchas horas para realizar la determinación, los medidores o probadores de humedad son muy rápidos, pero no son tan precisos aunque al calibrarlos periódicamente (cada año) dan una lectura bastante aproximada.

## **Secado artificial**

Es la que se realiza utilizando fuentes de energía que no sean la solar (leña, derivados del petróleo, energía eléctrica, etc.). Consta de un generador de calor (horno), un ventilador para forzar el aire caliente a través del grano y una estructura en compartimentos para colocar el café a secar. El aire puede estar en contacto directo durante todo el proceso de secado o en forma intermitente.- Para que el aire adquiera su condición desecante es necesario elevar su temperatura la cual se realiza por medio de un horno; este aire eleva la temperatura del agua del grano y lo convierte en vapor de agua y posteriormente lo transporta fuera de la secadora.

Durante el secado se observan tres etapas:

**Evaporación constante**, que se enmarca entre los 55 y 40 % de H<sup>o</sup>, coincide con el presecado mecánico, en donde se utilizan grandes volúmenes de aire, y la evaporación del agua del grano es fácil y rápida. Se utiliza secadoras de cascada o estáticas.

**La fase crítica**, que ocurre entre los 40 y 20 % de H<sup>o</sup>, se inicia cuando el grano traslada la humedad del interior hacia la superficie. En esta fase se pueden utilizar secadoras de tipo rotativo y verticales.

**La fase de estabilización**, es donde el grano alcanza el punto de secado, es decir que la humedad del grano esta en equilibrio con la humedad del ambiente. Se recomienda realizarla en secadoras rotativas a temperaturas no mayores de 60 °C.

Dentro de los equipos más utilizados para el secado mecánico del café se encuentran:

### **Oreadora de cascada**

Es básicamente una máquina de flujo continuo en la cual el café es depositado en una tolva y de allí pasa a la zona de secado, donde una capa de grano con un espesor medio de 5 cm recibe el aire perpendicularmente al sentido contrario del avance del café. La convección forzada es fundamental en este secador que se utiliza en la etapa de presecado, entre 55 y 45 % de humedad. En 5 minutos se puede eliminar el agua superficial del grano lo cual permitirá un trabajo eficiente de las secadoras.

### **Presecadora estática**

Esta secadora consiste en una caja metálica en cuyo interior tiene "planchas" perforadas o mallas donde se deposita el café en una capa estática a la que se le hace circular corrientes de aire caliente. Este sistema no es recomendable para llevar el café hasta un 12% porque no presenta una distribución homogénea del aire, siendo muy útil para el presecado del café.

### **Secadora de cuartos inclinados**

Este equipo consiste en una estructura horizontal con base de concreto y parte superior metálica con piso perforado su posición es inclinada en un ángulo de 30 grados en relación con la horizontal, cuenta además con una cámara de combustión y sistema impulsor del aire caliente, la altura de la capa de café es de 50 cm la que debe ser removida cada 2 horas durante el proceso del secado, cuando se dispone de dos cuartos el secado se realiza de manera alterna, permitiendo un tiempo de reposo entre una partida y otra lo cual permite la salida del agua del interior del grano obteniendo un secado más uniforme.

la fuente de calor y aire deben ser constantes, la capacidad es variable dependiendo de los volúmenes de café a secar, presentan la ventaja de requerir poca inversión inicial comparado con otros sistemas.

### **Secadora columnar o vertical**

Consiste en una secadora que posee dos columnas delgadas por donde el café baja a una velocidad constante. Estas columnas son atravesadas por una corriente de aire con volumen constante para toda la columna logrando un secado homogéneo. El principio fundamental del secado es la capacidad de arrastre de humedad que tiene el aire caliente al atravesar la capa de café, por lo que la cantidad de agua que se puede extraer por unidad de tiempo depende del contenido de humedad del grano, así como del volumen, temperatura y humedad relativa del aire con que se seque el café. Hay que tener muy claro que no solamente de la temperatura depende el tiempo de secado; este concepto errado se ha mantenido por mucho tiempo, provocando que los operadores de la secadora aumenten la temperatura a niveles que perjudican la calidad del grano. El rango seguro de temperatura que debe operar una secadora es de 60-70 °C. Es conveniente utilizarlas para llevar el café hasta un 20% de H<sup>o</sup> (fase crítica del secado) y terminar la fase de secado en las secadoras tipo Guardiola.

### **Secadoras verticales de baffles**

Estos equipos son utilizados con alguna frecuencia para el secado del café, su función es similar a la secadora vertical de mallas, con la ventaja de aumentar la mezcla de granos favoreciendo la uniformidad en el secado y la calidad del producto, la estructura básica del equipo consiste en una cámara de secado de forma cuadrada en la base con interruptores de flujo de forma triangular en la parte alta, en el proceso del secado el café cae en los interruptores colocados en forma opuesta y en capas cercanas, favoreciendo el intercambio de calor con el grano esta acción le da una ventaja al equipo sobre otras de función similar.

### Secadora rotativa

El ejemplo clásico de las secadoras rotativas, es la Guardiola que consiste en dos cilindros concéntricos perforados. Internamente posee varios tubos perforados o "Fluxes" que permiten la salida del aire caliente a través de la masa de café. La máquina se debe llenar en un 80% de su capacidad, para obtener un café uniformemente secado. Si se llena completamente no permite el movimiento del café, teniendo como resultado un secado desuniforme, por el contrario, si la máquina se dejara muy vacía el aire se escaparía sin atravesar la capa de café, prolongando por mas tiempo el secado. La temperatura del aire debe oscilar entre los 60-70°C. Esta secadora presenta los costos más bajos tanto para presecado como para el secado, así como también mayor uniformidad en la coloración del grano oro.



**Figura 13.10.** Secadora rotativa o guardiola.

### La Secaireación

Es una técnica recientemente implementada en el secado del café, es un proceso que involucra tanto el secamiento como la aireación del grano; en este proceso el grano se remueve de la secadora sin haber sido enfriado y a un contenido de humedad alrededor de 2% mayor que el deseado, posteriormente se envía el café caliente para que repose durante 4-10 horas a un silo provisto de equipo de aireación y con el fondo inclinado, este proceso se conoce como "atemperado". La temperatura del grano transferido al silo de atemperado oscila entre 50-60 °C, dentro de cada semilla existe un gradiente de humedad, teniendo el centro el contenido de humedad más alto, el propósito de este atemperado es permitir que la humedad dentro de cada grano se redistribuya eliminando el gradiente de humedad; seguidamente se suministra con un abanico aire ambiente durante 10-14 horas hasta completar el secado, esta técnica permite obtener un color verde azulado en el grano del café. Así mismo permite el uso de la "Guardiola" más eficientemente porque el café se baja entre 5-6 horas antes de lo normal pudiendo secar más café.

### Fase seca

Después de la fase húmeda de post-cosecha se realiza la fase seca que incluye actividades tendentes a la preparación del grano para su exportación. Esta actividad la realizan en Honduras las empresas exportadoras de carácter privado especializadas en esta actividad.

## **Almacenamiento**

Cuando el café ha obtenido el secamiento apropiado (11.5-12%), se almacena en las bodegas hasta que llegue el momento de trillarlo y preparar el grano para la exportación; debe tenerse el cuidado de que en estas bodegas la humedad del ambiente sea entre 65- 70% y la temperatura entre 20 y 25°C.

Siempre debe considerarse que el lugar de almacenamiento debe ser fresco y ventilado y apilar los sacos en tarimas de madera utilizando el 70% del espacio para almacenar el café y el otro 30% para movilización; la separación entre estibas y paredes y entre estibas debe ser como mínimo de un metro. No debe almacenar el café junto a otros productos que desprendan olores penetrantes como combustibles, agroquímicos, entre otras.

## **Trillado**

El objetivo del trillado es separar el café verde u oro del pergamino o cascabillo. Cuando el grano en pergamino se ha almacenado por algún tiempo es recomendable previo al trillado, un precalentamiento en los equipos de secado (hasta por dos horas), con el propósito de lograr mayor eficiencia en el equipo de trilla.

Existen máquinas que realizan la trilla y el pulido del grano simultáneamente, aunque también las hay que realizan estas labores en forma separada.

## **Clasificación**

El objetivo de la clasificación es presentar un producto más homogéneo en cuanto a peso, tamaño y aspecto físico del grano. Lo anterior puede ser realizado de diferentes formas: clasificación mecánica, electrónica y manual.

## **Catadoras**

La selección y la limpieza que exige la preparación inicia en el momento en que ingresa a las catadoras. Estas efectúan una clasificación por densidad, eliminando granos que no tienen el peso de un grano normal, tales como granos quebrados, verdes y vanos. La estructura de estas máquinas es de forma vertical, que poseen un ventilador en la parte inferior. Estas son alimentadas en la parte superior, dejando caer el café sobre la fuente de aire que es impulsada hacia arriba. De manera que son eliminados los granos menos densos, arrastrados por la corriente de aire a la que son sometidos separando los granos livianos de los más pesados, estos últimos son los de mejor calidad y peso, y salen por los "brazos" de la parte baja, donde los toma un elevador o transportador y los lleva a las clasificadoras neumáticas

## **Clasificadoras neumáticas y gravimétricas**

Las hay de varias marcas y capacidades, es una máquina que clasifica el café por su peso específico por medio de vibración, gravedad y aire; el café pasa por ondulaciones en la superficie de la mesa y va pasando lentamente hasta 4 salidas que están en la parte baja, en la primera elimina granos grandes y deformes, en la segunda granos de primera, en la tercera y cuarta, café pequeño y poco denso que las clasificadoras anteriores no pudieron separar

## **Clasificadoras de tamaños (zarandas vibratorias y cilindros rotativos)**

Consiste en depositar el café en un equipo que dispone en su interior de zarandas las cuales reciben el café y lo clasifica según sea el tamaño del grano el cual puede variar desde 12 hasta 20/64 de pulgada que es el tamaño de los agujeros, frecuentemente las preparaciones exigen un tamaño de grano homogéneo dependiendo de las exigencias del mercado

Este equipo esta siendo introducido en la estructura de los nuevos beneficios y facilita el trabajo de las clasificadoras electrónicas

## **Clasificadoras electrónicas**

Las maquinas electrónicas son las encargadas de seleccionar todo aquel grano que no encaje en el patrón de color (Verde normal) que se les haya predeterminado. Los granos de café que ingresan al interior de la maquina son pasados por un conducto donde están ubicados los analizadores electrónicos, siendo apartados por un impulso de aire o por un dispositivo especial si los mismos fueran reconocidos como defectuosos por la máquina

## **Bandas de escogido**

Como las maquinas no realizan una selección 100% perfecta, se deberá utilizar mano de obra directa para el escogido del café. Esto se hace en las bandas de escogido, donde se esparce el café a medida que la banda corre, este puede ser escogido fácilmente y separar los granos defectuosos. La carga que se le coloque a las bandas y la velocidad con que estas trabajen será en virtud de cuan exigente sea la preparación. Posteriormente el café pasa a los mezcladores y envasadores.

## **Catación**

Es una etapa muy importante al preparar un café a exportar, Es el arte por el cual se determinan las cualidades físicas y organolépticas en los estados: oro, tostado y en taza del café. Los análisis se realizan en un laboratorio por personal especializado y con experiencia, caracterizando los tipos de café a exportar. Es necesario que la muestra a analizar sea representativa del lote para lo cual debe realizarse un correcto muestreo.

## **Envasado.**

Normalmente para la exportación el café es envasado en sacos de yute o mezcál con capacidad de 60 kg. de peso, también se exporta a granel depositando el café libremente en un solo depósito dentro del contenedor.

## **El beneficiado del café y la conservación del ambiente**

El Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), pone a disposición del productor la tecnología para procesar el café con el mínimo daño al ambiente. Esta tecnología está basada en cuatro (4) aspectos fundamentales:

- Conservación de la calidad del grano
- Disminución en el consumo de agua
- Tratamiento del agua utilizada
- Utilización de la pulpa como abono

Dependiendo de la capacidad productiva de la finca se han desarrollado cinco modelos o prototipos de beneficios que llevan implícito la tecnología del beneficiado limpio.

- Producción hasta 25 qq oro/año
- Producción entre 25 a 100 qq oro/año
- Producción entre 100 a 500 qq oro/año
- Producción entre 500 a 1000 qq oro/año
- Centrales de beneficiado húmedo

Cada prototipo cumple los siguientes principios:

- El despulpado del café se realiza sin agua.
- Las tolvas de recibo tienen pendientes mayores del 50% (para el movimiento del café por gravedad).
- La pulpa es separada del beneficio a través de la pendiente del terreno o por medios mecánicos (carretas, tornillos helicoidales), nunca utiliza el agua para su movimiento.
- El movimiento del café en baba hacia las pilas de fermentación es por gravedad o por medios mecánicos.
- El café se fermenta en pilas en capas no mayores de 0.50 metros de altura.
- La parte interior de las pilas tiene forma redondeada para el ahorro de agua.
- El lavado del café se realiza en las pilas, así como también la separación de los frutos vanos y la pulpa.
- El agua utilizada en el lavado se debe enviar a lagunas de tratamiento, adicionándole 1 libra de cal por cada quintal oro procesado.
- La pulpa es almacenada bajo techo y posteriormente transformada en abono orgánico por medio de la lombricultura.
- Para los prototipos con canal de clasificación se considera en el diseño un gasto de 1.5 m<sup>3</sup> de agua por quintal oro procesado.
- Cada estructura según el prototipo de beneficio a su vez cumple con ciertos requisitos o criterios para su construcción.

Criterios para la construcción de tanques para almacenamiento de agua

- Deben construirse en forma circular
- La altura efectiva no mayor de 2 m.
- Debe construirse semi-enterrado para mayor firmeza.
- El desnivel del piso es hacia el centro, donde se coloca la salida del drenaje.
- Debe construirse reforzado con hierro.

Criterios para la construcción de tolvas de recibo de la cereza

- Puede construirse de metal, madera y concreto.
- La pendiente interna debe ser mayor de 50%
- Se colocará sobre el área de máquinas.
- Debe colocársele en la parte superior malla expandida de  $\frac{3}{4}$ " para eliminar hojas, ramas y material extraño al café.
- Debe tener control para la salida de la cereza en la parte inferior.

Criterios para la construcción de pilas para la fermentación

- Se construirá con esquinas interiores voleadas, tanto en el piso como en la pared.
- Se construirán en forma rectangular.

- La pendiente interior en el piso, tanto de los lados hacia el centro y de atrás hacia delante debe ser del 6%.
- Para el drenaje de aguas mieles, colocar al centro en el piso tubo PVC de presión de 3", enterrado  $\frac{2}{3}$  del diámetro. Con orificios superficiales de un diámetro de  $\frac{3}{16}$ "
- Para la salida del café hacia el canal de clasificación tubo de PVC presión de 3" a 4".
- Ambos tubos (para drenaje de las aguas mieles y para el café) deben colocarse individualmente para cada pila. Llevará en la terminal adaptador "hembra" de PVC y tapón "macho" de PVC.

#### Criterios para la construcción de canal de Aguas Mieles

- Canal con un ancho de 30 cm y una pendiente del 2% con conducción hacia las lagunas de tratamiento.
- El piso del canal redondeado para facilitar el movimiento del agua.

#### Criterios para la construcción del Canal de clasificación

- Longitud mínima de 15m.
- Ancho de 50 cm.
- Alto de 50 cm.
- Desnivel del 0.5% en el tercio inicial del canal; 0.75% de desnivel en el tercio medio; y 1% de pendiente en el tercio final.
- Cada 5 m lleva aberturas en la parte interna para colocar reglas clasificadoras.
- La pared exterior del canal es de 30 cm de ancho para facilitar movilidad del operario.
- Preferiblemente debe construirse en línea recta, sin embargo puede construirse de acuerdo a las condiciones del terreno en "U" en "L" en "S".

#### Criterios para la construcción de escurrideros

- Deben construirse dos(2) escurrideros como mínimo.
- En las esquinas interiores se le coloca tubo PVC. de 3", incrustado  $\frac{2}{3}$  de su diámetro, el cual se conecta con el sistema de drenaje de los pascones.
- Los pascones del piso deben ser de 60 x 60 cm como mínimo. Deben construirse de PVC. proveniente de tubo de presión y llevan caja de registro con tubo de drenaje de 4" .

#### Criterios para la construcción de techos

- Puede construirse con artesón de madera o metal.
- La pendiente no menor del 15%.
- Puede construirse en una o dos aguas dependiendo del desnivel del terreno.

### Prototipo del modelo I

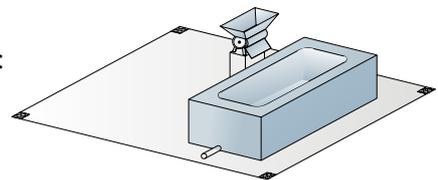
Diseñado para productores con cosechas menores a 25 qq de oro/año.

Área requerida para la construcción: 6m<sup>2</sup>

(3 x 2m de largo y ancho)

Dentro de las características principales el beneficio posee:

- 1 Una despulpadora No.2
- 2 Una pila para fermentación, lavado y clasificación.
- 3 Un techo.
- 4 Una fosa o laguna para manejo de aguas residuales.
- 5 Área de lombricultura.



**Figura 13.11.** modelo I

## Prototipo del modelo II

Diseñado para productores de café que obtienen entre 25 y 100 qq oro/año.  
Área requerida para la construcción: 16m<sup>2</sup> (4X4mlargo y ancho)

Dentro de las características principales el beneficio posee:

- 1 Una tolva.
- 2 Una despulpadora # 2 ó # 3.
- 3 Dos pilas para fermentación y lavado.
- 4 Una laguna para tratamiento de aguas residuales.
- 5 Área para lombricultura.

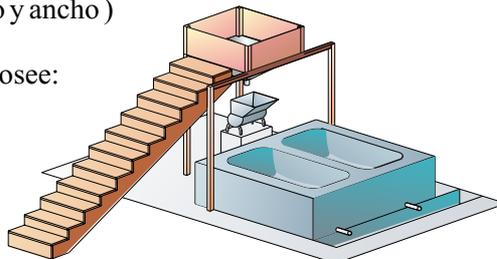


Figura 13.12. modelo II

## Prototipo del modelo III

Diseñado para productores de café que obtienen entre 100 y 500 qq oro/año.  
Área requerida para la construcción: 100m<sup>2</sup> (10x10 m largo y ancho)

Dentro de las características principales el beneficio posee:

1. Tanque para almacenamiento del agua.
2. Una o dos tolvas para el recibo de café en seco.
3. Una o dos despulpadoras con capacidad de 30 qq uva / hora.
4. Tornillo helicoidal para el movimiento de la pulpa de café.
5. Tres pilas para fermentación y lavado.
6. Canal para aguas mieles.
7. Canal para clasificación.
8. Dos escurrideros.
9. Techo.
10. Lagunas para el tratamiento de las aguas mieles.
11. Área de Lombricultura.

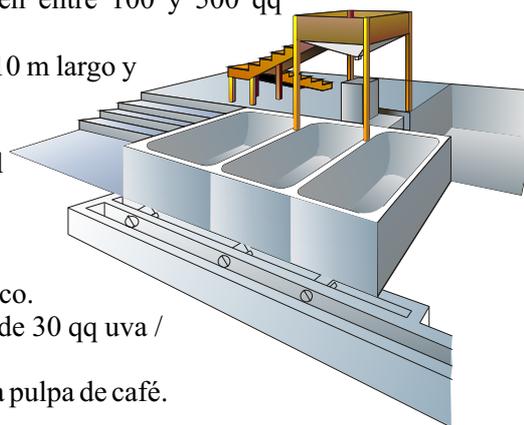


Figura 13.13. modelo III

## Prototipo del modelo IV

Diseñado para productores de café que obtienen entre 500 y 1000 qq oro/año.  
Área requerida para la construcción: 14 m de ancho por 12 m de largo, con una diferencia de altura de 4 metros. Se requiere un área total de 1 manzana de terreno para el proyecto.

Dentro de las características principales el beneficio posee:

1. Tanque para almacenamiento del agua.
2. Una o dos tolvas de recibo de café en seco de 3m X 3m X 1.20m de altura.
3. Una o dos despulpadoras con capacidad de 30 qq uva / hora.
4. Tornillo helicoidal para el movimiento de la pulpa de café.
5. Cuatro pilas para fermentación y lavado.
6. Canal para aguas mieles.
7. Canal para clasificación.

8. Dos escurrideros.
9. Techo.
10. Lagunas para el tratamiento de las aguas mieles.
11. Área de Lombricultura.

## Prototipo de centrales

Los criterios de diseño y construcción son los mismos que se utiliza en el prototipo del modelo IV, variando el tamaño y número de estructuras y equipos de acuerdo a la cantidad de café a procesar en los días de máxima cosecha.

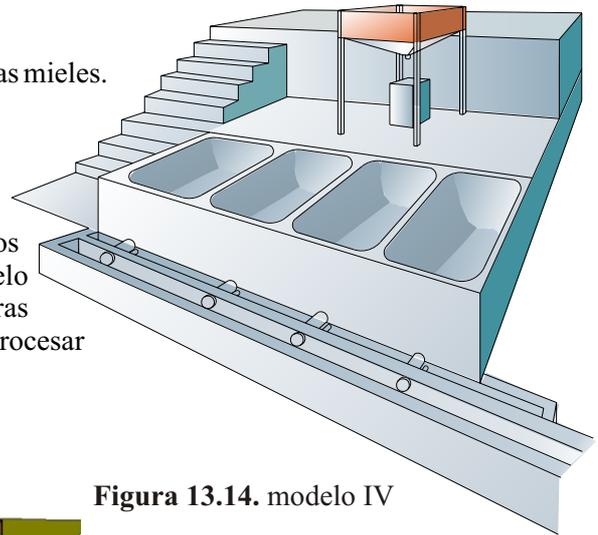


Figura 13.14. modelo IV

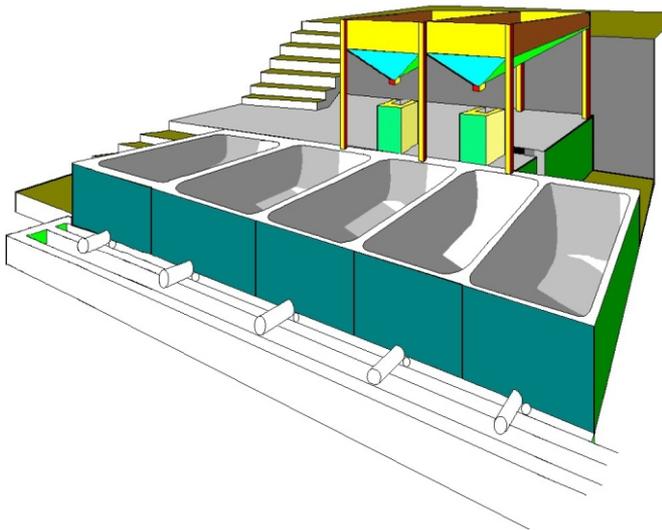


Figura 13.15. Modelo para central de beneficiado

## Productos derivados del café

Durante la preparación del café desde que se recolecta hasta que se envía al puerto para embarque, se obtienen principalmente tres (3) productos:

### Mucílago o miel

Este es separado del grano por medio de agua o mecánicamente. Su composición química es la siguiente:

Materias pécticas totales.	33%
Azúcares reductores	30%
Azúcares no reductores	20%
Celulosas, cenizas, etc.	17%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

El pH del mucílago del *C. arábica* oscila entre 5.6-6.0 dependiendo de la región de procedencia; así mismo el contenido de humedad depende principalmente de la precipitación pluvial en los días previos a la recolección, situación que tiene a su vez relación directa con los rendimientos del café cereza a café oro.

Con el sistema de desmucilaginado mecánico se abre una buena alternativa para la utilización de este derivado ya que es el mayor fuente potencial de pectinas la cual tiene usos principalmente en la industria alimenticia y farmacéutica ya sea como homogenizante, emulsificante, laxante, desintoxicante, lacas, jabones, cosméticos, lociones y otros.

## Uso y manejo del cascabillo o endocarpio

Se obtiene del "trillado" del café y su destino es servir de fuente calorífica en el secado artificial del café. Se utiliza mezclado con aserrín en una proporción 1:1. La disponibilidad del cascabillo ha permitido reducir la presión sobre los bosques por el uso de leña, como también el ahorro de divisas por la compra de derivados del petróleo.

Este producto representa aproximadamente el 5% del contenido de la cereza del café y se obtiene durante el proceso de la fase seca de preparación para la exportación. En las casas exportadoras este producto derivado no representa un problema para el medio; sin embargo, debe manejarse en sitios secos o bodegas

## La pulpa o exocarpio

Es el principal derivado de la industria cafetera, es separada de la cereza del café a través de equipos especializados llamados pulperos; la pulpa constituye aproximadamente el 40% del peso fresco de la cereza. En el país se producen aproximadamente unos 8 millones de quintales de pulpa fresca que corresponden a una producción cercana a los 4 millones de quintales de café oro. El uso de éste producto en la finca radica principalmente en ser fuente suplementaria de nutrientes en la obtención de plántulas de viveros de café, utilizando entre un 20- 30% de pulpa ya transformada en abono orgánico en la mezcla con tierra usada en el llenado de bolsas.

Con el propósito de recomendar al productor de café la mejor opción para el manejo y la utilización de la pulpa del café, el IHCAFE, desde el año 1993, ha estado evaluando con buen suceso la implementación del cultivo de lombriz roja o lombricultivo, utilizando la especie *Eisenia foetida*, también conocida como lombriz roja californiana; Esta lombriz "cultivada" en lechos de pulpa de café produce al cabo de ocho semanas un excelente "compost" que puede utilizarse como complemento de la fertilización necesaria en la producción cafetalera o bien, para la de otras actividades agrícolas complementarias a la actividad.

El análisis del abono obtenido del lombricompostaje muestra contenidos altos de materia orgánica (17.94%) y contenidos disponibles de potasio (0.40%) calcio (0.37%) y magnesio (0.17%); los que usados en la producción de viveros son suficientes para la obtención de plantas sanas y vigorosas.

El IHCAFE proporciona al productor que lo requiere el "Pie" de cría de lombriz; antes se deberán preparar las camas o sitios respectivos. Esta opción constituye la de mayor importancia y la más viable para el manejo de la pulpa.



Figura 13.16. Area de lombricultura

## Manejo de las aguas residuales

Las aguas residuales del beneficiado son el producto del lavado del café, las que por fricción entre el agua y el grano, separan el mucílago diluyéndolo y convirtiéndolo en una de las fuentes de mayor contaminación de los afluentes superficiales.

En el proceso de lavado del café podrán utilizarse volúmenes de agua hasta un máximo de 300 litros por quintal oro beneficiado; según estudios del impacto ambiental realizados por el IHCAFE, estas aguas residuales deberán ser manejadas apropiadamente para evitar que sean decantadas en cuerpos receptores de agua y la consecuente contaminación del medio.

En la industria cafetera, se presentan varias opciones para el manejo apropiado de las aguas residuales, unas de ellas son más eficientes que otras en la descontaminación, y están asociadas generalmente con el costo para su instalación y manejo. Las lagunas de tratamiento son el medio más generalizado en Honduras por su fácil implementación. Las lagunas consisten en excavar en el suelo una superficie determinada, no importando la forma, pero sí que tengan la capacidad suficiente para retener el agua durante una semana de trabajo en el beneficio; debe procurarse instalarlas en terrenos arenosos y sitios expuestos a los vientos y el sol esto con el propósito de provocar un recalentamiento de la lámina superior y la consecuente evaporación, reteniendo en el fondo de la laguna al final de la temporada, todos los sólidos disueltos en el agua residual siendo estos los que podrán utilizarse como sustrato en la lombricultura.

Los sistemas para el manejo de las aguas residuales deberán construirse alejados de las fuentes de agua, por lo menos a cien metros de la corriente próxima. Una laguna y dos como máximo son suficientes para el manejo de las aguas de fincas que cosechen entre 200 y 1000 quintales oro al año.

El IHCAFE además estudia las posibilidades técnicas y económicas de instalar reactores anaerobios para la descontaminación de las aguas de acuerdo al tipo de productor.



**Figura 13.17.** Lagunas para el manejo de las aguas residuales

## El control de la calidad del café

La calidad de los alimentos se define a partir de propiedades de carácter nutricional, organolépticas, de servicio, higiénicas, etc. Las cuales son de mucha importancia para el consumidor final, estas propiedades son el resultado de estímulos que el alimento o bebida provoca, debido a sus componentes físico-químicos y a la interacción de estos con el consumidor.

La Catación o el análisis Sensorial es un examen que se le realiza a una muestra de café con el propósito de conocer las cualidades o defectos que posee. La muestra debe de ser representativa de lo que se desea evaluar porque de lo contrario los resultados no son verdaderos. El productor de café, las cooperativas, los exportadores y cualquier persona o grupo interesado puede realizar frecuentemente estos exámenes al café. Es a través de esa prueba que se puede conocer los defectos o imperfecciones con que fue preparado un lote de café, como también el grado de acidez o la cualidad del aroma, así también se puede deducir la condición de manejo del café comúnmente conocido como la "sanidad" de la taza. La Calidad del café comprende una serie de factores que se unen y producen un tipo o una calidad de café. Entre las principales condiciones que en una finca determinan una calidad están: La Altura sobre el nivel del mar donde esta ubicada, La temperatura y la lluvia que ocurre en esa zona, El manejo que se le da a la plantación principalmente en cuanto al uso de sombra, la fertilización, el control de malezas, plagas y enfermedades y finalmente por el beneficiado o la preparación del café para la exportación. Es importante recalcar que durante el beneficiado del café no se mejora la calidad, pero muy fácilmente se deteriora o arruina por lo que es en esta etapa donde el productor debe de poner su mayor esfuerzo para producir y vender la calidad real que tiene su finca. Hay que ser muy cuidadoso desde la recolección, el despulpado, la fermentación, el lavado, la clasificación y el secado del café. Durante una sesión de Catación se analiza el café en **VERDE** conocido comúnmente en nuestro medio como café oro, Se analiza también el café **TOSTADO** y finalmente en la **TAZA**.

- En el café VERDE se Analiza la uniformidad, el color, el olor, el secado, el tamaño, la forma, y las Imperfecciones o Preparación para la exportación.
- En el café TOSTADO se analiza la apariencia de la ranura, la uniformidad, el color y el carácter.
- En la prueba de TAZA se analiza las características que finalmente el consumidor podrá sentir en su paladar como ser: El Aroma, El Cuerpo, La Acidez, Lo Amargo, Lo Astringente, Lo Aspero, Lo Verde, etc.

El Aroma del café esta formado por más de 1000 precursores que por la acción del calor al momento del tueste van reaccionando y modificándose continuamente hasta dar un aroma determinado. El Cuerpo es la cualidad relacionada con la naturaleza de los sólidos solubles de la bebida. Se estima con una mayor o menor concentración de allí el nombre de "flojo" o "lleno". La Acidez es una característica que esta influenciada tanto por la procedencia del café oro como por la torrefacción, un tueste claro presenta mayor acidez que un tueste oscuro en una misma muestra de café.

En Honduras se producen principalmente 3 calidades de café para la exportación:

Tipo **CENTRAL STANDARD (STD)**, es un grano que se cultiva hasta los 900 metros sobre el nivel del mar (msnm), es un grano mediano a grande, ranura recta y color verde ligeramente pálido; con una superficie ligeramente corrugada, aroma, cuerpo y acidez poco pronunciados.

Tipo **HIGH GROW (HG)**, se le llama café de altura y más del 70 % del área cultivada pertenece a este tipo, se localiza en alturas comprendidas entre 900 y 1200 msnm, posee grano grande, ranura cerrada y algo curva y un color verde oscuro, tiene un buen carácter, es un café equilibrado donde el aroma, cuerpo y acidez se combinan para dar una taza exquisita y persistente.

Tipo **STRICTLY HIGH GROWN (SHG)** se le conoce como café de estricta altura, y se ubica en alturas mayores a los 1200 msnm, es un grano mediano a pequeño, muy compacto, ranura en zig-zag y muy cerrada y de color verde azulado, bastante corrugaciones, el aroma y acidez bien pronunciados y muy persistentes.

## La preparación del café oro

En el mercado mundial del café se exige solo café de calidad, aun así se acepta un número limitado de granos de café que no sean iguales a la mayoría y se les conoce como defectos o imperfecciones y son los responsables del "daño en la taza". A este proceso se le llama "preparación" del café, siendo el mercado cada vez más exigente para que la taza sea sana o libre de defectos. La **SANIDAD** es un parámetro muy importante en la preparación, depende del manejo que se le haya dado al café desde la recolección hasta el momento de envasarlo; si todas las etapas se han realizado correctamente entonces la preparación resulta relativamente fácil, caso contrario la actividad resulta casi imposible de realizar y se necesita equipo especializado y costoso para su realización, afectando la conversión del café pergamino seco a oro; es un error pensar que un tipo de café con taza dañada se puede pasar a un tipo de clasificación inferior; es decir el daño es lo mismo para el tipo STD, el HG o el SHG.

**Cuadro 13.2.** principales defectos que ocurren en el café según la etapa de beneficiado.

	Manejo	Recolección	Despulpado	Fermentación	Lavado	Secado	Almacenamiento	Trillado
Deformado	X							
Negro	X	X		X		X		
Vano	X							
Picado	X						X	
Decolorado	X					X	X	
Inmaduro	X							
Guayaba	X		X					
Fermentado		X	X	X	X	X	X	
Mordido		X	X					
Mat. extrañas		X				X		X
Aplastado			X			X		X
Pelado			X			X		
Cardenillo				X		X	X	
Manchado				X	X			
Sucio				X		X	X	
Cristalizado						X		
Veteado						X		
Sobresecado						X		
Flojo						X		
Reposado partido							X	X
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Los defectos descritos en el cuadro anterior se definen a continuación:

- **Grano negro o parcialmente negro**  
Es todo grano de café almendra que presenta total o parcialmente un color negro
- **Grano cardenillo**  
Es café atacado por hongos, debido a su almacenamiento cuando el producto está húmedo. También por una fermentación descontrolada; por prolongadas interrupciones durante el secado. El hongo va destruyendo las partes más blandas, produciendo un polvillo amarillo o amarillo rojizo.

- **Grano fermentado o agrio.**  
Es todo grano de café en almendra que presenta un color que va de una tonalidad crema, hasta carmelita oscuro. Se produce por sobrefermentación o por almacenar húmedo el café. Tiene olor a vinagre.
- **Grano cristalizado**  
Es todo grano de café almendra de color gris azulado, producido por exceso de temperatura en el proceso de secado. El grano es quebradizo.
- **Grano decolorado**  
Es todo grano que ha sufrido alteración en su color natural y se vuelve generalmente de color blanco, amarillo, gris oscuro, o con vetas blancas. Se clasifica según los siguientes conceptos:
  - **Veteado**  
Grano decolorado a causa de que se humedece después del secado inicial. Presenta vetas blancas.
  - **Reposado**  
Grano decolorado por efecto de almacenamientos prolongados y/o condiciones adversas al mismo. Presenta colores que van desde el blanqueado, el crema, hasta el amarillo.
  - **Ambar o mantequilla**  
Es un grano colorado por efecto de problemas en los nutrientes del suelo. Presenta un color amarillo transparente.
  - **Sobresecado o quemado**  
Es un grano de color ámbar o ligeramente amarillento, producido por dejar el producto secando más del tiempo necesario.
- **Grano mordido y cortado**  
Son los granos que han sufrido una cortada y se han oxidado. Generalmente ocurre en el despulpado. afecta el aspecto y la bebida.
- **Grano picado por insectos**  
Son granos que presentan pequeños orificios.
- **Grano partido**  
Son trozos del grano de café almendra producidos por la ruptura del grano en la trilla. Afecta el aspecto del grano, el rendimiento en la torrefacción y el sabor de la bebida.
- **Granos inmaduros**  
Son los granos que presentan un color verdoso o gris claro, debido a que el café es recolectado antes de su pleno desarrollo.
- **Granos aplastados**  
Son los que han sufrido algún aplastamiento, lo cual puede ocurrir por un mal trato durante el proceso del beneficio, o durante el secamiento al pisar el café; o al trillar cafés húmedos.
- **Grano flojo o húmedo**  
Son granos de color gris oscuro, blandos, debido a la falta de secado.
- **Grano pelado**  
Es todo grano de café seco de trilla, al cual le falta la mitad o más del pergamino.
- **Guayaba**  
Es todo grano seco de trilla que tiene adherido la mitad o más de pulpa seca
- **Toda materia mineral**  
Materia extraña animal o vegetal no originaria de la cereza del café.
- **Impurezas**  
Es el cascabillo, la pulpa o el vano.

Cada uno de los defectos o daños descritos anteriormente tienen a su vez mayor o menor influencia sobre la calidad de la taza, de allí que no sean aceptados sobre ciertas preparaciones o que varíen en la cantidad de ellos para formar una imperfección.

**Cuadro 13.3** Defectos o daños para formar una imperfección en café de exportación

<b>Defectos o imperfecciones</b>	
1 grano negro	1 imperfección
1 grano fermentado	1 imperfección
1 cereza	1 imperfección
1 grano pergamino húmedo	1 imperfección
1 grano cristalizado	1 imperfección
5 granos brocados	1 imperfección
5 granos quebrados	1 imperfección
5 granos parcialmente negros	1 imperfección
5 granos parcialmente fermentados	1 imperfección
5 granos blanqueados	1 imperfección
5 orejas	1 imperfección
5 granos vanos	1 imperfección
1 palo menor de 2 cm	1 imperfección
1 Palo entre 2 y 4 cm	2 imperfección
1 palo mayor de 4 cm	3 imperfección
1 piedra (bajo zaranda 14)	1 imperfección
1 piedra (entre zaranda 14 y 20)	2 imperfección
1 piedra (mayor de zaranda 20)	3 imperfección
3 cascabillos (pergaminos)	1 imperfección
Todo objeto extraño a café lavado (Maíz, frijoles, arroz, clavos, tornillos, café robusta)	1 imperfección

## Tipos de preparación

La necesidad de controlar la calidad del café y poder ofrecer al consumidor final una exquisita taza de café a hecho que se formen descriptores de un café a exportar, estas preparaciones dan la idea de la calidad el café y en base a esto se realiza la transacción comercial. Se distinguen principalmente las siguientes preparaciones:

- **Preparación para cafés especiales**

Honduras por su posición geográfica, por su clima y por la ubicación de sus zonas cafetaleras sobre el nivel del mar puede potencialmente comercializar más del 80% de su producción en este tipo de mercado, es decir tiene una herencia celestial para competir con café especial, hace falta solamente trabajar para cumplir con los requisitos de estos cafés. Dentro de los cafés especiales se distinguen 3 clases o preparaciones así:

- **Clase uno. calidad "Specialty"**

- El tamaño de la muestra debe ser de **350** gramos
- El tamaño de la zaranda **5%** abajo y **5%** arriba del rango especificado
- El Contenido de humedad: **9 13%**
- El grado tostado: **0** "quakers" o "inmaduros"
- **No** se aceptan defectos primarios

- Se acepta de **0 5** defectos secundarios
- El café debe estar libre de olores extraños
- El café debe estar libre de objetos extraños

Debe tener un atributo distintivo en uno o más de los siguientes parámetros:

Sabor, Acidez, Cuerpo y Aroma. Deben ser predeterminados entre el comprador y el vendedor.

- **Clase dos. calidad "Premium"**

- El tamaño de la muestra debe ser de **350** gramos
- El tamaño de la zaranda **5%** abajo y **5%** arriba del rango especificado
- El Contenido de humedad: **9 13%**
- El grado tostado: máximo **3** "quakers" o "inmaduros"
- Se permiten defectos primarios
- Se permite de **0 - 8** defectos
- El café debe estar libre de olores extraños
- El café debe estar libre de objetos extraños

Debe tener un atributo distintivo en uno o más de los siguientes parámetros:

Sabor, Acidez, Cuerpo y Aroma. Deben ser predeterminados entre el comprador y el vendedor

Como **DEFECTOS PRIMARIOS** se considera:

- 1 negro total
- 1 amargo o fermentado total
- 1 cereza
- 2 - 5 piedras
- 2 - 5 palos
- 5 Granos Brocados

Como **DEFECTOS SECUNDARIOS** se considera:

- 2 - 3 cascara
- 2 - 3 quebrados
- 5 cortados o quebrados
- 10 dañados por insectos
- 2 - 3 negro parcial
- 2 - 3 amargo parcial
- 5 flotadores o vanos
- 5 conchas
- 1 piedra pequeña
- 1 palo pequeño

- **Clase tres. calidad "Bolsa "**

- El tamaño de la muestra debe ser de **350** gramos
- El tamaño de la zaranda debe ser de **50%** por peso arriba zaranda **15** y menos del **5%** por debajo de zaranda **14**.
- El grado tostado: máximo 5 "quakers" o "inmaduros"

- El total de defectos está entre 9 23
- El café debe estar libre de olores extraños
- El café debe estar libre de objetos extraños

También se comercializa con otros tipos de preparaciones, así:

**Europea-HP.**

Admite hasta 8 defectos, debe estar libre de grano negro y de sobrefermentado. Exige además grano y uniforme, con un contenido no mayor de 5% de caracolillo. Es escogido a mano. (Hand Pick).

**Europea-SHP.**

Permite entre 9-12 defectos, pero debe estar libre de grano negro y sobrefermentado. Se le conoce también como Slightly hand Pick (ligeramente escogido a mano).

**Americana-MC.**

Admite entre 13 y 26 defectos. No es exigente en tamaño del grano, ni excluye grano negro y sobrefermentados. Se le conoce como limpio a máquina.

**Stock-lot.**

No tiene definido ningún parámetro de defectos, es un lote que por su calidad inferior no clasifica dentro de las preparaciones descritas anteriormente. Son cafés con más de 26 defectos y taza generalmente dañada y que es vendido "contra aprobación de muestra" en base a la cual el vendedor deberá cumplir en todo lo relacionado a características físicas de grano y de taza.

## BIBLIOGRAFIA

Beneficio Seco, Catación de Café, Cafés Regionales., ANACAFE, 1998.

BONILLA, C.A., 1989. Manual del Beneficiado del café, IHCAFE, Honduras. 13 p.

Caldas, F.; 1992. Evaluación del Secado de café en Costa Rica. ICAFE- CICAPE. Pag 79.

CARBONNELL R. J.; VILANOVA, T. s/f. Beneficiado rápido y eficiente del café mediante el uso de soda cáustica; Centro Nacional de Agricultura, San Salvador, El Salvador. p. 411-556.

Cleves, R. 1995. Tecnología en Beneficiado de café, TECNICAPE, San José, Costa Rica. 201 p.

\_\_\_\_\_ 1998. Tecnología en Beneficiado de café. 2º edic. San José, Costa Rica. Pag. 70-109

Dávila, M.T., Ramírez, C.A. 1996. Lombricultura en pulpa de café,: CENICAPE, Colombia, Boletín No. 225.

Instituto Hondureño del café. 1993. Guía Técnica para el cultivo del café. 2ª edición, página46-47.

Jimenez. R., 2000. El Secamiento y Almacenamiento del café y su influencia sobre la calidad final. In memoria del Seminario taller, San Pedro Sula, diciembre del 2000.

Manual de Caficultura. ANACAFE. 1998. 3ª edic. pag. 229-247

- Molina M.; Mendizabal DE P.A. Fermentación de pulpa de café en estado sólido para alimento animal, 24 Reunión anual sociedad americana de fitopatología, San José, Costa Rica, Boletín , PROMECAFE, No. 50.
- Radillo. R. Clasificación Física del grano de café. In memoria de cursillo sobre Catación y Clasificación de café. 1998.
- Roa, M.G. s/f. Valorización de los subproductos del café, mediante la práctica de despulpado sin agua y el desmucilaginado mecánico, CENICAFE, Colombia.
- Rodas, C.A.1987. Beneficiado del café y control de calidad, Boletín técnico ANACAFE, Guatemala. 8 p.
- \_\_\_\_\_ 1994. Seminario Internacional sobre la reconversión del beneficiado húmedo del café, Xalapa, Veracruz, México.
- Oliveros C.E.; Roa M.G. 1995. Desmucilaginado mecánico del café. CENICAFE, Caldas Colombia. Boletín, No.216, 8p.
- Pineda, C. R. 1995. Evaluación de estructuras, equipos y metodología para beneficiar café. In IV Seminario de Investigación Cafetalera IHCAFE-Honduras.
- TECNICAFE, S.A. 1991. Beneficiado eficiente del Café. In. Memoria Curso, Tecnología de café, Guatemala, Guatemala.. 80 p.
- Zambrano, D. 1993. Fermente y lave su café en tanque tina, CENICAFE, Chinchina Caldas, Colombia, Boletín No. 197. 8 p.
- Zuluaga, J.; Zambrano, D. 1993. Manejo del agua en el proceso beneficiado húmedo del café, para control de la contaminación, CENICAFE, Chinchiná Caldas, Colombia, Boletín, No. 187, 4 p.