



# **Guía Turística de una Plantación Bananera**

**Nikolai Nikolaev**

**Global Fresh Trading, Corporación Palmar**

**Septiembre 2013**



## TABLA DE MATERIAS

### **Generalidades de una plantación y de las matas de banano.....2**

*El Racimo.....2*

*La Producción.....3*

### **Irrigación.....6**

*Abastecimiento de Agua.....6*

Irrigación por Canales.....6

Irrigación por Aspersión.....7

Micro-aspersión.....7

### **La Operación de una Plantación.....9**

*Cosecha.....9*

*Empaque.....9*

*Envío.....14*

*Operaciones de Soporte.....16*

*Químicos y Fumigación.....17*

*Sistema de Colores.....18*

*Sistema de Remuneración del Efectivo.....20*

### **Infraestructura y Materiales.....22**

### **Plagas y Enfermedades.....25**

Mal de Panamá.....25

Sigatoka Negra.....25

Otros Insectos.....26

### **Algunas Astucias.....29**

### **Referenci Español-Portugués.....30**

## Generalidades de una plantación y de las matas de banano

Una plantación de banano se mide en hectáreas (una hectárea = 10000m<sup>2</sup>), y puede contener varias variedades de banano. Los expertos de la industria estiman que hay más de 1000 variedades de banano en el mundo. Sin embargo, muy pocas de estas variedades son consumidas al nivel global. La variedad “cavendish”, el banano de exportación más consumido en el mundo, es en realidad un conjunto de 13 variedades semejantes. De esta manera, los productores de banano a gran escala divisan las hectáreas de su plantación dedicando diferentes partes, o lotes, a diferentes variedades. De esta manera el productor reparte el riesgo de una mala cosecha, ya que cada variedad tiene diferentes resistencias contra adversidades en la producción de banano, y crecen diferentemente en tierras con propiedades diferentes. Por ejemplo, la variedad cavendish “Gran Enano” crece bien en tierra ácida, mientras que la variedad “Williams” tiende a producir más racimos por año.

Además de la Cavendish existen otras variedades consumidas en el mundo. Sin embargo, la razón por la cual se consume la Cavendish mucho más que las otras variedades es que la Cavendish produce y se transporta más fácilmente. Eso no quiere decir que las otras variedades no tienen demanda. Los consumidores brasileños, por ejemplo, prefieren las variedades “Prata” o “Maça”, diciendo que tienen mucho más sabor. Exportar estas variedades sería muy difícil, ya que la variedad “Prata” madura en 4-5 días (mientras que la Williams toma 20-30 días y los racimos son más grandes), y la maça sólo produce 2-3 veces durante la vida de la mata obligando al productor a resembrar (además no es resistente al “Mal de Panamá”).

Las matas de banano que uno ve viajando por los pequeños caminos de tierra en una plantación son en realidad clones de la misma planta (“meristemas”), cuyas células han sido desarrolladas en laboratorios especiales, y enviadas a los viveros en las plantaciones para desarrollo. La única manera de asegurarse de que las plantas en una plantación no lleven rastros del “Mal de Panamá” (cf. Plagas y Enfermedades) es de plantar matas de cultura de tejido celular. Los productores de banano también dicen que las matas de cultura de tejido celular tienden a ser más resistentes a condiciones adversas.



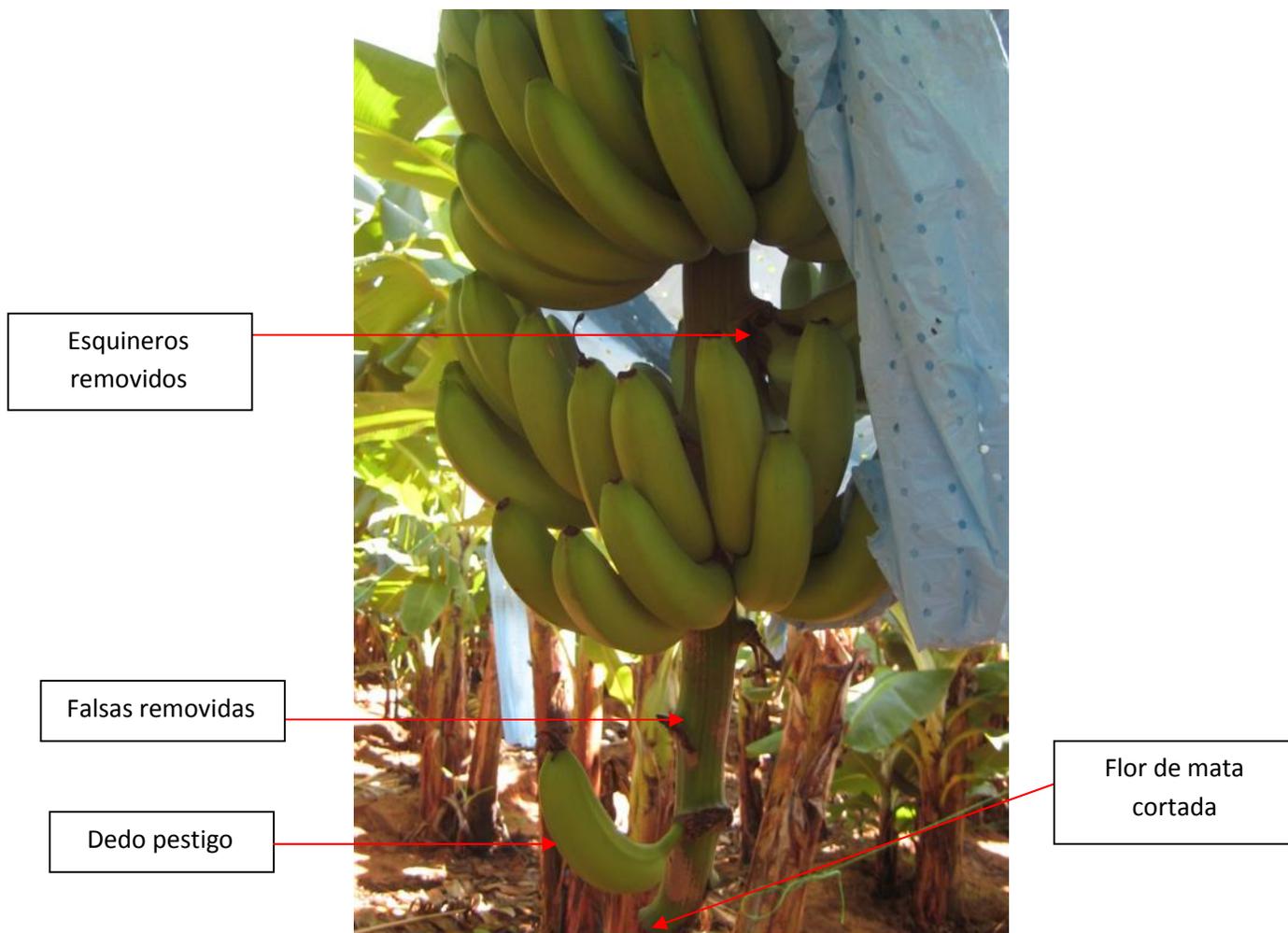
*Un vivero en Bela Flor*

Una mata bien cuidada puede durar hasta 20 o 30 años. Normalmente los primeros dos años de producción de una mata es sub-óptima. La mata comienza a producir al máximo al tercer año de producción. Sin embargo, esto no dura eternamente, y tierra con matas demasiado viejas requiere una resiembra. Se recomienda una resiembra cada 10 años.

### *El Racimo*

Una mata nueva toma 9 meses para producir un racimo listo para cortar. Una mata normal produce alrededor de 1 racimo por año (la variedad Williams produce 1.5 racimos por año). Un buen racimo tiene 11 “manos”, o conjuntos de bananos (o “dedos”). Las tres manos inferiores nunca obtienen el calibre requerido para la exportación, así que se remueven para favorecer el crecimiento de las ocho manos superiores. Estas tres manos se llaman “falsas”. Durante el crecimiento, nada debe tocar al racimo porque al tocarlo, aparecen marcas en la cáscara del banano, lo que disminuye la calidad del banano. Por este motivo, también se sacan los bananos “esquineros” de cada mano para evitar que las manos de niveles diferentes se toquen.

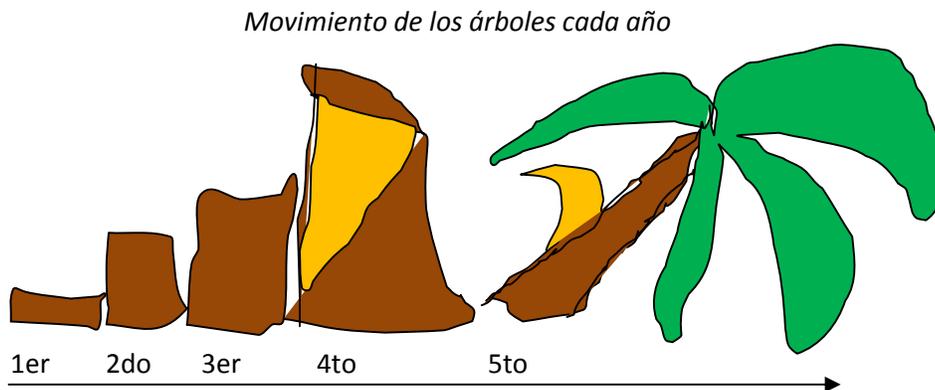
Un banano crece 0,3 “grados de banano” por día (1 grado de banano = 1/32 pulgadas o 0,78 mm **de diámetro del banano**). En Ecuador, la banana de exportación cumple con condiciones rigurosas debido al nivel muy alto de competencia de las fincas, por lo que sólo se exportan frutas entre 39 y 46 grados.



*Un racimo de Bela Flor*

## La Producción

El racimo se cosecha cortando la parte superior de toda la mata, ya que una mata de cultivo de tejido celular sólo produce un racimo y después muere. Sin embargo, esta mata ya tendrá uno o dos “hijos” creciendo a su lado. En una buena plantación, se le deja crecer a solamente un “hijo”, usualmente es el “hijo” que respeta la distancia específica entre las matas de una plantación (por ejemplo, 4 metros entre cada planta). Cómo el hijo crece al lado de la mata original, se produce un efecto de movimiento de la mata hacia una dirección cada generación. El productor debe guiar este movimiento (con el desbaste) para respetar las distancias entre las matas, obligando a la mata de “moverse” en un circular, o en una dirección específica.



En una buena plantación, las matas tienen igual distancia entre ellas para maximizar el efecto de irrigación. Una manera para plantar las matas es en forma lineal. En la hacienda Bela Flor, por ejemplo, la mayoría de las matas son plantadas de esta manera: las matas en cada línea tienen 6 metros de distancia, y las líneas ellas mismas tienen 4 metros de distancia. Sin embargo, una nueva forma de plantar está ganando lugar: la plantación “circular”.



*Plantación circular de la variedad “Maça” con micro-aspersión en el medio (Bela Flor)*

En este tipo de plantación, 6 matas son plantadas alrededor de un spray de agua tipo micro-aspersión (cf. **Irrigación**), y las plantas alrededor tienen igual exposición al agua. Este tipo de plantación es más efectivo, ya que se ha obtenido 10% más de rendimiento en cada planta con este sistema. El número de matas por hectárea en una plantación puede variar de 1300 a 2400, dependiendo de la variedad de la mata y de la calidad de la tierra. En una plantación muy bien manejada, se puede producir hasta 2200-2300 cajas por hectárea por año, o entre 42 y 46 cajas por hectárea por semana.

## Irrigación

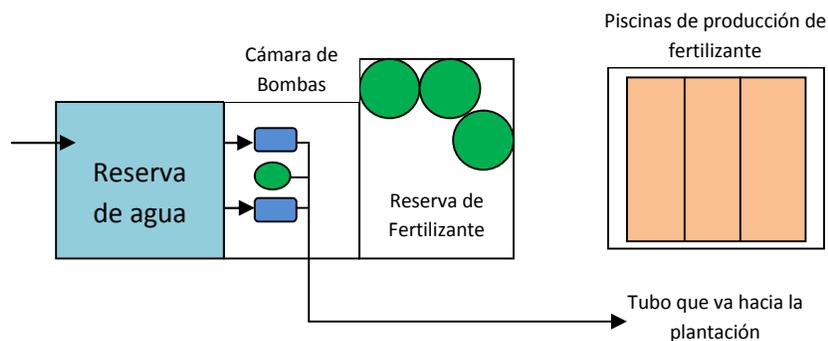
La irrigación es la cuestión más importante en toda la hacienda: la mata bananera requiere mucha agua para producir un racimo.

### *Abastecimiento de Agua*

Cada plantación debe tener acceso a una fuente de agua. Esta fuente de agua es habitualmente la propiedad del gobierno, y se necesita sacar un permiso para poder utilizar la fuente, o cavar un canal de la fuente del agua hacia la plantación. Muchas plantaciones en el mundo no tienen las condiciones necesarias para aprovecharse de simples canales de irrigación, y necesitan bombear el agua de la fuente con la ayuda de motores y tubos.

La cantidad de agua que se bombea a una plantación depende de la cantidad de hectáreas, así que del clima y calidad de la tierra de la plantación. En un clima más seco y una tierra más ácida como la de Bela Flor en Brasil, se requiere mucha más agua para obtener un buen rendimiento. Por ejemplo, en la época caliente (octubre-abril) se irriga 4 horas en la noche, y cada 15 minutos después del medio día. La necesidad de irrigación y la cantidad de hectáreas deciden entonces la potencia o cantidad de las bombas de agua en cada plantación. La lluvia ayuda mucho, pero el secreto de una buena producción es regar aunque haya una llovizna, como se hace en las plantaciones de Ecuador.

*Diagrama de una Casa de Bomba de Bela Flor*



En este ejemplo de una casa de bomba hay dos bombas (azules) y una pequeña fuente de fertilizante (verde) para mezclar con el agua. Los fertilizantes en este caso son orgánicos, ya que se producen en el lugar con ingredientes naturales en las piscinas de producción, divididas en tres partes para separar diferentes etapas del proceso. Cuando listo, se guarda al fertilizante en grandes baldes (verdes) en la cámara de reserva de fertilizante. Tener una reserva de agua es importante ya que en las épocas de calor, el volumen de agua disponible en la fuente disminuye substancialmente debido a la incrementada consumación humana.

### *Tipos de Irrigación*

#### Irrigación por Canales

La irrigación tradicional implica hacer canales de agua que van de la fuente hacia diversas partes de la plantación para mantener la tierra húmeda y dar agua a las plantas. Hay tres tipos de canales: los primarios que son los más grandes y que tocan la fuente de agua principal, los secundarios que son más

pequeños y que llevan el agua a los terciarios, los canales más pequeños que abastecen el agua a las matas.

Este tipo de irrigación requiere que el terreno sea muy plano (menos de 2% de inclinación) para evitar problemas de erosión y un gran flujo de agua.



*Un terciario en la finca de Ecuador*

#### Irrigación por Aspersión

Este sistema de irrigación se usa en lugares donde los costos de nivelación son elevados, o la topografía del suelo es irregular, y el suelo es arenoso. Hay dos tipos: sobre-follaje y sub-follaje, en referencia a la aspersión sobre las plantas o debajo de las plantas. El sobre-follaje causa el problema de hojas húmedas, lo que ayuda a la expansión de bacterias y enfermedades, y causa pérdidas de agua a causa de la evaporación y viento. El sub-follaje tiene la desventaja de que muchas plantas interfieren en la trayectoria del agua, haciendo más difícil el riego uniforme de las matas alrededor.

Este tipo de aspersión necesita un mayor consumo de energía en relación a la irrigación por goteo o por micro-aspersión, pero no requiere equipos de filtración y requiere menos mantenimiento.

#### Micro-aspersión

En la plantación de Bela Flor el tipo de irrigación es de micro-aspersión. Los tubos grandes bombeados con agua desde las casas de bomba tienen tubos más pequeños de caucho que se instalan perpendicularmente a la tierra con la ayuda de un palito de plástico de unos 50 centímetros para tener los tubos derechos. En la parte superior del palito de plástico hay una especie de tapón que pone presión en la salida del tubo para que el agua salga de forma circular y riega de manera uniforme la tierra alrededor suyo (a un radio de 1-2 metros).

El problema con este sistema es que se tapa a menudo con insectos o con tierra y otras cosas. Además, si no está bien fijado, el micro-aspersor se cae a menudo, creando charcos de agua en la tierra. Este sistema requiere filtración, pero es más fácil de instalar que el sistema de goteo. Normalmente, un micro-aspersor aplica agua a una mata o cada dos matas.

Información sobre irrigación por goteo e irrigación por inundación aquí:

[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura\\_fundamentos\\_pratica/4.4.htm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/4.4.htm)

Más información sobre la micro-aspersión aquí:

<http://html.rincondelvago.com/riego-por-microaspersion.html>



*Un micro aspersor en acción*

Es muy importante mantener una irrigación de calidad, de esto depende la calidad de las frutas. En la finca de Bela Flor, hay al menos 20 personas que se ocupan solamente de la irrigación.



*Piscinas de fertilizante en Bela Flor*

## La Operación de una Plantación

Operar una plantación requiere el manejo de muchas personas con el punto de cosechar banano, empacarlo, y enviarlo. Hay operaciones que son liadas directamente con el procesamiento y despacho de la fruta, y hay operaciones de servicio, o de soporte, para garantizar buena calidad y volumen durante la cosecha, el empaque y el envío, así que para controlar el proceso. La mayoría de estas operaciones son hechas por equipos diferentes.

### *Cosecha*

La cosecha se efectúa por un equipo de personas, o palanca. En las plantaciones del Oro (Ecuador) una palanca es compuesta de 4-5 personas. Uno carga el machete para cortar el racimo (el *virador*), dos *arrumadores* se encargan de llevarlo hasta los garruchos (cf. **Infraestructura y Materiales**) arrumando al racimo a la espalda sobre un colchón, y 2 o 3 *garruchadores* que se encargan de traer los racimos a las empacadoras por los cable-vías. En Bela Flor, solo hay 3 personas en cada palanca. En una plantación ecuatoriana, 4 palancas se ocupan de alrededor 100 hectáreas.



*Un virador cortando mata en Bela Flor*

Además de las palancas, alrededor de cada 50 hectáreas tienen un sub-gerente, o “mayordomo”, que se ocupa de manejar y coordinar a las palancas y al efectivo de las empacadoras, y es responsable por la calidad del trabajo y de la fruta en su sector. Es a él de reportar cualquier deficiencia de material o necesidad a los gerentes superiores que organizarán el abastecimiento de los recursos necesarios.

La cosecha puede ser complicada en una plantación, ya que diferentes sectores de una plantación, o lotes, pueden haber sido plantados en épocas distintas. Además, algunas matas de banano crecen en circunstancias más favorecidas que otras (por ejemplo, un lote puede crecer en tierra más fértil que otra), lo que afecta el tiempo de crecimiento de los racimos. Para poder coordinar cuales racimos hay que cortar y cuáles no, los administradores de las plantaciones utilizan un sistema de colores para manejar al efectivo. Este sistema será explicado más tarde en la sección *Sistema de Colores*.

### *Empaque*

Cuando la fruta llega hacia la empacadora, un equipo compuesto de entre 15 y 20 personas procesa los

racimos para producir cajas de banano. En esta sección vamos a inspeccionar cada una de las actividades efectuadas por los trabajadores en un galpón (empacadora).

- Control de Calidad

Es una persona que verifica la calidad del banano para juzgar si los bananos del racimo están aptos para la venta. Esta persona anda con una cuerda o metro para medir la largura del banano, teniendo que ser de 7 pulgadas mínimo para el consumo local (en Brasil), y 8 pulgadas para la exportación (en Ecuador el mínimo es 8,5 pulgadas). El controlador marca a los racimos que no son aptos para la venta.

- Desmanadores

Los desmanadores “desmanan” el racimo, es decir, separan las manos del tallo del racimo con la ayuda de un instrumento hecho de acero inoxidable que permite hacer la función con más facilidad. Los desmanadores también hacen un segundo control de calidad, separando a los dedos individuales que tienen demasiadas manchas, o que se han dañado, o que son demasiado pequeños. Estos bananos se amontonan cerca de los desmanadores para después venderlos a productores industriales que usan el banano como materia prima (por ejemplo, para el puré de banana). Los bananos o las manos que restan se tiran a la piscina (1) detrás de los desmanadores.

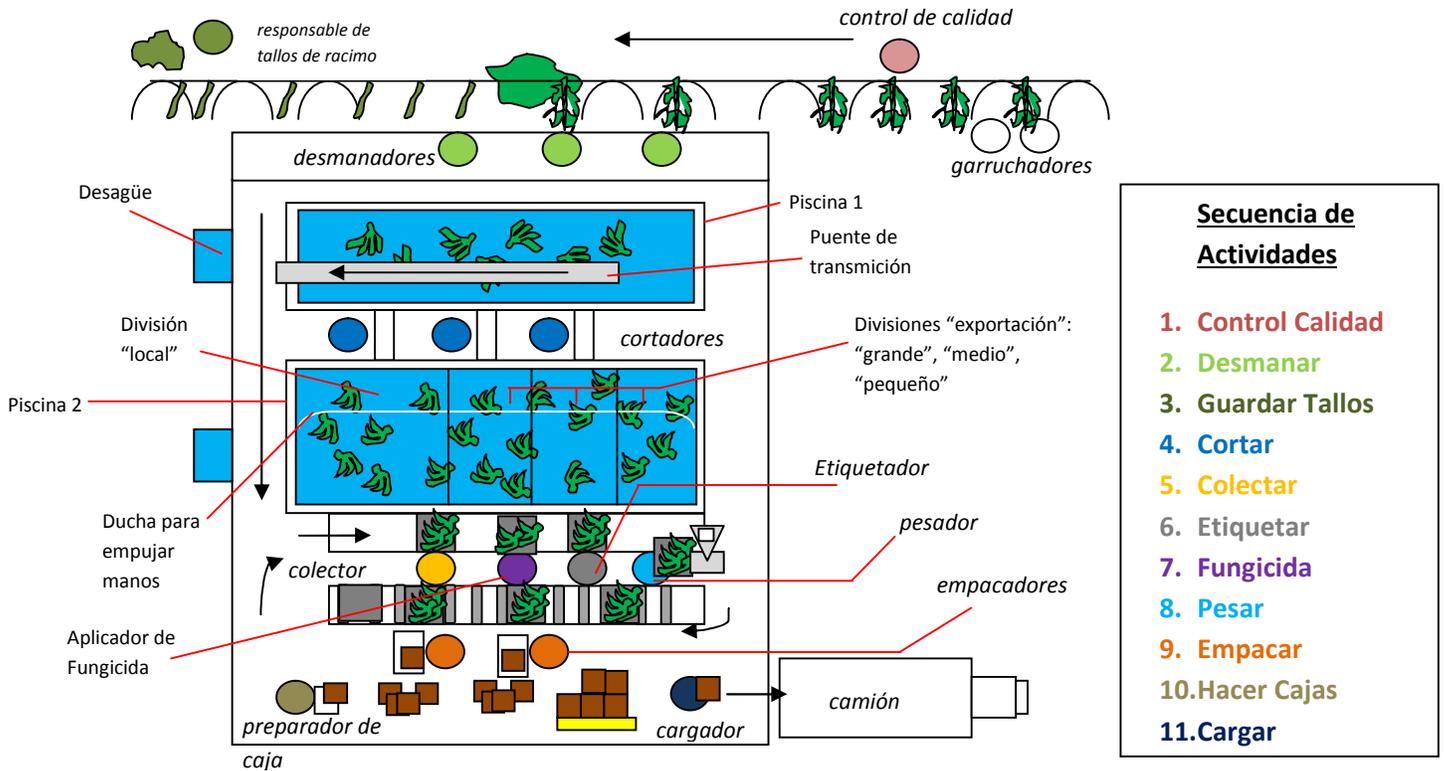


*Desmanadores trabajando en un galpón de Bela Flor*

- Responsable de Tallos de Racimo

Esta persona se ocupa de remover los tallos desmanados del cable-vía para amontonarlos. Estos tallos después sirven como fertilizante orgánico en las plantaciones, ya que contienen muchos nutrientes que pueden beneficiar a las plantas.

## DIAGRAMA DE EMPACADORA



- Cortadores

Una vez las manos llegadas al otro lado de la primera piscina, los cortadores separan las manos en dos o tres, ya que para la comercialización, una mano debe tener mínimo 3 dedos y máximo 8. Los cortadores utilizan unos cuchillos especiales elaborados en Costa Rica que se parecen a una pequeña hoz. Los cortadores también toman precauciones al cortar la corona de la mano (la parte superior de una mano donde se unen los dedos), ya que al cortarla mal la mano se expone al riesgo de podrirse. Para evitar esto, los cortadores cortan la corona verticalmente por los lados, y horizontalmente por la parte superior para darle una forma cuadrada. Este trabajo es usualmente efectuado por mujeres.

Los cortadores también hacen una selección de la calidad y después del tamaño de las manos, las calidades siendo "local" y "exportación". La calidad "exportación" es enseguida repartida entre los tamaños "grande", "medio", o "pequeño", poniendo cada tamaño en una división diferente de la piscina detrás de ellos (piscina 2). Si un cortador procesó una mano "pequeña" o de calidad "local" mientras que se ocupa de la división de tamaño "grande", puede utilizar el "puente de transmisión" gris arriba de la piscina 1 para transmitirlo a su colega al lado. El colega al lado que se ocupa de las manos "medias" vería que la mano es demasiado pequeña, y la transmitiría otra vez por el mismo puentito al quien se ocupa de las manos pequeñas o "locales".



*Cuchillo "curvo" utilizado para cortar*

- Colectores

Los colectores recogen las manos procesadas de la piscina 2 para ponerlas sobre bandejas. Utilizan el ojo entrenado para juzgar cuantas manos necesitan para hacer una cantidad de kilos específica (por ejemplo, para cajas de 18 kg). Estas bandejas las mueven al área de trabajo del aplicador de fungicida, y después al pesador. Cuando el empacador haya terminado con la bandeja, el colector la recoge y la reutiliza.

- Etiquetador

El etiquetador se ocupa de etiquetar las manos. Para el mercado de exportación, el etiquetador pone dos etiquetas en cada mano, y para el mercado local solamente una. La rapidez con la cuál un etiquetador aplica las etiquetas es impresionante.

- Aplicador de Fungicida

Aunque el cortador corte la corona para minimizar pudrimiento, igual es indispensable de aplicarle fungicida a la corona para eliminar el riesgo de infección de hongos. El aplicador de fungicida siempre está al lado de los colectores y pesadores.

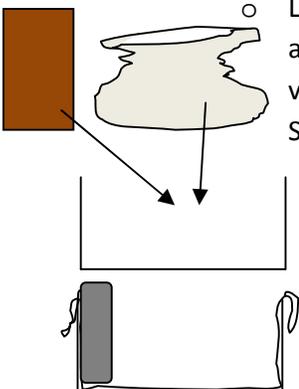
- Pesador

El pesador pesa la bandeja con una pesa eléctrica, y hace los cambios necesarios (reemplaza, agrega, o remueve manos) para que el valor total de la bandeja quede dentro de los límites impuestos (ex. Para 18kg límite es 18.10 – 18.99 kg). Enseguida el pesador transmite la bandeja a los empacadores.



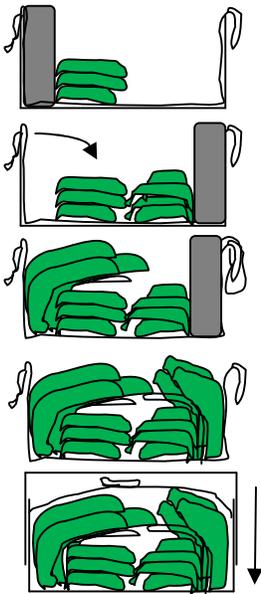
*Pesando y aplicando fungicida usando la cinta del galpón, en la finca Santa Rita (Ecuador)*

- Empacadores



- Los empacadores tienen el trabajo más intenso de todo el galpón, ya que tienen que aproximarse a la taza ideal de empacar 1 caja en un minuto. En realidad, este tiempo varía entre 1 minuto y 1 minuto 30. Este trabajo es usualmente efectuado por hombres. Se empaqueta una caja de banano de la siguiente manera:

- Si es para exportación, se pone primero una grande hoja papel en la caja y después una gran funda de plástico. Si es para el mercado local, se pone una grande hoja de plástico primero y después la hoja de papel.
- Se utiliza una especie de colchón que es igual de ancho que una caja y bastante grueso, y se lo pone primero contra el lado interior más cercano de la caja del empacador.



- En la primera fila se pone las manos pequeñas y derechas, con las puntas del banano mirando hacia abajo y al otro lado de la caja. Generalmente, se ponen 4-5 manos en cada fila.
  - Se saca el colchón y se lo pone contra el lado interior opuesto de la caja. En la segunda fila se ponen manos pequeñas y curvadas.
  - Se dobla el papel, o en el caso de exportación la hoja de papel y la funda de plástico, sobre la primera fila, y se insertan en el espacio hecho por el colchón las manos más grandes disponibles.
  - Se hace la misma cosa en la cuarta fila, y se insertan los bananos que restan (los medianos)
  - Se dobla el plástico/papel sobre las últimas filas y se cubre con la tapa.
- La cantidad de banano que se pone en una caja varía con el tamaño de la caja, ya que hay cajas de 18kg, 20kg, 30kg y más. Sin embargo, se puede decir que una caja de 18kg es usualmente compuesta entre 18 y 22 manos.



*Empacando cajas de 18kg en Bela Flor*

- Preparador de Cajas

El preparador de cajas tiene un trabajo importante, ya que tiene que garantizar un flujo de cajas disponibles para evitar que el empacador pare de trabajar por falta de cajas. En las plantaciones ecuatorianas, las cajas se preparan en el nivel superior del galpón y se administran a los empacadores vía unos puentitos que atraviesan el piso del nivel superior y pasan encima de los empacadores.

En todo caso, un preparador de cajas usa una máquina que facilita muchísimo esta actividad. El preparador le da una forma cuadrada a la caja plana y le pega los lados con pegamento. Un preparador de cajas puede preparar 200 cajas con 1 kilo de pegamento.



*Preparador de cajas usando mecanismo especial, Bela Flor*

- Cargador

El cargador es el que se ocupa de ayudar a los empacadores con el almacenamiento de las cajas listas sobre los pallets. Él se responsabiliza de cargar las cajas con el chofer del camión.

#### *Envío*

Un camión deja el galpón cuando se lo haya cargado completamente, y se dirige a los almacenes (frigoríficos) de la finca, de los clientes locales, o directamente al puerto. Se utilizan diferentes tipos de camiones para diferentes tipos de envío. Para un envío en “granel” donde el banano no se empaca en cajas, se utilizan camionetas de grande capacidad o camiones tradicionales (llamadas “mulas” en Ecuador), porque no hay tanta necesidad de proteger la calidad del banano. La capacidad de un camión a granel varía ya que los tamaños de los camiones pueden ser diferentes.



*Cargando banano en granel a una mula en Bela Flor*

Para un envío de cajas para exportación, se utilizan camiones modernos con sistemas frigoríficos para mantener a la fruta fría hasta la llegada del puerto. En un camión se cargan usualmente 1144 cajas. Se paletiza a las cajas para facilitar su cargamento a las naves en el puerto, que utilizan grúas de carga para sujetar a los palets de una vez y meterlos a bordo. Ya adentro de la nave, la tripulación de la nave y los

ayudantes del puerto descargan y colocan las cajas individualmente en el compartimento interior de la nave. Este tipo de carga causa problemas ya que para poder poner las cajas adentro de la cubierta del barco un nivel sobre otro, los cargadores tienen que caminar sobre las cajas, arriesgando la calidad de la fruta. Las cajas no se paletizan cuando existe la oportunidad de separar el contenedor del camión y ponerlo entero en la cubierta de la nave, lo que elimina muchos riesgos de pérdida de calidad durante el transporte, pero resulta más costoso.



*Camiones se alinean para cargar cajas paletizadas en el Puerto Bolívar de Machala*



*Una grúa sube después de haber dejado un palet de cajas adentro del barco. Se puede ver en el intersticio en el piso que el nivel inferior está completamente lleno de cajas.*

El tipo de barco influye mucho el resultado del transporte. Para exportar a Rusia durante el invierno, se utilizan naves clase "Ice" de tipo Reefer, porque son los mejores para garantizar la llegada de la fruta al puerto de San Petersburgo a través de aguas congeladas. Una nave normal puede cargar 2500 cajas por hora, lo que resulta en economías grandes para el exportador, ya que los cargadores son pagados por hora, no hay que pagar por almacenaje en el puerto a la llegada de más frutas, y la nave se queda menos tiempo en el puerto. Las naves de tecnología más vieja solo cargan 900 cajas por hora.

### *Operaciones de Soporte*

El tipo de operación directa que se efectúa en una zona de la plantación depende por supuesto de la fase del crecimiento de la planta. Cuando la planta es pequeña, se efectúa lo que se llama el “**desbaste**”, para mantener en control el área de crecimiento, o la distancia entre las plantas. Se cortan las plantas que crecen donde no deben para aventajar al crecimiento de los otros “hijos”, que crecen en un lugar más adecuado (cf. *Producción*).

También se efectúa el “**desfoliamiento**”, cuando una persona pasa por una plantación y corta ramas de la planta u hojas para que no toquen al banano y para que caiga más luz sobre las plantas más pequeñas debajo de las plantas más grandes.

Para proteger a un racimo de insectos, se **embolsa** al racimo con un plástico impregnado con repelente contra insectos. Usualmente de color azul o blanco, el saco se coloca lo más alto posible del racimo, y se amarra con una cuerditita de un color que indicará la semana de cosecha del racimo (cf. *Sistema de Colores*). Es importante colocar sacos de buena calidad, como el saco costarricense que se coloca en Bela Flor, porque si el saco se rompe dejará al racimo expuesto a muchos insectos que viven en la selva bananera. Se embolsa a un racimo cuando el dedo pestigo es a 90°.

En las puntas de los dedos crecen flores. Para producir banana de exportación, es necesario “**desflorar**” el racimo para evitar que las flores toquen las bananas para evitar manchas. Hay que tener cuidado con la desfloración, porque si uno desflora un racimo demasiado temprano (cuando las flores son todavía nuevas), de las “heridas” saldría latex y mancharía al racimo entero. Se desflora de abajo hacia arriba, sin aplicar mucha fuerza; un racimo está listo para desflorar cuando las flores caen al tocarlas. En Ecuador, se desflora el racimo cuando llega a la empacadora, y para evitar que las flores toquen a los dedos, se insertan hojas de papel llamadas “baipas” entre las manos. Según los productores ecuatorianos, una desfloradora puede desflorar 500 racimos en una jornada.



*Una desfloradora en acción*

También se remueven los dedos “esquineros” de cada mano restante, porque si se dejan estos dedos habrá contacto entre las manos del racimo, disminuyendo la calidad del banano. Se deja también un dedo o dos (el “dedo pestigo”) en la parte inferior del racimo justo arriba de la flor del árbol. Esto se hace para que cuando se corte la flor del árbol (la masa morada al inferior del racimo), el pudrimiento consecuente del tejido del racimo se retarde al encuentro de estos dedos, y no afecte a las manos principales del racimo.

En una finca avanzada también existen centros de análisis y de administración. Estos centros son ocupados por gente que colecta información sobre la productividad de la finca cada año, permitiendo hacer modelos de producción y otras cosas benéficas con la información. Además, estas son las personas que se ocupan de que la finca cumpla con las condiciones impuestas por Global Gap y otros organismos de certificación, y de cuestiones fiscales como la contabilidad.

Finalmente, en una finca mecanizada es muy importante tener talleres con mecánicos listos a desplazarse para arreglar la maquinaria empleada en la finca.

### *Químicos y Fumigación*

Es necesario matar a la “maleza”, o vegetación que crece entre las matas de banano y compiten con ellas. Para ello se aplica herbicida: una persona camina entre las matas con un tanque en la espalda y aplica el químico a la vegetación. También se aplica insecticida por fumigación manual (una persona con una máquina pulverizadora en la espalda) o fumigación aérea para pelear contra infestaciones de insectos. Normalmente, se hace una aplicación de herbicida y una aplicación de insecticida cada 4 semanas.



*Fumigación manual*

Se aplican también químicos para pelear contra enfermedades y hongos, sobretodo la Sigatoka Negra (cf. **Plagas y Enfermedades**), un hongo que se mete en una hoja y libera toxinas, “quemando” a la hoja (secándola y matándola). Dependiendo donde uno produce, la cantidad de aplicaciones por año, o ciclos, de químicos fungicidas para combatir esta enfermedad varía.

<b>Lugar</b>	<b>Ciclos</b>
Centro-América	60+ ciclos
Quevedo, Los Ríos, Ecuador	40-45 ciclos
El Oro, Ecuador	18-22 ciclos
Nordeste, Brasil	2-4 ciclos

En la plantación en Bela Flor, sólo hay dos ciclos de aplicación por año, lo que resulta en una producción mucho más limpia de químicos, y menos costosa. Para una finca afligida por la Sigatoka Negra, es necesario aplicar fungicida cada 6 a 10 días para tratar de salvarla. De todas maneras, hay que aplicar químicos cuando hay poca infección, porque cuando la infección es más extensa, es imposible de salvar a la plantación.

Una nueva hoja en una mata nueva se abre en 4-5 días, y 7-8 días en una mata vieja. Una mata nueva es entonces más susceptible a la Sigatoka. Una planta requiere entre 2 y 3 horas para absorber fungicida (o 5 y 6 horas si la mezcla tiene agua).

### *Sistema de Colores*

Es primordial de crear un tipo de sistema para efectuar una buena cosecha y coordinar la producción de diferentes sectores de una plantación. Los plantadores han desarrollado un sistema “de colores” que permite hacer una cosecha efectiva.

Al embolsar un racimo, el embolsador amarra la bolsa con una cuerda de un color. En total hay ocho colores, cada color representando una semana. Consecuentemente, cada 8 semanas el mismo color se repite. La semana “1” comienza con el racimo embolsado. En la semana 2, en Brasil se desflora el racimo, y en Ecuador se insertan las “baipas”. En la semana 3, se remueven las manos falsas del racimo, y se deja el dedo pestigo.

La época de cortar llega la semana 9, y se corta una pequeña proporción de los racimos de un color específico. Por ejemplo aquí un ejemplo de distribución de corte de un color.

<b>Semana de Color</b>	<b>Proporción</b>
9	10%
10	30%
11	40%
12	10%
13	El resto

Como se puede ver, la mayoría de la fruta es cortada entre la décima y doceava semana del color. Claro, estas proporciones varían con las variaciones del clima, del suelo, de la fertilización, y de la irrigación. Por ejemplo, en época de frío en Ecuador los bananos no suelen alcanzar un calibre muy grande, así que la cosecha se comienza la semana 10 y se extiende hasta la semana 14, y las proporciones de corte de cada semana son diferentes también. Según los productores, extender más allá de la semana 14 sería demasiado tarde. Por esta razón, a veces el productor se ve obligado a cortar la fruta aunque la demanda no esté muy fuerte. Las proporciones primero se aplican a una plantación nueva basándose en estadísticas de plantaciones semejantes, y cada año se afinan siguiendo las características de la plantación en cuestión (por ejemplo, aunque la orden era de cortar 10% del color azul, las palancas no van a cortar fruta que no está lista, y puede resultar que sólo 8% de la fruta estaba lista para la semana 9).

Como hay colores diferentes, se cosechan más de un color por semana, pero se toma 4-5 semanas para cosechar un color entero.

<b>Semana del Año</b>	<b>Azúl</b>	<b>Gris</b>	<b>Rojo...</b>
9	10%	-	-
10	30%	10%	-
11	40%	30%	10%
12	10%	40%	30%
13	El resto	10%	40%
14	<i>Embolse</i>	El resto	10%
15	<i>Desflora</i>	<i>Embolse</i>	El resto

Siguiendo la tabla superior, la próxima vez que se “cosechará” el color azul sería en la semana 14 + 9, o 23.

El sistema de colores también es útil porque le permite a los comerciales de la plantación, o a los gerentes, de saber más o menos cuanta fruta van a tener lista para cada semana de cosecha de cada color. Primero se calcula la cantidad de racimos que se va a cosechar en una semana, y esto mediante métodos diferentes. En Bela Flor, cada vez que se embolsa una mata, se corta también la punta de la flor del banano (“bico”) y se la guarda. Al final del día, los embolsadores cuentan el número de “bicos” que tienen y se lo comunican a los gerentes. En las fincas de Ecuador, los embolsadores salen con un número predeterminado de bolsas (digamos 500). Si los embolsadores han embolsado menos bolsas que les dieron, se puede calcular desde la cantidad de bolsas regresadas los racimos embolsados, o que serían listos para cosechar en 9 semanas (si en otro caso necesitan más de 500 bolsas, se calcula la cantidad de racimos desde la cantidad de bolsas extras pedidas).

Una vez la cantidad de racimos calculados, en las semanas de cosecha se distribuye el número total de racimos por las proporciones de cosecha para saber cuántos racimos cosechados se tendría cada semana (cf. *Ejemplo de Estimación de Cajas*). Como en cada semana se cosechan colores diferentes, el total de los racimos listos a cosechar en una semana es una suma de las proporciones a cortar de colores diferentes.

Cada cosecha entrena una pérdida de algunos racimos por causas inevitables que pueden resultar en cada etapa del procesamiento de la fruta. Al llegar la semana de cosecha, se estima este daño. Por ejemplo, en la cosecha de la semana 13 se utilizaría la tasa de pérdida de racimos de la semana 12. En Brasil, una pérdida de 3-5% es considerada tolerable, mientras que en Ecuador es mucho más riguroso, con una tolerancia de 1-2%. También existe el ratio de “conversión”, es decir la cantidad de cajas que se puede producir por racimo. Este ratio depende del tamaño de la fruta y del cuidado de la calidad de los racimos. Si un racimo tiene frutas pesadas, se necesitarían menos dedos para llenar una caja de 18kg por ejemplo. Asimismo, se podría llenar una caja con bananos del mismo racimo si este tiene más bananos de calidad (sin manchas, sin daños). Como para la tasa de pérdida, se estima la tasa de conversión basándose en la semana precedente (o se basa en alguna otra información).

Usando estas estimaciones, el gerente o el comercial de la finca puede comenzar a vender desde el principio de la semana a sus clientes las cantidades de cajas que ha calculado. Por supuesto, al final de la semana la verdadera tasa de pérdida y el verdadero ratio de conversión son calculados, y se hacen ajustes o se ofrecen compensaciones por errores durante la venta. De manera general, en la semana se hacen 3 revisiones de venta. Es decir, al principio de la semana se vende una cantidad, al medio de la semana se confirma o se ajusta, y al final de la semana se hace una última verificación. Se requieren muchos años de experiencia y mucha prudencia para poder estimar con precisión las cajas que se pueden vender.

En este ejemplo el ratio de conversión es muy bajo. Es probablemente debido a un invierno muy frío, a una plaga o enfermedad que haya afectado a las matas, o al descuido de los trabajadores en el manejo de las plantas. Sin embargo, este ratio también puede ser el resultado de la cosecha de una plantación nueva, ya que como ha sido explicado antes, la mata bananera comienza a producir óptimamente sólo al tercer año.

De todas maneras, es necesario de tratar de mantener el ratio de conversión a más de 1. En buenas épocas, las plantaciones ecuatorianas han visto el ratio subir hasta el 1.30.

### EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE CAJAS

Color	Racimos	Perdida	Conversión
Azul	500	3%	0.85
Gris	450		
Rojo	520		
Amarillo	460		

Se pierde 3% de los racimos a la cosecha, y se produce 0.85 cajas por cada racimo.

Número de racimos calculados por método "bicos" o método bolsos.

Semana	Azul	Gris	Blanco	Amarillo	Racimos	Racimos	Racimos	Racimos	Total
12	10%				50				50
13	30%	10%			150	45			195
14	40%	30%	10%		200	135	52		387
15	10%	40%	30%	10%	50	180	156	46	432
16	10%	10%	40%	30%	50	45	208	138	441
17		10%	10%	40%		45	52	184	281
18			10%	10%			52	46	98
19				10%				46	46
					500	450	520	460	1930

Semana	Total	Pérdida	Cajas
12	50	48.5	41
13	195	189.15	161
14	387	375.39	319
15	432	419.04	356
16	441	427.77	364
17	281	272.57	232
18	98	95.06	81
19	46	44.62	38
	1930		1591

Se multiplica el total de racimos por tasa de perdida, y la cantidad restante por el ratio de conversión. Se negociaría sobre esta estimación de producción de cajas.

### Sistemas de Remuneración del Efectivo

Según las leyes de cada país o la preferencia de cada gerente de finca, se aplica un sistema de remuneración a los trabajadores de la finca. Hay dos tipos de remuneración principales: salario mensual y pago avanzado. En el sistema del salario mensual, hay que pagar al trabajador el salario mínimo del país (en Ecuador es de 300 USD, y en Brasil es de 678 R\$, en 2013), y también hay que pagar a los trabajadores por las horas extras que trabajan en el caso de que haya un retraso. En el sistema de salario mensual hay retrasos frecuentemente, así que muchas ausencias. También es necesario que el gerente este presente durante el trabajo del efectivo, ya que en un sistema de pago mensual el trabajador no tiene motivación para producir más unidades de trabajo. El gerente tiene que balancear la necesidad de cumplir con los plazos acordados y minimizar las horas extras efectuadas por el personal, que son mucho más caras que las horas normales de trabajo.

Como no hay incentiva monetaria para el trabajador, las fincas operando bajo este sistema requieren un número importante de trabajadores. Por ejemplo, en Bela Flor se emplean más de 100 personas para

120 hectáreas, mientras que en Santa Rita, donde se utiliza el sistema de pago avanzado, se emplean no más de 35 empleados por alrededor de 100 hectáreas.

El sistema de pago avanzado implica el pago al trabajador por unidad de producción. Por ejemplo, el empacador de cajas recibe una remuneración fija por caja empacada, y una palanca recibe un pago por cada racimo que cosechan y llevan a la empacadora. Por supuesto, este tipo de remuneración es imposible o muy difícil de aplicar con algunas actividades de soporte, como el desfoliamiento o el desbaste. Este tipo de remuneración ha mostrado resultados prometedores, ya que en comparación con las estadísticas brasileñas que muestran que bajo el sistema de pago mensual, 10 personas producen 14 palets (o 672 cajas) en una buena jornada de trabajo, 33 hombres en Santa Rita bajo el sistema de pago avanzado producen 3000 cajas en una jornada (Bela Flor: 67.2 cajas/persona, Santa Rita: 90.9 cajas/persona). De esta manera, la necesidad de horas extras disminuye drásticamente, ya que los trabajadores, incentivados financieramente, no se retrasan en producir unidades de su trabajo. Además, con menos trabajadores se economiza también con las cotizaciones sociales que se debe pagar a cada trabajador de acuerdo a las leyes sociales de los países.

## Infraestructura y Materiales

Como se puede deducir, hay 4 partes principales en una finca: la plantación, la empacadora, los sistemas de irrigación (casas de bomba), y las oficinas de administración. Además se puede incluir un taller y un almacén de químicos. Hay que planificar bien la posición de cada parte, ya que una bomba demasiado lejos de la fuente de agua, o una empacadora en un lugar difícilmente accesible puede costar mucho. Según las leyes de algunos países (como en Ecuador), el propietario de una plantación debe abastecer a sus trabajadores con un lugar de habitación. Por esto es común ver dormitorios en medio de las fincas. Para proteger a estos dormitorios y otros lugares de los químicos utilizados en la plantación, se aplica cal a las superficies.

Para llevar los racimos de una plantación a una empacadora se utilizan cable-vías, que son unos cables a los que se les ajustan “garruchos” para sujetar a los racimos y poder empujarlos lo largo del cable. Los cable-vías recorren y atraviesan la plantación. En las plantaciones del Ecuador, se construyen pequeños caminitos de cemento entre los arcos de los cable-vías para facilitar y hacer más rápido el desplazamiento del efectivo adentro de la selva bananera.



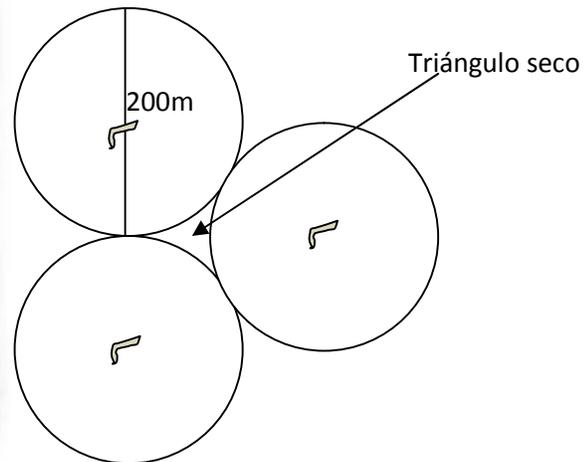
*Racimos llevados por garruchadores con la ayuda de un cable-vía a un galpón en Bela Flor*

Se trata de utilizar metal de acero inoxidable en las herramientas y materiales metálicos en el galpón. De esta manera, se evita de contaminar las frutas con impurezas que pueden llevar el hierro o acero que se oxida. En Ecuador, las balanzas se pueden encontrar directamente en los cable-vías y en las cintas de galpón para pesar los racimos y las bandejas de manos sin tener que parar la fruta (al menos por mucho tiempo).



*Balanza electrónica con sistema Tru Test ID 3000 incorporada en el cable-vía en finca de Ecuador*

Aunque existen varios tipos de aspersión sobre-follar, en la finca Ecuatoriana se utiliza el cañón de agua potente Nelson SR 200 que llega a regar 1310 galones por minuto a un radio de 100 metros. Al cañón se lo sube a un poste de alrededor 15 metros sobre la plantación. El problema de este cañón es que como riega en un círculo, una multitud de cañones dejan triángulos si sus círculos de riego no se sobrepasan. Así que es necesario de planificar bien la posición de los cañones para no dejar lugares sin regar, pero para tampoco gastar agua.



*Un cañón Nelson SR 200 y diagrama de riego*

Por supuesto, para abastecer un cañón así de poderoso se necesita un motor potente para bombear esta cantidad de agua. El motor, si se cuida bien, se puede guardar un motor de uso extensivo por mucho tiempo. Por esto, un taller puede parecer una buena inversión.



*Motor alemán Hobbs de plantación ecuatoriana que bombea el agua suficiente para abastecer 132 hectareas. Tiene más de 30 años en servicio.*

En la empresa de fumigación aérea Fumipalma se utilizan avionetas de tipo Cessna (capacidad 200g o 40 ha por vuelo) y Turbo Thrush (capacidad 500g o 100 ha por vuelo). Se utilizan entre 4 a 6 galones de mezcla por hectárea. El costo de fumigación aérea es alrededor de 10-15 USD por hectárea, y un piloto fumiga alrededor de 8-12 mil hectáreas por mes. Un vuelo de 100 ha en una finca regular dura 25-30 minutos. Hoy en día se usa una fumigación automática denominada “spray-off”, donde se programa al avión previamente al vuelo para que el avión fumigue sólo las áreas que han sido identificadas previamente. La fumigación aérea requiere grandes inversiones, ya que cada avión cuesta mucho dinero (Cessna 200k USD, Turbo Thrush 700k-1m USD), y el salario del piloto es de 7 a 10 mil USD por mes, debido al alto riesgo al que el piloto se expone (cada dos años en El Oro hay al menos un accidente mortal en una de las 20 empresas de fumigación aérea).



*Avión Turbo Thrush*

Finalmente también se utilizan máquinas de excavación para cavar canales y para la siembra y resiembra, ya que para resembrar se necesita remover la tierra para que “respire”.

## Plagas y Enfermedades

### Mal de Panamá

Una de las enfermedades más importantes es el “Mal de Panamá”, un hongo que ataca las raíces y el tallo de la mata de banano y que arrasó con la producción global de banano en los años 40-50, y es la razón por la cual la mayoría de la producción mundial de banano se hace con meristemos de variedad Cavendish. Antes de la expansión del Mal de Panamá, la variedad más exportada era el “Gros Michel”, pero el Mal de Panamá terminó con la producción. Fue remplazado por la Cavendish por su resistencia a la enfermedad, sin embargo en los años 60 se encontró una variación del hongo que también afecta a la variedad Cavendish. Por esta razón, los productores toman mucho cuidado al sembrar y han desarrollado la siembra de meristemos, o clones de árboles de banano que nunca han sufrido de la enfermedad. En épocas de frío excesivo, las defensas de las plantas son debilitadas y hay más probabilidad que el hongo consiga a infectar a la planta. Hay que esperar un mínimo de 10 años para poder sembrar en tierra previamente afectada por esta enfermedad. El hongo, *F. Oxysporum*, se ha mostrado resistente a fungicidas y químicos.



*Izquierda: Tallo afectado por el Mal de Panamá, Derecha: Hoja afectada por Sigatoka Negra*

### Sigatoka Negra

La sigatoka negra es un hongo que ataca las hojas del banano, matándolas y así privando la planta de la posibilidad de alimentarse con los rayos del sol. La sigatoka negra tiene 6 estados de desarrollo, y solamente es posible salvar a una plantación en el segundo estado de desarrollo.

La mejor manera de combatir con la sigatoka es la prevención, así que se aplican muchos ciclos de fumigación contra la enfermedad (cf. *Químicos y Fumigación*), y se analizan 20-30 muestras al día en laboratorios para controlar la situación. Si hay una pequeña presencia de sigatoka, hay que eliminarla lo antes posible, ya que si una finca llega con sigatoka al invierno, especialmente en las condiciones climáticas ecuatorianas, el frío favorece la expansión del hongo.

Para más información sobre la sigatoka negra y amarilla visitar este sitio web:

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/BlackSigatokaEspanol.aspx>,



Áreas afectadas con sigatoka negra/amarilla

Además de variedades de hongos diferentes, existe una multitud de insectos que también afectan gravemente la producción de una plantación.

Insecto	Efecto	Fotos
Vaquita (caligo)	Un gusano que come las hojas de la planta, que después se pupa y se convierte en mariposa que pone huevos en los árboles.	
“Pulpo”	Insecto de unos dos centímetros de largo con miembros parecidos a los de un pulpo. Come las hojas de las matas.	
Monturita (Sibine)	Gusano que come las hojas de la mata así que la fruta en el racimo.	

Ceramidia	Insecto volador que daña la fruta y sobretodo las hojas del banano, dejándolas llenas de huecos.	
Gusano del cesto	Un gusano que crea su propia "casa", o cesto en las plantas. Muchos gusanos de cesto es un problema, sin embargo, estos gusanos son benéficos porque las avispas, cazadoras de gusanos y otros insectos, utilizan el gusano para poner ahí sus huevos y reproducirse.	
Gusano pachón	Gusano que come las hojas y la fruta del árbol. También puede morder a las personas, dejando heridas dolorosas que duran por un buen tiempo.	
Mosca blanca	Una mosca que cultiva las flores del banano, produciendo miel. La miel producida atrae a muchos insectos.	

Otros factores como la calidad de la tierra también pueden afectar la salud de la planta. Por ejemplo, una tierra con alta salinidad produce matas con hojas "quemadas", o cuyos bordes son secos y muertos. Para evitar esto, hay que cavar más profundamente antes de plantar un meristemo.



*Izquierda: hojas dañadas por una plaga de ceramidia, Derecha: Vaquita en estado de mariposa*

Las empresas de fumigación se emplean no solamente para fumigar pero sobre todo para sanar y controlar a las plantaciones. Los empleados de las empresas recorren cotidianamente las plantaciones, y tienen el ojo muy entrenado para despistar diferentes enfermedades y plagas que afectan una plantación. El número de hojas de una mata puede servir como indicador de la salud de la mata. Mientras más hojas sanas, menos problemas y mejor la producción. Las hojas infectadas se cortan.

## **Algunas Astucias**

### *Aspersión*

Aunque el aire sea húmedo y haya una llovizna, se recomienda de continuar con el riego de las matas.

Se puede controlar microclimas con la aspersión. En días cálidos y secos se puede producir un rociado por encima del árbol, las gotas de rocío absorben el calor del aire circulante, enfriándolo y aumentando la humedad del ambiente. En una noche fría y helada, se puede aplicar agua por encima del follaje, calentando el ambiente (el agua aplicada pierde calorías al enfriarse).

Para evitar que los insectos tapen al micro-aspersor, se le puede aplicar insecticida.

### *Fertilización*

Cuando ya se ha cortado la parte superior de la mata para colectar el racimo, se puede hacer un hueco en el tallo de la mata cortada e insertar fertilizantes. Esto promueve el crecimiento de los hijos de la mata.

### *Fumigación*

Se puede plantar especies vegetales en los canales de irrigación o al lado de las matas que absorben y guardan el fungicida para aumentar el efecto benéfico del químico. Por ejemplo, plantar Camacho es recomendado por los productores ecuatorianos.

### *Cargamento*

1m<sup>3</sup> de bananos siempre es entre 480-510 kg.

### *Recursos Humanos*

Se recomienda plantar árboles de cítricos u otras frutas por las derivas de la plantación para la consumación gratuita del personal. Esto motiva al personal, dándole sombra y alimentos frescos en un día caluroso.

## **Referencia Español-Portugués**

Bolsa (de insecticida) – *Sacola*

Desbaste – *Desbaste*

Desfoliamiento – *Desfolhamento*

Flor de la mata – *Bico*

Follaje – *Copa*

Galpón – *Gãopão*

Mal de Panamá – *Doença de Panamá*

Manos – *Palmas*

Racimo – *Cacho*