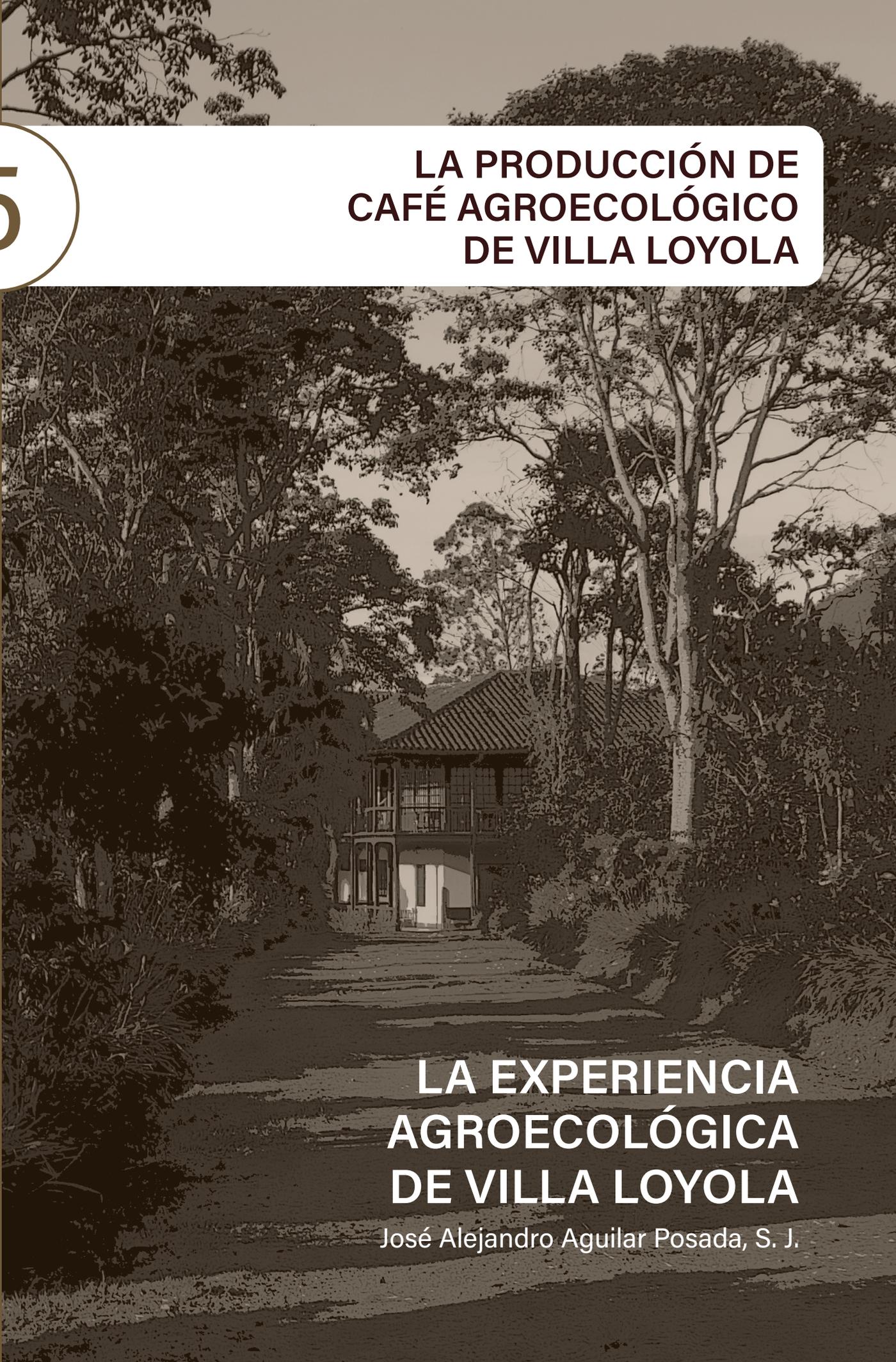


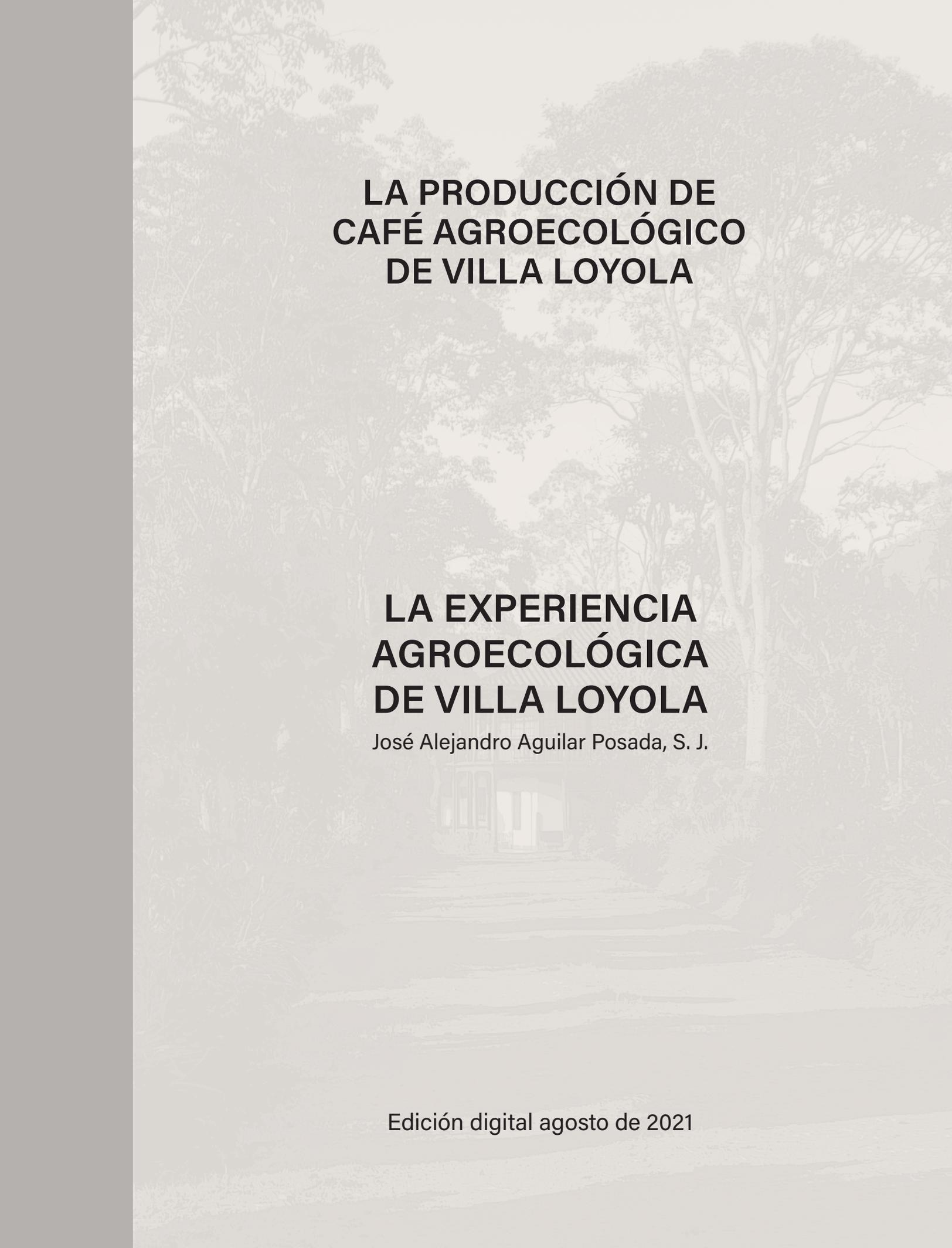
5

# LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ AGROECOLÓGICO DE VILLA LOYOLA



## LA EXPERIENCIA AGROECOLÓGICA DE VILLA LOYOLA

José Alejandro Aguilar Posada, S. J.



**LA PRODUCCIÓN DE  
CAFÉ AGROECOLÓGICO  
DE VILLA LOYOLA**

**LA EXPERIENCIA  
AGROECOLÓGICA  
DE VILLA LOYOLA**

José Alejandro Aguilar Posada, S. J.

Edición digital agosto de 2021

## CONTENIDO

	Pag.
Descripción	4
Datos generales	5
Principales retos que se encuentran en la finca	6
Producción de café	7
Variedades, semillas y germinación	7
Siembra directa de las semillas en bolsa	8
Siembra	10
Manejo de la sombra	13
Manejo de arvenses y fitosanitario	15
Fertilización	17
Manejo del plátano y banano	19
Manejo fitosanitario del café	21
Cosecha	22
Diseño y funcionamiento del nuevo beneficiadero del café	24
Cafés miel, naturales y fermentados	32
Diseño y funcionamiento del secador del café	34
Trilla, selección y tosti3n del café	39



## LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ AGROECOLÓGICO DE VILLA LOYOLA



### Descripción

**Villa Loyola**, centro de formación e innovación tecnológica, agroecológica y ambiental, es una obra de la Misión Regional de la Compañía de Jesús en Nariño. Está situada en la vereda Matarredonda, del municipio de Chachagüí.

**Los principales productos de la finca son** café, guadua (bambú), ganadería de múltiple propósito: leche, trabajo, crías y abono orgánico; cultivos de pan coger, huerta y frutales.

**Los cultivos son fertilizados con** estiércoles de bovinos y ovinos, estabulados en cama profunda, activados con microorganismos de la guadua; con lombricompost de la unidad de lombricultura y de biofertilizantes líquidos, como sulfatos y sábila, producidos en el laboratorio de biofertilizantes.



## DATOS GENERALES



**Tamaño:** 43.2 hectáreas

**Topografía:** Villa Loyola está delimitada al este y al oeste por las quebradas Matarredonda y La Aguada, las que se juntan en su límite norte. En las partes más cercanas a estas quebradas los suelos son pendientes, pasando a ser ligeramente inclinados a planos en las partes más altas. La parte más baja de la finca, hacia el norte, se encuentra a 1.805 msnm y la más alta, en el sur, a 1.935 msnm.



Vista general mostrando la topografía

**Los suelos:** la mayor parte de los suelos de la finca, sobre todo los que están descubiertos, son arcillosos. Los lotes de café con cobertura arbórea empiezan a mejorar su contenido de materia orgánica y se van tornando más oscuros. Entre uno de los lotes de café y el pasto de corte se encuentra una pequeña mancha de suelo arenoso, relativamente profunda.

**Disponibilidad de agua:** los dos periodos tradicionales de lluvia de esta región del país se han visto afectados por el cambio climático, pasando de dos ciclos de lluvia más o menos estables entre marzo – mayo, el primero y septiembre – noviembre, el segundo, intercalados

con meses con poca o ninguna lluvia, sobre todo en junio y julio, a periodos de sequía más largos, con vientos fuertes en meses inusuales, seguidos de meses con lluvias torrenciales. Así, se ha pasado de un promedio de precipitación de 1.400 mm anuales, a años muy secos con 950 mm y otros muy lluviosos con más de 2.000 mm.



Construcción de reservorio

Villa Loyola cuenta actualmente con 9 reservorios de agua, de diferente tamaño y profundidad, lo que permite almacenar una cantidad adecuada de agua para los veranos. Estos reservorios son alimentados con agua de una concesión que se toma de una de las quebradas. Se encuentran todos interconectados, de tal manera que el rebose del reservorio que se encuentra más alto alimenta al siguiente por gravedad. El rebose de los últimos va a la quebrada la Aguada.



Reservorio lleno

En una parte del cultivo de la guadua se han formado varios nacimientos de agua. 5 de estos confluyen hacia un pequeño zanjón, al que

se le hizo una pequeña represa a manera de puente, con un punto de rebose a 1.60 metros de altura sobre el fondo del zanjón. En periodo de lluvias el punto de rebose tiene un caudal de 1.5 litros por segundo. En los veranos más fuertes se pierde el chorro continuo de agua, aunque el pequeño rebose mantiene húmedo el muro de piedra en su parte externa.



Pequeña represa en el guadual

Varios de los techos de la finca cuentan con canaletas y conducción del agua lluvia para ser utilizada en diferentes procesos, especialmente para el beneficio húmedo del café.

**Área de bosque:** la finca cuenta con 10 ha. de bosque protector de las rondas de las quebradas, en su mayoría árboles y arbustos nativos; 6 ha. con cultivo de guadua, considerado bosque protector productivo y pequeñas manchas de arbustos nativos dispersas, las que se conservan para la protección de aves, mariposas y otros insectos. Las 10 hectáreas con café se están manejando para completar y regular su sombra, con lo que se llegaría a un total de 27 ha de bosque protector y zona agroforestal.



Guadual

**Área destinada a cultivos comerciales:** 10 ha. con café, 2 ha con cultivos de pan coger y caña de azúcar, media hectárea destinada a la huerta. Los frutales se encuentran asociados al café.

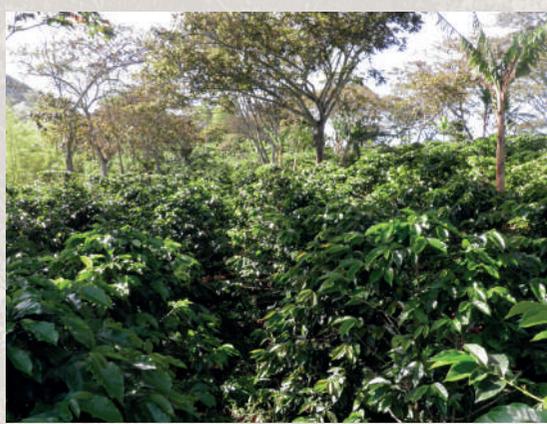
**Área destinada a la producción animal:** 2.5 ha con pastos y forrajes. El área del establo, secadero de material para la cama profunda y las pica pasto ocupan 1.200 metros cuadrados.

## PRINCIPALES RETOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA FINCA



En relación con los suelos, seguir mejorando su estructura y cantidad de materia orgánica a través del sombrero del café y la aplicación de abonos orgánicos. Esta opción al mismo tiempo mejora la capacidad de retención de humedad, favoreciendo el desarrollo de los cultivos y disminuyendo los requerimientos de riego.

La finca aún dispone de 8 ha en rastrojo que se podrían utilizar para los mismos componentes que se trabajan actualmente, ampliando su capacidad productiva y de generación de empleo, o para nuevos proyectos que pudieran ser interesantes por sus aprendizajes, y ser compartidos con los campesinos que participan de los procesos de formación y asesoría acompañados por la Fundación Suyusama y otras entidades aliadas.



Lote Las Lajas en invierno

Los otros componentes de Villa Loyola, cuya experiencia se ha compartido en otras cartillas y futuros capítulos de una publicación, fueron diseñados como parte del proceso que llevó a convertir la finca en un centro de formación, innovación tecnológica, agroecológica y ambiental. Para el caso del café el proceso se inicia con 10 ha. con café que se sembraron sin que fuera una acción planificada, con metas a mediano y largo plazo, o acción que hubiera podido tener continuidad, dada la dependencia de la finca de los frecuentes cambios en la dirección y administración del colegio, periodos que duran en promedio 6 años. Las primeras siembras de áreas significativas de café se hicieron a partir del año 82.

Los detalles que se comparten a continuación responden a implementaciones que se han hecho en los últimos 9 años. Hay otros aspectos que aún están en proceso de modificación, con la intención de optimizar los lotes con café y solucionar algunos retos.



Vivero café

En su orden, las variedades que tienen mayor cantidad de árboles en producción en Villa Loyola son: Colombia rojo, Caturra rojo, Castillo, Colombia Amarillo, Caturra Amarillo, Maragogipe y típica. Estas se encuentran mezcladas en los lotes y se empezaron a sembrar en el año 1982. Las variedades nuevas que se han sembrado a partir del 2013 son: Bernalia, Borbón rojo, Borbón Amarillo, Borbón enano, Borbón rosado, Gesha, Moka; Típica, Borbón y Mundo Novo de Chiapas. Las nuevas variedades se han sembrado en lotes aparte para poder hacerles un mejor seguimiento.

Los mejores resultados en taza se han obtenido en los lotes en los que se encuentran el Caturra y el Colombia. En las mediciones de grados brix de las diferentes variedades, los niveles más altos de azúcar los han tenido los Caturra y Colombia amarillos, bajo sombra adecuada, con promedios de 25 grados brix para granos maduros. Si se cosechan ligeramente sobre maduros pueden subir uno o dos grados. Si una variedad tiene niveles altos de grados brix o azúcar, sus cerezas son grandes y con una buena cantidad de mucílago, se puede esperar que tengan buenos resultados en taza. No es suficiente con que solamente tengan niveles altos

de azúcar. Las variedades Castillo han dado los grados brix más bajos, entre 18 y 20, además de presentar niveles altos de astringencia en catación, la que se puede corregir procesándolos como mieles, naturales o con maceración carbónica.



**Lote las Lajas 2, del que se han obtenido las mejores tazas**

Las primeras semillas de las variedades Caturra, Colombia y Castillo fueron conseguidas a través del Comité Departamental de Cafeteros. Las otras han sido aportadas por amigos y aliados de Villa Loyola.

La finca selecciona semillas de las variedades con mayor potencial en taza para nuevas siembras y para la venta a precios accesibles a campesinos de la región. Para esto se seleccionan los mejores árboles de la variedad, las ramas que tienen la mejor producción y de estas se cosechan los mejores granos. Se despulpan y lavan a mano y se ponen a secar a la sombra, llevándolas hasta un 15% de humedad, cuidando que no les entre moho. Finalmente se descartan los granos redondos que suelen ser machos y menos productivos.



**Rama de café con granos**



**Granos seleccionados para semilla**

### **Siembra directa de las semillas en bolsa**

A partir del 2014 se empezó a hacer siembra directa en bolsas. El sustrato para 8.500 bolsas de kilo y medio se prepara añadiendo a 11.000 kilos de tierra negra, con poca humedad para facilitar la mezcla, 320 kilos de lombricompost,

320 kilos de abono del establo compostado y 200 kilos de harina de roca.

Entre más fina sea la mezcla del sustrato, se evitan terrones que luego puedan dejar espacios vacíos al interior de las bolsas. Si se forman terrones las raíces se pueden torcer, bifurcar o dañar por entrada en exceso de aire y agua. Para que el sustrato se vaya acomodando uniformemente en el fondo de la bolsa sin dejar espacios con aire, conviene golpear suavemente las bolsas contra el piso a medida que se las va llenado con el sustrato.



**Bolsas listas para sembrar**

Una vez llenas las bolsas, se humedece la tierra ligeramente al final del día, para que quede bien compacta sin que se apriete mucho y se dejan escurrir durante la noche. Al día siguiente, con el mismo punzón o estaca con punta con el que se hace el hueco para trasplantar las chapolas, se hace un hueco idéntico en el centro de la boca de la bolsa, girando el punzón ligeramente al enterrarlo y sacarlo para que quede bien

formado el agujero. Enseguida se llena hasta un centímetro del borde, con el tipo de arena que se utiliza para el germinador o con harina de roca cernida, cuidando que quede bien lleno.



**Bolsas con el hueco para sembrar hecho con el punzón**

A esta profundidad de un centímetro se coloca una semilla por bolsa y se termina de tapar con arena o harina de roca. Cuando se llevan al lugar definitivo o cama del vivero se hace un primer riego con sábila activada en agua, como se utiliza para la fertilización foliar, ya que esta estimula la formación y crecimiento de raíces.

Las siembras de semillas en bolsa se hacen siempre en cuarto menguante, siguiendo las fechas sugeridas por el Almanaque Lunar. La siembra en este cuarto de luna favorece la formación de un sistema radicular fuerte que luego tendrá la capacidad de alimentar la parte aérea del tallo y las hojas cuando la planta se va desarrollando. Si se sembrara en cuarto creciente o luna llena, las plántulas podrían germinar y su chapola desarrollarse más rápido, sin tener

suficientes raíces para alimentarla, con lo que su posterior desarrollo será más débil.



Dependiendo de la temperatura interna del vivero, la germinación sucede en Villa Loyola aproximadamente a los dos meses y medio, cuando empiezan a aparecer lo que se conoce como los fosforitos, por la semejanza del grano en el extremo del pequeño tallo, con un fósforo. Mientras tanto se van haciendo riegos periódicos de corta duración para no inundar las bolsas y se retiran las arvenses. A los tres meses y medio de la germinación marcados por la aparición de los fosforitos y luego de las primeras hojas de las chapolas, las plántulas están listas para llevar al terreno. Durante este tiempo se mantienen los riegos periódicos de corta duración y la retirada de arvenses. De esta manera han transcurrido unas 6 lunas desde que se sembraron las semillas directamente en las bolsas.



La siembra de las semillas en el vivero se hace en el mes de abril, de tal manera que las plántulas se puedan llevar al terreno a los seis meses, en octubre, cuando empiezan las lluvias y se espera que podrán contar con una mayor cantidad de agua lluvia hasta el mes de mayo del año siguiente. Cuando se sembraron en el primer periodo de lluvias del año, entre marzo y mayo, confiando en el sistema de riego, se perdieron muchas plántulas recién sembradas.

El tamaño de las bolsas de 1.5 kilos permitirá el manejo de las plántulas en el vivero durante más tiempo en caso de no poder llevarlas para su siembra en el terreno a los 6 meses.

### Siembra

La mayor cantidad de lotes de café tienen sus surcos sembrados de sur a norte. En el inicio del trazado se encuentra un surco de árboles de sombrío, principalmente guamos, vainillos y

leucaena, sembrados a 12 metros de distancia. Le siguen 4 surcos de café, principalmente Colombia, Caturra y Castillo, sembrados a 1.40 metros a partir del surco de árboles de sombrío. La distancia entre los árboles de café es de 1.20 metros. Después de los primeros cuatro surcos de café se encuentra otro surco con árboles de sombrío, sembrados en triángulo con relación a los del primer surco. Con estas distancias de siembra se pueden tener aproximadamente 4.650 árboles de café y unos 125 árboles de sombrío. A medida en que se fueron muriendo los primeros árboles de sombrío se fueron reemplazando por otros y esporádicamente con matas de plátano, banano, guandul y tefrosia.



**Trazado a 1.60 entre los surcos y 1.40 entre los árboles**

Los árboles de sombrío se están sembrando ahora a 5 metros de distancia entre ellos, con la idea de hacer podas frecuentes, cuando se trata de guamos, reincorporando este material en el terreno para mejorar su calidad. Se tendría un total de 240 árboles de sombrío. Las semillas de guamo se ponen a germinar en bolsas de 1.5 kilos. Cuando las plántulas tienen una altura entre 25 y 30 centímetros se trasladan a bolsas de 10 kilos. Al alcanzar un metro de altura en el vivero se siembran en el campo. Las que se sembraron más pequeñas se mostraron muy susceptibles a los veranos y las heladas.



**Las lajas con las distancias de siembra anteriores (1.40 x 1.20)**

En las nuevas siembras que se han hecho, se ha aumentado la distancia entre los surcos a 1.60 metros y entre los árboles de café a 1.40 para que pueda llegar más luz a las ramas más bajas, con lo que se puede aumentar la producción y facilitar la cosecha, ya que en distancias más cortas se cierran mucho las ramas y se entrecruzan unas con otras. En este diseño se pueden tener aproximadamente 3.570 árboles de café por hectárea.



**Guamo en el vivero en bolsa de 10 kilos**

Para ayudar a formar sombra temprana, mientras crecen los guamos y leucaenas, se ha sembrado frijol guandul y tefrosia. Por su crecimiento rápido, antes del año ya alcanzan 2.25 metros de altura, aportando buena cantidad de sombra. Las raíces pivotantes del guandul pueden penetrar suelos duros y obtener nutrientes en capas más profundidad del terreno. El guandul es también alimento humano y para las gallinas. Las ramas de sus podas también se pueden ofrecer como fuente de proteínas a los rumiantes. La tefrosia, por su alto contenido en alcaloides, no se puede dar como alimento a los animales ya que sus hojas resultarían tóxicas. La tefrosia responden mejor que el guandul en suelos planos que se puedan saturar de agua.

En otros lotes el sombrío se está aportando con cítricos, plátano y banano, también a 5 metros de distancia entre las árboles o matas de plátano.



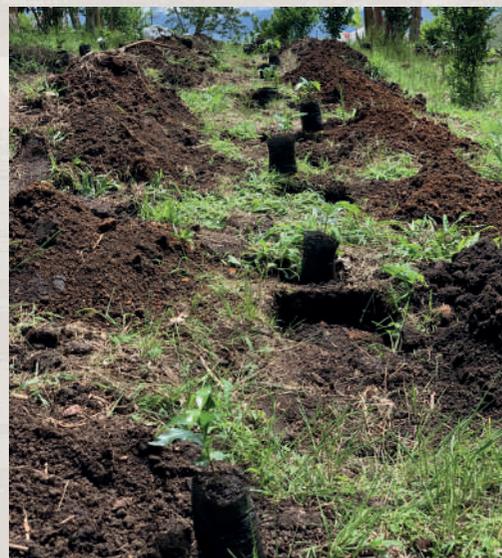
**Sombrío con leucaena y plátano**

Cuando se trata de otras variedades de café de café como Típica, Borbón o Gesha, las distancias entre los surcos son de dos metros, lo mismo que entre los surcos.

Cuando el lote que se siembra está en pendiente, el trazado se ha hecho en curvas de nivel. Si la pendiente no es muy pronunciada se hacen zanjas de infiltración, con una pendiente hacia los lados del 1%, cada 8 surcos de café. Los árboles del sombrío se siembran sobre el suelo que se saca de la zanca de infiltración. Si la pendiente es más fuerte se hacen las zanjas de infiltración cada 4 surcos de café.

Estas zanjas cumplen una doble función. En tiempo de pocas lluvias el agua que escurre va a las zanjas y allí se infiltra en el terreno, mejorando sus niveles de humedad. En tiempo de invierno disminuye la velocidad de escorrentía de aguaceros fuertes, disminuye la erosión y conduce el exceso de agua hacia los lados del terreno, gracias al 1% de inclinación de las zanjas. Se le hace mantenimiento a estas zanjas después de cada periodo de lluvias fuertes.

Hecho el trazado de los surcos, los huecos para el café se hacen de 0.30 x 0.30 por 0.30 de profundo, retirando este suelo para mezclarlo con 1 kilo de abono, que puede ser lombricompost o abono compostado del establo. Si el suelo a los 30 centímetros de profundidad es duro y arcilloso se afloja un poco, sin sacarlo del hueco.



**Huequeado para el café y el sombrío**



**Detalle de un hueco para café**

Los huecos para los árboles de sombrío y frutales son de 0.40 x 0.40 por 0.40 de profundidad, haciendo el mismo procedimiento que se hace para las plántulas de café, mezclando el suelo del hueco con un kilo de abono orgánico.

Estas siembras se hacen en el primer cuarto menguante de octubre, cuando empieza el segundo periodo de lluvia del año. En la misma luna menguante en la que se siembra el café y los árboles de sombrío se siembran tres surcos de frijol asociado con maíz. En el primer año de sembrado el lote con café y su sombrío se pueden sembrar dos cosechas de frijol y maíz. Si el sombrío es con banano y plátano al año ya debe haber cerrado la sombra por lo que no se recomienda volver a sembrar frijol y maíz.



**Surcos de frijol y maíz entre el café en crecimiento**

### **Manejo de la sombra**

Cuando se quiere hacer manejo de la sombra de guamos sembrados a 12 metros de distancia, estos se empiezan a podar a medida que van creciendo, cortando las ramas más bajas, hasta que el tronco principal alcanza una altura entre 3.50 y 4 metros de altura. En este punto, con podas y selección de ramas, se empieza a formar una especie de paraguas con unas 5 o 6 ramas, ojalá equidistantes. Se deja que la rama principal siga subiendo y cuando alcanza un metro y medio adicional, hasta alcanzar una altura entre 4 y 4.5 metros, esta se corta, para luego, con podas de manejo formar un segundo paraguas, tratando en lo posible que las ramas del segundo no estén en la misma dirección que las del primero, como si al mirarlas desde abajo estas quedarán en la mitad del ángulo formado por las ramas del primer paraguas. Con esta altura se busca que las siguientes podas de formación y de mantenimiento sean más fáciles de realizar. La otra ventaja adicional es que al no quedar tan altas las ramas, se forma un pequeño microclima que hace que no baje tanto la temperatura en las heladas. En climas más calientes, que podrían ser más susceptibles a la broca y a la roya, se pueden dejar crecer un poco más los guamos, permitiendo una mayor ventilación.



**Guamo con el primer "paraguas" formado**

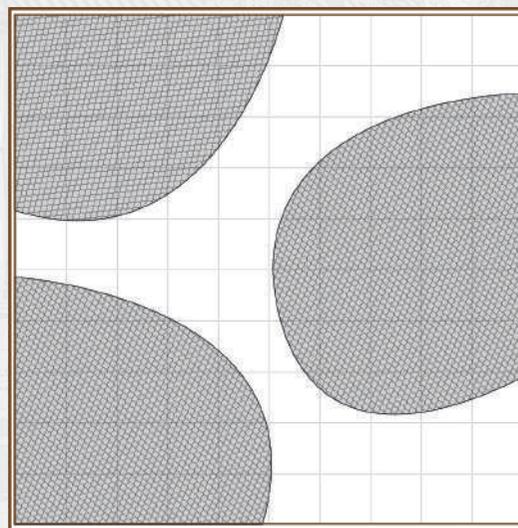
Cuando los guamos se siembran a 5 metros de distancia y han alcanzado la altura adecuada para generar sombra se podan de manera intercalada cada año, dejando uno de por medio, para que no se tupa tanto la sombra, lo que permite también incorporar una buena cantidad de materia orgánica al suelo, favoreciendo la multiplicación de hongos benéficos y otros microorganismos, imitando la dinámica de los bosques naturales.



**Hojas y fragmentos de ramas reincorporadas en el piso**

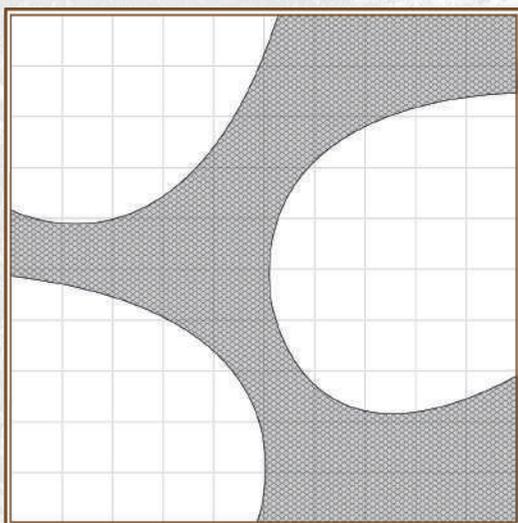
El ideal es hacer las podas de regulación de sombra cuando empieza el segundo periodo de lluvias, en la luna menguante de octubre, calculando que el café tenga un 40% de sombra durante el invierno y un 60% durante el verano. Si no se dispone de un medidor de luminosidad se puede construir uno de la siguiente manera. Se hace un marco de madera de un metro cuadrado. Cada 10 centímetros se clava un pequeño clavo, tornillo o argolla por los 4 lados y con ellas se teje una red, quedando el marco de madera con 100 cuadrados de 10 x 10 centímetros. Luego se lleva, al medio día, a los lugares del cultivo en los que se quiere medir el porcentaje de sombra, cuando el sol está en posición vertical al cultivo y se coloca en el suelo. Si lo hacen dos personas una cuenta el total de cuadros que están en sombra total y el otro los que están con total luz y se anotan estos números. Luego se cuentan los cuadros que están más o menos a media luz, media sombra.

**Dibujo 1.  
Marco con las cuerdas formando cuadrados de 10 x 10 centímetros.**



**Sombra del 60% en verano**

**Dibujo 2. El marco en el piso de un cafetal en donde se hace la medición.**



**Sombra del 40% en invierno**

Si por ejemplo el resultado es 50 cuadros con sombra, 30 con luz y 20 con mitad de luz y mitad de sombra, el lugar tiene un 60% de sombra, resultado de los 50 con sombra más la mitad (10) de los que están a media luz, media sombra. Si fuera lo contrario y se tienen 50 cuadros con luz, la sombra sería del 40%. Estos son los valores ideales en las condiciones y calidad de la luminosidad en Villa Loyola: 60% de sombra en el verano y 40% en el invierno.

Aunque a veces pareciera que es un aspecto secundario, el adecuado manejo de la sombra incide mucho en el vigor de los árboles de café, la cantidad y calidad de los granos. Los árboles que aún no cuentan con sombra adecuada sufren más en el verano y con las heladas, disminuyen la cantidad de café y su calidad ya que en producen una mayor cantidad de pasilla. Tampoco conviene una sombra muy tupida pues se tendría una menor floración. El color verde oscuro que tienen los cafetos con mucha sombra, como se puede apreciar en la foto siguiente, puede confundir al productor pensando que es un indicador de fertilidad, cuando en realidad es el resultado del esfuerzo que hace el árbol, a través de sus hojas, para lograr la fotosíntesis requerida.



**Árboles de café con exceso de sombra**

### **Manejo de arvenses y fitosanitario**

El manejo de arvenses se hace antes de la fertilización, casi siempre cada dos meses. Cuando se termina el plateo de los árboles de café, idealmente hecho a mano, y antes de la fertilización, se podan las arvenses de los callejones con guadaña, idealmente dejándolas con una altura entre 5 y 10 centímetros, para mantener la cobertura del suelo y posibilitar su rebrote. Cuando no se hace el plateo antes se corre el riesgo de arrimar la guadaña al tronco de los árboles de café, causándoles una herida en el tallo, lo que casi siempre le causa la muerte. Con el material cortado con la guadaña, más el del plateo, se vuelve a cubrir el anillo del suelo que corresponde a la gotera de cada árbol luego de terminar la fertilización.

En tiempo de verano y si se está escaso de pastos para el ganado, se utilizan las arvenses para completar su alimentación. Su variedad las constituye en una fuente interesante de nutrientes. Entre ellas se encuentran varias leguminosas ricas en proteínas.



**Plateo de café antes de guadañar**



**El mismo lote después de platear y guadañar**

Se ha hecho creer a campesinos y productores que las arvenses (malezas) son inconvenientes para el café, ya que tomarían sus nutrientes. La única competencia que podría haber con el café recién sembrado o con otros cultivos es por luminosidad, por lo que conviene que las hojas de las arvenses no tapen las de los otros cultivos. Siendo el café un arbusto que se originó y desarrolló en la sombra del bosque, no debería sufrir de competencia por nutrientes o por la luz solar, a no ser que la sombra sea muy densa.

Lo que realmente sucede son las arvenses en el cafetal es una relación solidaria o simbiótica. Ya que el café no podrá absorber todos los nutrientes que están disponibles en ese momento, las arvenses los toman en su lugar. Al terminar el ciclo natural de las arvenses o estas sean podadas, luego de su descomposición, pondrán de nuevo a disposición del café estos nutrientes. Cuando mueren naturalmente, el lugar que ocupaban parte de las raíces de arvenses, arbustos o árboles, se convierte en pequeños tubos descendentes que permitirán el ingreso de agua y oxígeno. Lo mismo sucede con las podas. Cuando se hacen podas de hojas y ramas también se da una renovación importante de las raíces.



**Arvenses en el suelo en proceso de descomposición**

Con los guamos sucede un proceso muy parecido, recuperando nutrientes que se hayan podido ir hasta capas más profundas del suelo, conducidos por el agua, o hayan sido liberados por los microorganismos que allí se encuentran. Los árboles de sombrero toman y transforman estos

nutrientes en parte de su estructura, como ramas y hojas jóvenes, que en fases posteriores de su ciclo caen al suelo, se descomponen y dan al café nuevas oportunidades de absorber estos nutrientes.

### **Fertilización**

Se trabaja en este momento con los cinco componentes descritos en la publicación sobre la producción de abonos orgánicos de Villa Loyola: La harina o polvo de roca y los microorganismos del manto del bosque, que tienen la finalidad de devolverle la vida o calidad biológica al suelo, el abono compostado en el establo y los dos fertilizantes foliares, sulfatos y sábila, activados biológicamente.

En febrero de 2013, cuando se empezó a hacer el manejo agroecológico de Villa Loyola, se aplicó un kilo de harina de roca cernida alrededor de cada árbol de café, en lo que se conoce como la gotera de cada árbol, que coincide con el lugar en el que se encuentra la mayor cantidad de raicillas absorbentes. Enseguida se hizo una aplicación en el suelo de microorganismos del manto del bosque, activados en el laboratorio de la finca.



**Hojarasca cubriendo la harina de roca**

Para los árboles que están en producción y cuentan con sombra adecuada, se aplicaron en un primer momento 250 gramos de abono orgánico del establo, cada dos meses, para un total de kilo y medio por año. Para los que no tenían aún sombra, se les aplicó 500 gramos con la misma frecuencia, para un total de 3 kilos al año. Para esto se hace primero un plateo manual, retirando las arvenses, se afloja el suelo que esta en el lugar de la gotera del árbol, se revuelve con el abono orgánico y se vuelve a cubrir el suelo con las arvenses, para evitar resacamamiento y muerte de microorganismos, especialmente en tiempo de verano.



**Árbol de café plateado, con aplicación de harina de roca**



Un árbol con las arvenses



El mismo árbol plateado y con el suelo aflojado

Recientemente, gracias a la mayor disponibilidad de abono orgánico de la finca y buscando mejorar la estructura del suelo, la cantidad de materia orgánica, la calidad biológica y capacidad de retención de agua, se dobló la cantidad de abono que se aplica: 500 gramos cada dos meses para los árboles bajo sombra, para un total de 3 kilos por árbol al año y un kilo para los que aún no tienen sombra, para un total de 6 kilos por árbol año. Con estas aplicaciones y el manejo de sombra se espera llevar la productividad a un promedio de 550 gramos de CPS por árbol al año. En este momento el promedio de 8 años es de 408 gramos de CPS.



Aplicación de abono orgánico en el plateo del árbol

Los fertilizantes líquidos, sulfatos y sábila activados biológicamente en el laboratorio, se aplican alternadamente cada mes. Si por ejemplo se empieza la ronda con los sulfatos el primer día de cada mes, el primer día del siguiente mes se empieza la ronda con la sábila. En la cartilla sobre la producción y uso de abonos orgánicos de Villa Loyola se encuentran detalles de su preparación y manejo. Se reitera la importancia de no aplicarlo en tiempo de verano en horas del día en las que el sol calienta mucho, para evitar el que las gotas de agua sirvan como lupa y quemem las hojas del cultivo. Si se requiere aplicar en tiempo de verano se recomienda hacerlo a partir del momento en el que ha bajado la intensidad del sol y en última instancia se pueden aplicar también al suelo, calculando remojar solamente el área de la gotera del árbol.



Aplicación de uno de los fertilizantes foliares

Cuando se trata de plántulas de café recién sembrado, se aplican a cada plántula 250 gramos de abono compostado, en el momento del manejo de las arvenses del frijol y maíz y se les arrima tierra, labor que beneficia también a las plántulas de café. Durante el primer año del cultivo se siguen aplicando 250 gramos por planta cada dos meses. En el segundo se pasa a 500 gramos para un total de 3 kilos por árbol año y al tercer año 1 kilo para un total de 6 kilos por árbol año. La aplicación de los fertilizantes foliares sigue la misma rotación que se hace con los árboles de café que se encuentran en producción.

Para los árboles de café soqueados, dado que estos tienen un sistema radicular más desarrollado, se les aplican 500 gramos, cada dos meses, el primer año y un kilo cada dos meses cuando empiezan la producción.

### **Manejo del plátano y banano**

Las matas de plátano y banano que hacen parte del sombrío se fertilizan también cada dos meses. Para esto se hace un hueco de 0.40 de largo x 0.30 de ancho x 0.30 de profundo, en la dirección del surco del sombrío, apartándose 30 centímetros del borde del vástago de la mata de plátano. Se retira la tierra del hueco, se mezcla con el kilo de abono y se coloca la mezcla en el hueco. De esta manera la mata de plátano, en búsqueda de nutrientes, “caminará” en la dirección en la que se ha colocado el abono. A los dos meses se hace la fertilización de la misma manera en el lado opuesto, siempre en la dirección del surco del sombrío, evitando que los colinos avancen hacia los surcos de café.



**Trazado de la distancia para el hueco a abonar**



**Hueco a 30 centímetros de la mata**

Se deja crecer el colino principal y cuando este tenga dos metros de altura se escoge el colino más fuerte y que esté más alejado de la madre, en la línea del surco. Los otros se retiran de la planta para que la madre y su posterior racimo se desarrollen mejor. Los colinos retirados podrán ser usados para nuevas siembras, para alimentación del ganado o las lombrices. Este nuevo colino será la hija y cuando alcance los dos metros de altura se repite la misma operación, quedando ahora solamente con las tres generaciones, la abuela que ya deberá haber florecido y estar formando el racimo, la hija que va en camino y la nieta que empieza a crecer. Al eliminar varios colinos y sobre todos los que nacen cerca de la madre o la abuela, se evita que estos tomen sus nutrientes y luego cuando tengan su propio racimo, se evita el volcamiento por peso, ya que sus raíces estarán más ancladas directamente en la tierra.



**Mata de plátano con las tres generaciones**

Con este manejo de fertilización y selección de los mejores colinos, dejando solamente las tres generaciones por mata, se están obteniendo dos racimos por mata al año, con bananos y plátanos abundantes, de buen tamaño, calidad y sabor. Aunque los vástagos son más gruesos y fuertes, conviene colocar un tutor para ayudar a sostener el racimo y evitar el doblamiento de la mata por el peso. Los tutores son también importantes en época de fuertes vientos, los que ahora se presentan en Villa Loyola en cualquier época del año. Conviene “deshojar” o ir retirando las hojas que se van secando de la mata de plátano para evitar el ingreso de insectos y la formación de hongos. Esto se puede hacer con machete o media luna si las hojas están muy altas, cuidando de no cortar muy cerca al tallo.



**Deshojando una mata de plátano**

Al cosechar un racimo, cuando posiblemente se ha cortado parte del vástago para facilitar su cosecha, se va cortando de arriba hacia abajo

la parte que se va secando. Si las partes de vástago no se han retirado del cultivo para otros propósitos, se pica finamente y se esparce en el suelo para evitar la llegada del picudo.



**Fragmentos de hoja de plátano como cobertura del suelo del café**

Los otros árboles de sombrío que se han sembrado se fertilizan con la misma cantidad de abono y frecuencia con la que se fertiliza el café, hasta el tercer año. A partir de este año se beneficiarán de los abonos aplicados a los cafetos y por tener raíces más profundas podrán encontrar nutrientes en estas capas del suelo.

### **Manejo fitosanitario del café**

Los principales retos fitosanitarios que se presentan en Villa Loyola son roya, broca, mancha de hierro y cochinillas en la raíz.

Antes de la transformación agroecológica de la finca, las partes de los lotes en los que aparecía

roya eran más grandes y su impacto en los árboles más fuerte, paloteándolos bastante. Se observa que estas áreas o manchas en las que ahora aparece roya son menores y también es menor el impacto en los árboles, perdiendo parte de las hojas sin quedar totalmente paloteados. En la medida en que los suelos están más sanos y mejor nutridos, los árboles de café, así como de otros cultivos serán más fuertes, menos susceptibles a la roya y su presencia es menos dañina. Se prefiere por esto hacer el énfasis en sistemas de manejo resistentes a la roya y otras enfermedades que de variedades resistentes.



**Hojas de café con roya**

La aplicación de los fertilizantes foliares, sulfatos activados biológicamente y sábila, tienen una función preventiva y también curativa. Cuando aparecen manchas de roya y los árboles de café no están en floración, para no abortar las flores, se aplican adicionalmente los sulfatos en los cafetos afectados y a la semana la roya está seca, sin afectar otros insectos y microorganismos benéficos. Es por esto que la roya ha dejado de ser un tema de preocupación en la finca, con el que se convive naturalmente. De esta manera se puede trabajar con variedades valoradas por

su calidad en taza, que en otros contextos y con diferente manejo dejan de sembrarse por su susceptibilidad a la roya.

La broca depende sobre todo del manejo del cafetal en la cosecha, con el esfuerzo por no dejar granos caídos en el suelo ni que terminen su maduración en la planta. La mancha de hierro se ha presentado en momentos en los que el estrés por calor ha sido muy fuerte. La cochinilla, mucho más difícil de detectar por estar presente en las raíces, con ataques fuertes en vivero y lotes recién sembrados, se está manejando con caldo sulfocálcico o polisulfuro de calcio.

### Cosecha

La floración principal del café en Villa Loyola suele suceder entre finales de agosto y finales de septiembre, dependiendo de lluvias esporádicas en medio del verano o con una floración estimulada por riego cuando se ha visto que los árboles están muy afectados por la falta de agua por veranos muy fuertes o prolongados. Ocasionalmente se dan otras floraciones más pequeñas.



**Cafeto florecido**

Los primeros pepeos se cosechan 7 meses después de la floración entre marzo y abril. Los meses de cosecha principal, con varios pasones, van de mayo a julio y la cosecha termina con los últimos pasones entre agosto y septiembre.

Las recolecciones de los pepeos se hacen más o menos cada tres semanas y las de los pasones cada 10 días en tiempo lluvioso cuando los granos maduran más rápido y 15 días en tiempo seco.



**Cafeto con granos verdes**

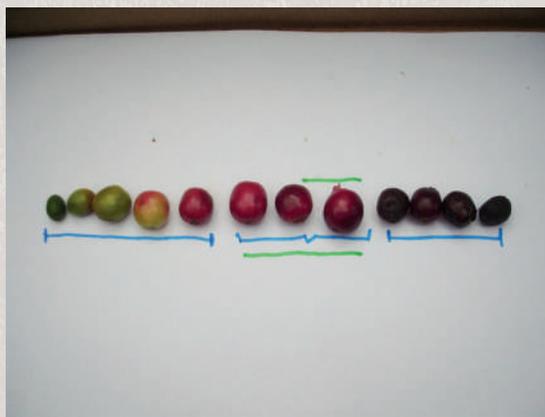


**Cafeto con granos maduros**

Dada la importancia de cosechar el café cuando los granos están maduros o ligeramente maduros, comprobado en varios análisis de taza, se pide a las personas que realizan esta labor, en su mayoría mujeres, cosecharlo de esta manera y se premia con un sobre precio por kilo el café bien cosechado. Antes de iniciar esta práctica se hizo una evaluación de la calidad de los granos cosechados por 10 personas, separando en grupos los verdes, los pintones, los maduros, los sobre maduros y los secos. La persona que

estaba haciendo la mejor cosecha de granos maduros, sobre maduros y secos cosechó el 82% de estos granos. La persona que menor cantidad de granos de estas características cosechó, consiguió el 47%. El promedio estuvo en 65%. Esto quiere decir que por cada 100 kilos se estaban cosechando 35 kilos de café verde y pintón, con daños significativos a la calidad del café.

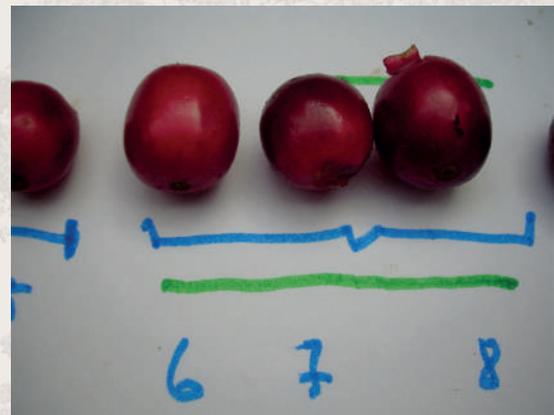
Se supone que, si las personas que cosechen el café en Colombia son pagadas por kilo y el valor por kilo es bajo, van a cosechar la mayor cantidad de granos posible, sin tener mucho cuidado en que estos estén en el grado de madurez adecuado.



Muestra de granos verdes, pintones, maduros sobre maduros y secos

Cuando se les explicó la forma en que debía ser cosechado y el sobreprecio que se pagaría por grano, había resistencia por parte de las cosecheras. Sabían que lograrían menor cantidad de granos. Y esto es cierto, aunque no necesariamente van a cosechar una diferencia muy grande en kilos, ya que un grano verde en promedio pesa 1.6 gramos, uno pintón 1.8 gramos y uno maduro 2 gramos. En 2013 se estaba pagando el kilo a \$350. Se ofreció un 10% adicional por kilo, \$35 más, si cosechaban menos del 10% de verdes y pintones y un 20% o 70 pesos adicionales si cosechaban menos del 5% de verdes y pintones.

La gran sorpresa es que la persona que cosechó la mayor cantidad de verdes y pintones (47%) ahora solamente cosechó el 7%. Sí cosecharon una menor cantidad de granos, con un peso parecido al que cosechaban antes y recibieron mayor ingreso en comparación con el que recibían anteriormente.



Detalle de granos maduros y ligeramente sobre maduros

En evaluaciones de cosecha que se hicieron posteriormente se llegó a un promedio de solamente 3% de granos verdes y pintones. Es inevitable que estos se desprendan de las ramas cuando se están cosechando los granos maduros y de todas maneras no se deben dejar en el suelo para evitar la broca. Se obtuvo también un promedio de 5% de granos sobre maduros y secos, los que dependen de la programación de las cosechas, para un total de 92% de granos en punto óptimo de madurez, lo que es un buen resultado.

A partir del 2015 y de acuerdo con los propietarios de PT's Coffee, el principal comprador de café verde de Villa Loyola, se decidió cosechar los granos ligeramente maduros y dejarlos en las estopas, acostadas en el piso, en un lugar ventilado, hasta el otro día, buscando que estos granos se siguieran fermentando ligeramente antes de despulparlos. Con estas variaciones en el manejo del café se busca hacer diversos

ensayos con de objetivo de buscar los factores que inciden en mejor calidad en taza, aprendizajes que se comparten con los campesinos que se capacitan en Villa Loyola. Esta práctica también permite hacer mejores programaciones de las diferentes actividades del beneficio húmedo y un mejor control del tiempo de fermentación.

### **Diseño y funcionamiento del nuevo beneficiadero del café**

Durante el año 2016, y en alianza con Penagos Hermanos<sup>1</sup>, se diseñó el nuevo beneficiadero húmedo de Villa Loyola. Con el nuevo beneficiadero se quería solucionar las inconsistencias e incomodidades que tenía el beneficiadero anterior, construido en los años 80.



**Beneficiadero del café**

Los equipos del beneficiadero tienen una capacidad para procesar 1.000 kilos de cereza hora, calculados para el pico de la cosecha del café de Villa Loyola y de fincas vecinas hacia

<sup>1</sup> Se tomó la decisión de trabajar con Penagos Hermanos dada su disposición para atender pacientemente todas las preguntas y sugerencias hechas al diseño del sistema y de la plata física para su instalación. El actual beneficiadero es el resultado de siete diseños previos, que se fueron perfeccionando también con el aporte de varios colegas del sector. Por ejemplo, los tanques de fermentación fueron una incorporación que se hizo al sistema, luego de haber visitado, junto con el ingeniero jefe de Penagos Hermanos, el Parque Tecnológico del Café, en Cajibío, Cauca

el año 2027. Villa Loyola ofrece el servicio de beneficio húmedo y secado a vecinos de la vereda que han vuelto a sembrar café, estimulados por los bajos costos del sistema del cultivo de Villa Loyola, la calidad del café obtenido en la vereda y los mejores precios pagados por los compradores de cafés de calidad. Se les propone que inviertan sus recursos en mejorar la calidad de sus cafetales, ahorrando los costos de construir cada uno un beneficiadero y llevando el café a Villa Loyola para su beneficio a precios razonables. Este servicio a la comunidad veredal favorece también un mejor control de los aspectos que podrán dañar la calidad de sus cafés y unos procesos más homogéneos.

En su diseño y construcción se aplicaron tres principios que guían todas las construcciones agropecuarias de Villa Loyola. La primera tiene que ver con añadirle valor estético al paisaje, de tal manera que los trabajadores se sientan a gusto trabajando en un lugar bello. El segundo es ecológico y se manifiesta principalmente con el manejo del agua. Para garantizar su calidad se captan las aguas lluvias de la estructura del techo y se conducen a un tanque de 15 metros cúbicos que se encuentra en el piso, en el nivel más alto del beneficiadero. Esto garantiza la calidad del agua utilizada en el proceso.



**Canaletas y conducción al tanque de aguas lluvias**

Todas las aguas del beneficio van por gravedad hasta un pequeño tanque, del que se bombean a uno de los reservorios que se tienen para riego. En este se cultiva buchón de agua, que además de purificar las aguas mieles del beneficio se convierte en una material importante para cobertura vegetal de árboles jóvenes. Terminada su descomposición aporta a los cultivos los micronutrientes que ha captado en el agua. El tercer principio es ergonómico, con el que se busca hacer más amable la labor de las personas que trabajan en el beneficiadero. Esto se verá con detalle cuando se aborde el canal de correteo del café.



**Reservorio con buchón de agua**

La estructura del techo, columnas, vigas de amarre y correas, están hechos en guadua cultivada en la finca. El techo es de zinc corrugado, con algunas tejas traslúcidas para la entrada de luz natural. El beneficiadero húmedo tiene forma rectangular y se encuentra un poco más arriba del secadero de café. En el mismo sector, al otro lado de una vía con placa huella, se encuentran la unidad de lombricultura, las trilladoras y la carpintería.



**Techo del beneficiadero**

El diseño contempla tres niveles, aprovechando el desnivel del terreno. Sobre este se hizo un trabajo importante de terraceo, para darle a cada área las alturas y dimensiones requeridas.

Se accede al nivel más alto por una placa huella, por la que se puede acercar el café en la camioneta cuando se vea conveniente. En la primera parte se encuentra un espacio amplio que sirve para la recepción, pesaje y control de calidad del café cosechado. Contra las barandas externas hay bancos de madera para el descanso de los visitantes y trabajadores, como para que las personas que realizan las giras de capacitación del beneficiadero, puedan estar cómodas.



**Lugar de recepción y pesaje de la cereza**

Enseguida y sobre el techo del tanque de aguas lluvias, se encuentra el tanque de recepción de la cereza. El tanque tiene varias canaletas separadas por triángulos construidos con varilla doblada, repellados con cemento y enchapados con baldosa, como todas las superficies internas del tanque. Estas canales tienen el objetivo de regular la cantidad de café que entra en el proceso. Si no tuviera las canales la presión del café hacia la abertura que lo conduce al tanque de flotes, haría que, entre simultáneamente más café del conveniente, con lo que se atasca el tornillo sinfín que eleva el café hacia la tolva de recepción de la despulpadora.



Vista interna del tanque de recepción de la cereza



Detalle del tanque de recepción de la cereza

Las canaletas internas del tanque de recepción de la cereza tienen una pendiente del 6% de este a oeste y llegan a una canal al fondo, que con pendiente del 2% conduce el café hacia una pequeña abertura, por la que pasa el café, arrastrado por el agua, al tanque de flotes. Este tanque se encuentra en el 2º nivel del beneficiadero. Cada una de las canaletas tiene su propia llave de agua, para regular la cantidad que se suministra, de tal manera que se encuentre el punto ideal de agua que ayude a mover la cantidad de café que se quiere ingrese al tanque de flotes. Ni mucho para que no se atasque el tornillo sinfín, ni tan poco que haga muy demorado el proceso. Este cálculo se adquiere rápidamente con las primeras prácticas.

El tanque de recepción del café cereza, diseño de Penagos, reemplaza la tolva clásica, con varias ventajas que conviene mencionar. La altura del borde es ergonómica, facilitando el vaciado de las estopas con el café cereza. Al estar enchapado, permite un lavado cuidadoso después de cada despulpada. Así mismo no tiene las rendijas que se suelen formar con el tiempo en las tolvas de madera. En estas rendijas se quedan cerezas pequeñas, cáscaras y mucílago, dando lugar a fermentaciones y formación de moho que pueden afectar la calidad del café de los días siguientes.

El agua para el proceso proviene del tanque de aguas lluvias. Con esta agua se llena un tanque, también enchapado con baldosa, en el que se encuentra una motobomba sumergible y el tanque de selección de los flotes. Este tanque hace la primera selección de calidad de los granos.



Café cayendo al tanque de flotes

El movimiento del agua dentro del tanque de flotes permite que los livianos salgan por la parte superior, escurriendo parte del agua sobre una malla perforada. Caen por gravedad por un tubo a un tanque de plástico. Hasta el 2017 pasábamos estos granos por la despulpadora separados de los otros. Luego, gracias a la asesoría de Sergio Valdez, quien lleva muchos años trabajando con pasillas, que Sergio llama coproductos de la caficultura, se llevan directamente a secado, con el mismo proceso que se hace con los cafés naturales. Se han obtenido tazas de 84 puntos con estos granos.

Por efecto sifón y gracias a la presión del agua, los granos más pesados pasan al inicio del tornillo sin fin, donde hay otra malla perforada para escurrir parte del agua. El tornillo sin fin eleva el café hasta la tolva de la despulpadora vertical. Esta es un modelo DCV183 de Penagos, la que tiene un segundo proceso de selección, retirando, antes de la despulpada, los granos duros que corresponden a los verdes y secos. Estos también pasan directamente a secado.



Café cayendo del tanque de flotes a un tarro



Tanque de recepción de café verde y seco

El diseño permite la circulación permanente del agua, ya que la que baja desde el punto de alimentación de las canaletas, luego de pasar por el tanque de flotes llega al tanque en el que se encuentra la bomba sumergible. El agua permanece limpia, aunque vaya tomando el

color de la pulpa del café. Terminado proceso de despulpado va por gravedad al tanque desde el cual se bombea al reservorio en el que se cultiva el buchón de agua.



**Tornillo sinfín que eleva el café a la despulpadora**

La despulpadora eleva el café despulpado y lo descarga en los tanques móviles de fermentación. Estos tanques son de acero inoxidable y se fabrican según las necesidades de cada beneficiadero húmedo. Los de Villa Loyola tienen una capacidad para recibir 270 kilos de café despulpado.

Cuando se termina de llenar el tanque o se finaliza el proceso de despulpado, este se lleva fácilmente, gracias a sus cuatro ruedas con frenos, a la sala de fermentación que se encuentra enseguida de la despulpadora. Se trata de un cuarto rectangular, orientado de este a oeste, para evitar la incidencia directa de los rayos del sol sobre sus paredes laterales y con techo interno de barro pisado, por debajo del techo de zinc corrugado. Con estos detalles en el diseño de la sala de fermentación se logra una temperatura 2 grados menor que la temperatura ambiente del resto del área del beneficiadero. La menor temperatura permite un proceso de fermentación más lento, lo que también beneficia la calidad del café.

Estos tanques móviles de fermentación solucionan otros retos que inciden en la calidad del café,

reemplazando los tradicionales tanques en cemento o enchapados con azulejo. En estos últimos, sobre todo los de cemento, se presentan diferencias grandes de temperatura en la masa de café despulpado mientras se está fermentando y pueden fácilmente generar hongos que dañan la calidad del café si no se está haciendo un lavado eficiente después de desocuparlo. El diseño de los tanques móviles de fermentación, en forma de cono invertido, permite que haya menores diferencias de temperatura en las distintas partes del volumen del café que se está fermentando. Como se mencionó anteriormente, se conoció esta tecnología en el Parque Tecnológico del Café, en Cajibío Cauca.



**Tanques de fermentación**



**Café cayendo al tanque de fermentación**

Durante el proceso de fermentación puede escurrir una cantidad importante de mucílago del tanque. Se coloca debajo de los mismos un balde para recibir este líquido. En algunos ensayos se puede aprovechar este mucílago de la noche anterior para añadirlo en el café que se despulpa al otro día. También se puede llevar directamente al reservorio con buchón de agua o diluirlo en la misma cantidad de agua para remojar las camas de las lombrices.

A través de otro tornillo sinfín se traslada la pulpa hasta la parte externa del beneficiadero. Este tornillo recibe también la pulpa de una pequeña despulpadora horizontal que se usa para los pepeos o pasones pequeños, o para despulpar micro lotes. Del final de este tornillo sinfín cae a un molino y luego se traslada a la unidad de lombricultura para ser mezclada con cisco, borra de café y residuos de cocina crudos. A esta mezcla se le hace un riego con microorganismos del laboratorio de biofertilizantes de la finca. En otras publicaciones de la colección de cartillas de Villa Loyola se explican los detalles de la lombricultura y de la preparación de abonos orgánicos.



Tornillo sin fin con la 2ª despulpadora

Se puede conocer cuando el café que se coloca en los tanques de fermentación está en su punto de lavado, conocido por los métodos tradicionales

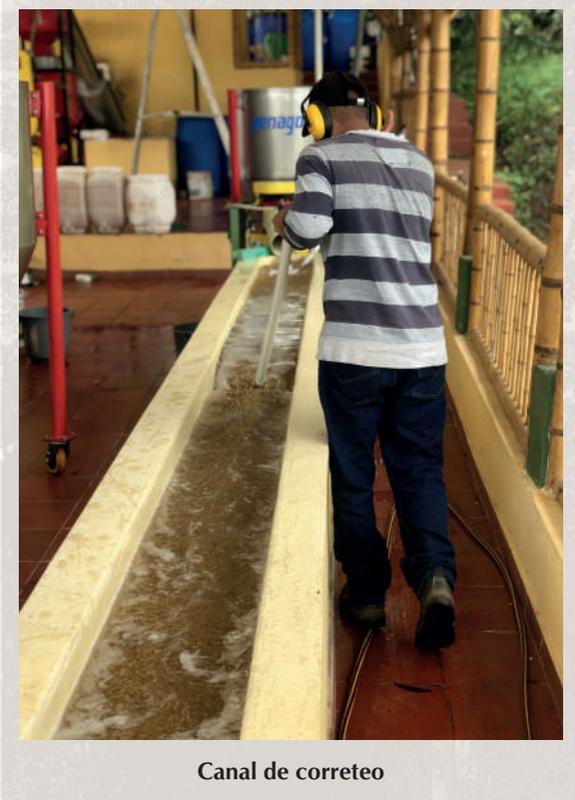
de fricción con la mano, introducción de un palo en el café despulpado para ver si se mantiene el hueco formado, o a través del uso del Gravimet diseñado por Cenicafé de la FNC. En este momento se saca el tanque rodante de la sala de fermentación y se conecta a la lavadora de café, o Ecomill, fabricada también por Penagos. Dado que el café ya está fermentado y que el mucílago desprende fácilmente esta lavadora tiene una menor fricción, con lo que se hace menos daño a los granos.



Tanque de fermentación, empalmado a la lavadora

La lavadora entrega los granos lavados al canal de correteo, de 15 metros de largo, con pendiente del 1%, que se ha construido sobre el nivel del suelo por razones ergonómicas y hacer más amable la labor de la persona que remueve el café. Con esta acción se ayuda a salir a flote, primero partículas de pulpa, y luego los granos más livianos, los que son conducidos más rápido por el flujo de agua al tanque de escurrido. Los más densos queda en el fondo del canal de correteo para ser evacuados en la parte final del proceso. La mayor cantidad de mucílago del proceso cae por gravedad de la lavadora a

un hueco de 10 centímetros de profundidad en su base y va por gravedad al mismo tanque que recoge las aguas mieles de otras fases del proceso para después ser bombeadas al reservorio con buchón de agua.



Canal de correteo

El canal tiene en su parte interna forma de “U” y está repellido con cemento grueso, luego cemento fino y se ha sellado con dos capas de Sika. Esta cobertura nos fue sugerida por Bernardo Díaz del Castillo, de Casa Andina, en Pasto. Estas características eliminan las rendijas que tienen los canales enchapados y evita el desprendimiento de pedazos pequeños del repello de cemento que termina craquelándose y soltando pedazos por lo corrosivo que resulta el mucilago y que luego podrían dañar los dientes de las trilladoras. El canal de correteo tiene dos compuertas en acero inoxidable diseñadas en Villa Loyola y construidas por Edgar Calderón, cuya altura de puede graduar para manejar los volúmenes y velocidad del agua.



Detalle de una compuerta del canal de correteo

El café se mueve con las paletas plásticas de Cenicafé. Al ser de plástico se soluciona el problema de los hongos que se pueden formar en las palas de madera. El mismo riesgo de los hongos se supera reemplazando las compuertas tradicionales de manera por las de acero inoxidable. Las paletas plásticas acopladas a tubos de PVC tienen tres perforaciones redondas de aproximadamente 5 centímetros de diámetro. Estas perforaciones disminuyen el esfuerzo que debe hacer el operario para remover el café y permiten a las partículas de pulpa y los granos livianos que hayan quedado atrapados debajo de los granos más densos, salir a flote más fácilmente y avanzar en ese orden por el canal de correteo hasta el tanque de escurrimiento. La turbulencia que se forma, gracias a las tres perforaciones de la paleta, ayuda también a desprender las pequeñas cantidades de mucilago que aún pudieran estar adheridas a los granos.



**Paleta plástica con detalles de sus perforaciones**

Al final del canal de correteo se encuentra el tanque de escurrido del café lavado, con su bomba sumergible, cubierto con una tapa cuadrada de madera con malla plástica, de la misma que se usa para el secado del café. Hasta ahora no se ha encontrado la empresa que pueda fabricar este componente con marco y malla de metal no corrosivo. Al encender la bomba se llenan el tanque y el canal de correteo. Cuando se pone en marcha la lavadora, la motobomba hará circular el agua durante todo el tiempo, desde la lavadora, pasando luego, junto con el café lavado, al canal de correteo, para volver al tanque de escurrido y reiniciar el proceso.



**Cafés livianos y cafés más pesados en la malla de escurrido**

Los sistemas de recirculación del agua de los tanques de conducción de la cereza a la despuladora y del lavado del café permiten un ahorro considerable de agua en todo el proceso. Con la misma agua se podría despulpar y lavar café en los dos tanques durante toda la jornada.

La malla de escurrido tiene una pequeña inclinación y sobresale ligeramente del muro exterior del tanque. Este muro también tiene una ligera inclinación, ahora hacia el interior del tanque, para permitir el retorno de parte del agua que escurre del café. En el tercer nivel del beneficiadero y contra la pared externa del tanque de escurrido se colocan carretillas de plástico perforadas, para depositar en ellas, con la ayuda de una paleta de plástico acoplada a un tuvo de PVC, en su orden y en carretillas diferentes, las partículas de pulpa, el café liviano y el café más denso.



**Carretilla perforada en la que se escurre el café**



**Paso del café del tanque de escurrido a la carretilla**

Si el tiempo está soleado se coloca al sol el café en las carretillas para terminar el escurrido de agua. Si el tiempo es lluvioso se colocan en el rincón interno de esta área, cuyo piso, lo mismo que todo el del beneficio húmedo es con baldosa o cerámica roja. En esta parte de recepción del café lavado el piso tiene una pequeña inclinación para conducir el agua del goteo hacia una canaleta, evitando el encharcamiento.

Al finalizar cada proceso de despulpado y lavado del café se lavan todas las maquinas, tanques, paletas y piso con agua a presión, algunas veces con manguera, otras con hidro lavadora.

### **Cafés miel, naturales y fermentados**

Con los café miel y naturales se ha empezado a hacer otros ensayos, buscando algunas variaciones en los niveles de azúcar y en las fermentaciones. Si se quiere que los cafés miel tengan niveles un poco más bajos de azúcar, se puede colocar el café despulpado a escurrir en estopas de fibra de plástico. Este ensayo se puede hacer con diferentes tiempos de escurrido, por ejemplo, unos con dos horas de escurrido, otros con cuatro, etc. También se pueden dejar fermentar unas horas, por ejemplo, unas dos horas, otros cuatro, para llevarlos luego a las paseras de secado, haciendo luego un seguimiento estricto durante el proceso de secado, para poder comparar y evaluar los resultados de cada procedimiento en el laboratorio de análisis de calidad, escogiendo

los que puedan parecer más interesantes por sus características y calidad.

Con relación al proceso de fermentación se han hecho varios ensayos con la asesoría de Jacob White de PT's Coffee. Por ejemplo, fermentaciones más prolongadas, colocando las cerezas en bolsas GrainPro dentro de una nevera con la temperatura regulada en 12°. Se empezó retirando la mitad de las bolsas a las 72 horas y la otra mitad a las 96, haciendo tres repeticiones del mismo ejercicio. Al retirar el café de la nevera se puede llevar el café directamente a secado, como se manejan los cafés naturales o despulparlo para manejarlo como café miel. En los análisis de laboratorio si se ve que el café que ha estado 96 horas da mejor taza que el de 72, se pasa a hacer ensayos retirando la mitad de las bolsas a las 96 horas y la otra mitad a las 120, hasta encontrar niveles de calidad satisfactorios.



**Café fermentándose en la nevera dentro de bolsas GrainPro**

Otra modalidad en el proceso de fermentación es colocando tanto el café despulpado, como las cerezas sin despulpar a fermentar en tarros con cierre hermético durante 72 horas. Los tarros se llenan hasta 5 o 7 centímetros antes del tope. En las primeras fases el proceso de fermentación consume el poco oxígeno que había disponible, con lo que mueren las bacterias que podrían causar la descomposición del café y permanecen las benéficas, que son anaeróbicas. Al finalizar el proceso de fermentación el CO2 ha ocupado el lugar que antes tuvo el oxígeno. Es importante que los tanques queden bien cerrados y que no

se abran durante el proceso de fermentación, pues la entrada de más oxígeno de daría vida a las bacterias dañinas. A las 72 horas se abren los tanques y se verifica, por el olor agradable y por un color rosado en el café despulpado, semejante al de las cebollitas rojas encurtidas en vinagre, que el resultado del proceso ha sido positivo. Si el olor es desagradable y el café despulpado adquiere un color como de miel el, café se ha dañado.



**Tanques de fermentación anaeróbica cerrados**



**Café fermentado y luego despulpado**

La maceración carbónica, como se procesan la mayoría de los naturales de Villa Loyola, consiste en inyectar CO<sub>2</sub> a los tanques, de tal manera que el proceso de fermentación sea más homogéneo. Se deja también un espacio libre sin llenar con café, antes del borde superior donde va la tapa de los tanques. Con la ayuda de un encendedor o con un fósforo se verifica en qué momento se apaga la llama que se ha colocado dentro del tanque en el espacio dejado libre, indicando que ya el tanque está lleno de CO<sub>2</sub> y sin oxígeno.



**Tanques de maceración carbónica**

Dado que el CO<sub>2</sub> es más pesado que el aire, como una especie de agua invisible, desaloja el oxígeno. En este momento se cierra herméticamente el tanque. Es conveniente acostarlos y darle bote unas 4 veces al día, para que los niveles de humedad que tienen todos los granos sean más homogéneos. Si se dejaran de pie, los granos que están en el fondo del tarro harían el proceso de fermentación con mayor humedad, sumergidos en el líquido que escurre de ellos en su fermentación. Esta tarea se facilita utilizando para la fermentación los tanques en los que viene el cloro para las piscinas, lavándolos muy bien previamente. Su forma permite darle el bote más fácilmente.



Inyección de CO2 en el tanque para maceración



Panorámica del nuevo secadero



Tanques de maceración cerrados

La estructura, que incluye columnas, vigas de amarre y correas, se hizo con guadua cultivada en la finca. El techo es a dos aguas con un pequeño sobre techo más elevado en la cumbre, con el que se busca que el aire caliente salga fácilmente, ayudando a evacuar la humedad que va soltando el café en su proceso de secado. El primer techo de las cubiertas y de la cumbre se hizo con plástico de invernadero y sobre este se colocó polisombra del 40% para evitar el exceso de calor interno. Luego se tuvo que cambiar por teja de zinc corrugada, por la poca duración del plástico en las condiciones climáticas de Villa Loyola. Los fuertes vientos hacían que el plástico tuviera un golpeteo frecuente contra las vigas de amarre, con lo que se cristalizó y rasgó en estos lugares.

### Diseño y funcionamiento del secador del café

El nuevo secadero de café se construyó en el mismo lugar en el que se encontraba el anterior, aprovechando la plancha de cemento. Este se diseñó y construyó al finalizar el año 2013, quedando listo para la cosecha del año siguiente. En su diseño se quisieron resolver también varios inconvenientes que tenía el secadero anterior.



Detalles del techo del secadero

Las cuatro paredes se cubrieron con el mismo plástico y se hicieron ventanas laterales, en marcos de madera fijadas con bisagras a la estructura para abrirlas en la mañana y cerrarlas al final de día en tiempo soleado o en los días con tiempo frío, con lluvia o neblina. El mecanismo para abrirlas o cerrarlas se hacía con cuerdas amarradas al extremo inferior de las ventanas, jaladas desde el interior para abrirlas y amarradas luego a las columnas de los armarios de secado. A lo largo del lado que da hacia el sol poniente, que es el que mayor calor recibe durante el día, se colocó un túnel de calentamiento de aire, con plástico negro, de dos metros de ancho, aprovechando las dimensiones de los rollos de plástico comerciales. Este plástico tenía una inclinación de 40° ayudando a que el aire que se calentaba en su interior ingresara y circulara más fácilmente dentro del secadero, favoreciendo la extracción de humedad.



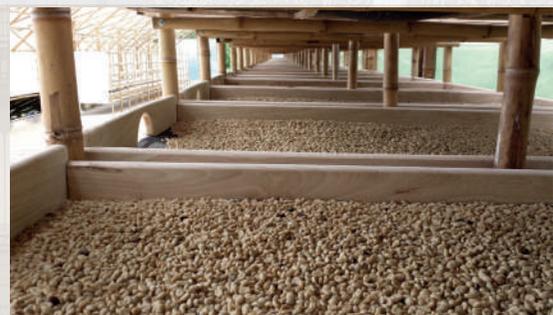
**Las nuevas tapas o ventanas**

Dentro del secadero principal se construyeron en total 84 armarios, con 5 paseras cada uno, para un total de 420 paseras. La estructura de los módulos se hizo con guaduas medianas y pequeñas. Las dimensiones de las paseras, la distancia de la primera al piso y las distancias entre las otras paseras son las mismas de los módulos pequeños. La diferencia está en que en el secadero principal los armarios están todos cubiertos por un único techo con una altura de 4.50 en la cumbre.



**Las anteriores ventanas del secadero**

En el 2019 y gracias a los buenos resultados en el proceso y calidad del secado en el módulo de 9 cuerpos o armarios que se encuentra en la parte de afuera del secador principal, se reemplazaron las paredes y ventanas laterales por las tapas que se colocaron en el secadero externo de nuevo cuerpos, con lo que se mejoró el proceso de secado, disminuyendo el regreso en humedad en las madrugadas y en los tiempos más húmedos.



**Vista al interior de las paseras**

Cada armario está numerado del 1 al 84. Las paseras de cada armario conservan el número del armario y van del 1 al cinco, para facilitar el seguimiento a los diferentes cafés que se ponen a secar y la utilización óptima de las paseras. Por ejemplo, las del armario número 84 se numeran 84.1, 84.2, 84.3, 84.4 y 84.5. En

la parte izquierda de cada pasera se ha hecho una pequeña pestaña de madera en la que se ingresa una cartulina dentro de un bolsillo de plástico con la información del café que se ha puesto a secar: lote, día de cosecha, proceso de fermentación, ingreso al secadero y fecha de empaque cuando alcanzó el 10% de humedad en el pergamino seco, debiendo corresponder a 11% en la almendra. Se vuelve a colocar una nueva tarjeta con información en la primera pasera que recibe el café de un nuevo día, lote o variedad, si se cosecharan aparte algunas variedades.



**Detalle de la pestaña para colocar la información del café en las paseras**

Cada armario cuenta con su propio “perchero”, diseñado en Villa Loyola, para sacar y sostener la pasera del armario y facilitar las tareas de volteo, observación directa para evitar el moho, selección de granos y secado. Los percheros permiten también llevar el tiempo de secado más uniforme al café del mismo día y lote que está en diferentes paseras, sacando de manera rotatoria los que están en los niveles del 2 al 5. El nivel 1, que recibe más directamente el calor no es necesario sacarlo del armario. Se cuenta adicionalmente con otras 20 paseras para el secado al sol, cuando el tiempo lo permite, de algunos cafés especiales, como los mieles o naturales.



**Con los percheros funcionando**

Cuando empiezan los pepeos se utilizan primero los armarios con las numeraciones iniciales (1, 2, 3...) que se encuentran en el secadero, entrando a mano izquierda. La cantidad de café que se coloca en cada pasera y el tiempo que va a permanecer en ella va a depender de si se trata de café de pepeos o pasones o si se trata de cafés miel o naturales.



**Detalle de los percheros**

Los granos de café de los primeros pepeos, así como los flotes se llevan directamente a secado, dándoles el mismo tratamiento de los cafés naturales. Estos granos pueden contener más humedad que los granos maduros que se llevan a naturales, por lo que se colocan aproximadamente 5 kilos en cada pasera y se deja esta misma cantidad hasta terminar su secado. Se revuelven seis veces al día con los rastrillos de Cenicafé, con el mango alargado para el largo de las paseras, hecho por Innovakit.



**Detalle del rastrillo**

Se colocan aproximadamente seis kilos por bandeja de los cafés lavados cosechados en los pasones. Cuando pasa el periodo crítico de humedad en el que podría formarse moho, bajando la humedad de los granos del 55% al 35%, se puede juntar el café de dos o tres paseras en una, con lo que se disminuye el tiempo de volteo del café y se mejora la calidad del café en taza, resultado de un secado más lento.



**Colocación del café de dos paseras en una**

Estos cafés lavados se revuelven 4 veces por día. Por ejemplo, se pueden juntar los granos de café de las paseras 1, 2 y 3, en la 1, que recibe permanentemente la luz directa y en la pasera 2 el café de las paseras 4 y 5.



**Plataforma para el empaque del café**

En promedio los cafés lavados se demoran 12 días para secarse en verano y 15 en invierno si se dejan únicamente 6 kilos por pasera. Si se junta el café de dos o tres paseras en una, se puede demorar 16 días en verano y 20 en invierno. Los cafés miel y naturales se manejan con 6 kilos por pasera y dado que exigen más cuidado en el secado para evitar la formación de moho, se deja esta cantidad hasta finalizar su secado, removiéndolo 6 veces por día.



**Café miel en paseras**



**Naturales recibiendo sol directo**



**Café natural en paseras**

Cuando son pequeñas cantidades de miel y natural se secan en el módulo externo de 9 armarios. En este módulo el secado es más rápido por tener una mejor circulación de aire. En promedio los cafés miel (honey) se demoran en secar 20 días en verano y 30 en invierno. Los naturales, aunque su manejo es más fácil después de superado el punto crítico de humedad, en el que se podría formar moho, se demoran más en secar en las paseras. En verano 40 días y en invierno 50. Si en tiempo lluvioso y de alta humedad en el ambiente hacen momentos de sol se puede ayudar al secado de estos café colocándolos unas cuantas horas al sol directo.

Cuando la humedad del café se va aproximando al 10% en el pergamino seco, se le toma el porcentaje de humedad para empacarlo en el momento preciso. Si ha alcanzado este porcentaje cuando el café está caliente, se empaca y se deja reposar en la sombra con la boca abierta de la bolsa plástica GrainPro y se cierra cuando se ha enfriado, para evitar que “sude” dentro de la bolsa. Las bolsas GrainPro se colocan dentro de un costal de fique para su protección. Una vez empacado se lleva a la bodega de almacenamiento.



**Medidor de humedad de granos**

En el inicio del secado se separan y secan por aparte las guayabas. Una vez seco se pasan por zaranda, empacando aparte los granos más pequeños y los grandes. Las tarjetas que contenían la información de cada café, cuando se llevaron a secado, pasan ahora a los sacos donde se guardan para su almacenamiento.



CPS en GrainPro, dentro del costal de fique

Para ayudar a superar las fases de secado del café más críticas, cuando se lleva del 55 al 35% de humedad, Nuna Coffee ha diseñado un deshumidificador, cuyo modelo inicial tiene una capacidad de 250 kilos. En los diferentes ensayos que se han hecho en Villa Loyola con este deshumidificador, los cafés lavados llegan al 35% entre 48 y 60 horas. Los naturales a los tres días y los de maceración carbónica a los 4 días. De allí se llevan a las paseras para terminar el secado. El deshumidificador también se puede usar para finalizar el proceso de secado, por ejemplo, cuando en tiempo muy lluvioso cuesta mucho trabajo llevar el café del 18% de humedad al 10% en el café pergamino seco.



Deshumidificador de Nuna Coffee

### Trilla, selección y tosti3n del caf3

Durante el proceso del beneficio h3mido y el secado se ha empezado a hacer simult3neamente el proceso de selecci3n y clasificaci3n de los granos. Antes de ingresar al tornillo sin fin que los eleva para entrar a la despulpadora, se separan los flotes. Luego en la despulpadora, los granos duros, que corresponden a los verdes y secos. En el canal de correteo se separan los granos m3s livianos de los m3s densos. Mientras se hace el secado se van retirando los granos defectuosos de las paseras. Estos detalles que parecieran insignificantes o dispendiosos tienen gran importancia para la calidad del caf3. Entre m3s homogeneidad haya en cada paso del proceso, posibilidades de separar los caf3s defectuosos y clasificarlos por caracter3sticas semejantes, se obtienen mejores resultados en la tosti3n.

<sup>2</sup> Los equipos de la tostadora, as3 como los del laboratorio de an3lisis de calidad son marca Quantik.



**Las trilladoras con sus zarandas**

Idealmente se trilla el café para la tosti3n dos meses despu3s de haber terminado el secado, para evitar la astringencia en taza que suelen dar los granos muy frescos. Las trilladoras entregan los granos a mallas o zarandas que clasifican los granos por mallas, pudiendo intercambiar mallas desde la 13 hasta la 17. Aunque las trilladoras cuentan con aspiradoras para retirar el cisco, algunos caf3s se repasan con la finalidad de tenerlos bien limpios antes de la tosti3n. El caf3 verde o almendra se empaqa en bolsas GrainPro, clasificados por tama3o. La informaci3n del caf3 que acompa3a el proceso desde que fue colocado en las paseras, acompa3a el caf3, ahora trillado y empaado.

Antes de la tosti3n se seleccionan los granos de mejor calidad retirando los defectuosos. Esta labor se hace manualmente sobre mesas de acero inoxidable con perforaciones por las que se van echando los granos seleccionados. Las mesas fueron dise3adas en Villa Loyola y construidas por Edgar Calder3n en Pasto.



**Mesas de selecci3n del caf3**

Luego se miden la humedad y densidad de los granos. La tostadora tiene una capacidad m3xima de tosti3n de 10 kilos por bache. Est3 dise3ada de tal manera que si se llenara totalmente le cabr3an 12 kilos, lo que no se debe hacer para que los granos queden sueltos dentro del tambor y la tosti3n sea m3s homog3nea. Se pueden colocar entre 8 y 10 kilos, seg3n las caracter3sticas del caf3 y la disponibilidad de kilos de caf3 para la tosti3n. Se tuestan granos del mismo tama3o y densidad para seguir favoreciendo la homogeneidad. Si se tostaran granos del diferente tama3o se tostar3an primero lo m3s peque3os, da3ando la calidad del caf3.



**La tostadora**

En Villa Loyola se hace una tosti3n media de todos los granos, muy cercana a la tosti3n que se hace para la cataci3n. Esto con la finalidad de contribuir a la cultura del consumo de buen caf3. En cataci3n se utiliza este tipo de tosti3n con la finalidad de que aparezcan mejor sus atributos. Si el caf3 tuviera defectos, estos no se podr3an ocultar, como se puede hacer con una tosti3n muy alta.



Caf3 tostado

Cuando los granos se retiran de la bandeja de enfriamiento, pasan a una 3ltima selecci3n, retirando los granos verdes o pintones que hayan podido quedar a pesar de los anteriores procesos de selecci3n. Estos son de un color m3s claro y se conocen como "quaker". Si se prueban reci3n tostados tienen un sabor semejante al ma3 tostado. A los pocos d3as adquieren un sabor desagradable que, si se dejara con los otros granos, disminuir3a la calidad del caf3. Asimismo, se retiran los granos sobre tostados

que no han salido oportunamente del tambor, ya que estos tambi3n da3ar3an la calidad del caf3.



Selecci3n de caf3 tostado

Despu3s de la selecci3n de los granos tostados el caf3 pasa al molino. La mayor cantidad del caf3 molido de Villa Loyola se hace con un molido medio fino, adecuado para las coladoras de tela, las m3quinas filtradoras tipo Melita, la moka italiana o la prensa francesa.



**Molino del café**



**Café empacado sin sellar**

Se espera que el café se enfríe un poco luego del calentamiento por la fricción de los granos en el molino y se empieza a empacar y pesar. Se espera unas dos o tres horas antes de sellar los empaques de café, tiempo estimado en el que la presión del gas del café tostado sea menor de la que la tendría el aire. La válvula desgasificadora permitirá que siga saliendo el gas y evita que entre el aire. Es común que se piense que el objetivo de la válvula es poder captar el aroma del café cuando se aprieta el empaque. Con esta acción se extrae el CO<sub>2</sub> y se da paso a la entrada de aire, con lo que el café empezará a envejecer aún antes de abrirlo. Si se quiere evitar, en los viajes en avión, que las bolsas de café se inflen o pierdan todo el aire, como si estuvieran empacadas al vacío, se puede tapar el orificio de la válvula desgasificadora con alguna cinta pegante.



**Café empacado, detalle de la válvula desgasificadora**

Villa Loyola ofrece en este momento cuatro tipos de café. Del proceso de los cafés lavados se obtienen el gourmet plata y el gourmet oro. El gourmet plata es el resultado de dos baches de cafés más pesado, que pueden ser de malla 15 o 17 tostados independientemente. Estos granos también se clasifican en la finca como primeras de beneficio húmedo. Estos dos baches me mezclan en el momento de la molienda con tres baches de cafés livianos, identificados como segundas de beneficio húmedo y 2 baches de flotes, secados con el mismo manejo de los naturales.



**Café gourmet plata y oro**

El Gourmet Oro se obtiene a partir de los café más densos o primeras de beneficio húmedo, mallas 15 y 17, tostados en forma independiente. El café miel es el resultado de llevar el café a secado después de la despulpada, sin pasar por los tanques de fermentación. Y el café natural es el que se lleva a secado después de la cosecha. Los mieles y naturales también se clasifican por tamaño en las zarandas de las trilladoras y se tuestan aparte los de malla 15 y los de malla 17. Los café de malla 13, también conocidos

como caracolitos, que exigen una tostión más cuidadosa, se procesan aparte. El ripio de la zaranda, así como las partículas de cutícula que separa la tostadora, se llevan a compostaje en el área de producción de abonos orgánicos.



**Café miel y natural**

# LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ AGROECOLÓGICO DE VILLA LOYOLA

## Índice de imágenes

### JOSÉ ALEJANDRO AGUILAR POSADA, S. J.

- Pag. 1 Entrada a la casona
- Pag. 5 Construcción de reservorio
- Pag. 5 Reservorio lleno
- Pag. 6 Pequeña represa en el guadual
- Pag. 6 Guadual
- Pag. 7 Lote Las Lajas en invierno
- Pag. 7 Vivero café
- Pag. 8 Lote las Lajas 2, del que se han obtenido las mejores tazas
- Pag. 8 Rama de café con granos.
- Pag. 11 Las lajas con las distancias de siembra anteriores (1.40 x 1.20)
- Pag. 13 Surcos de frijol y maíz entre el café en crecimiento
- Pag. 22 Cafeto florecido
- Pag. 22 Cafeto con granos verdes
- Pag. 22 Cafeto con granos maduros
- Pag. 23 Muestra de granos verdes, pintones, maduros sobre maduros y secos.
- Pag. 23 Detalle de granos maduros y ligeramente sobre maduros.
- Pag. 24 Beneficiadero del café
- Pag. 24 Canaletas y conducción al tanque de aguas lluvias
- Pag. 25 Reservorio con buchón de agua
- Pag. 25 Techo del beneficiadero
- Pag. 27 Tanque de recepción de café verde y seco
- Pag. 28 Tornillo sinfín que eleva el café a la despulpadora
- Pag. 28 Tanques de fermentación
- Pag. 31 Cafés livianos y cafés más pesados en la malla de escurrido
- Pag. 34 Panorámica del nuevo secadero
- Pag. 35 Vista al interior de las paseras
- Pag. 36 Con los percheros funcionando
- Pag. 37 Detalle del rastrillo
- Pag. 37 Plataforma para el empaque del café

### PEDRO J. DÍAS DEL CASTILLO

- Pag. 5 Vista general mostrando la topografía

### CARLOS H. MOLINA

- Pag. 25 Lugar de recepción y pesaje de la cereza
- Pag. 29 Tornillo sin fin con la 2a. despulpadora.
- Pag. 29 Tanque de fermentación, empalmado a la lavadora
- Pag. 34 Detalles del techo del secadero
- Pag. 35 Las anteriores ventanas del secadero

### OFICINA DE COMUNICACIONES

- Pag. 14 Dibujo 1. Marco con las cuerdas formando cuadrados de 10 x 10 centímetros.
- Pag. 15 Dibujo 2. El marco en el piso de un cafetal en donde se hace la medición.

### GIRALDO CHICAIZA

- Pag. 8 Granos seleccionados para semilla.
- Pag. 9 Bolsas listas para sembrar
- Pag. 9 Bolsas con el hueco para sembrar hecho con punzón
- Pag. 10 Chapolas en el vivero
- Pag. 10 Plántula lista para ser trasplantada
- Pag. 11 Trazado a 1.60 entre los surcos y 1.40 entre los árboles
- Pag. 11 Guamo en el vivero en bolsa de 10 kilos
- Pag. 12 Sombrío con leucaena y plátano
- Pag. 12 Huequeado para el café y el sombrío
- Pag. 13 Detalle de un hueco para café
- Pag. 14 Guamo con el primer "paraguas" formado
- Pag. 14 Hojas y fragmentos de ramas reincorporadas en el piso
- Pag. 15 Árboles de café con exceso de sombra
- Pag. 16 Plateo de café antes de guadañar
- Pag. 16 El mismo lote después de platear y guadañar
- Pag. 16 Arvenses en el suelo en proceso de descomposición
- Pag. 17 Árbol de café plateado, con aplicación de harina de roca
- Pag. 17 Hojarasca cubriendo la harina de roca
- Pag. 18 Un árbol con las arvenses
- Pag. 18 El mismo árbol plateado y con el suelo aflojado.
- Pag. 18 Aplicación de abono orgánico en el plateo del árbol
- Pag. 18 Aplicación de uno de los fertilizantes foliares
- Pag. 19 Trazado de la distancia para el hueco a abonar
- Pag. 19 Hueco a 30 centímetros de la mata
- Pag. 20 Mata de plátano con las tres generaciones
- Pag. 20 Deshojando una mata de plátano
- Pag. 21 Fragmentos de hoja de plátano como cobertura del suelo del café
- Pag. 21 Hojas de café con roya
- Pag. 26 Vista interna del tanque de recepción de la cereza
- Pag. 26 Detalle del tanque de recepción de la cereza
- Pag. 27 Café cayendo del tanque de flotes
- Pag. 27 Café cayendo del tanque de flotes a un tarro
- Pag. 28 Café cayendo al tanque de fermentación
- Pag. 30 Canal de correteo
- Pag. 30 Detalle de una compuerta del canal de correteo
- Pag. 31 Paleta plástica con detalles de sus perforaciones
- Pag. 31 Carretilla perforada en la que se escurre el café
- Pag. 32 Paso del café del tanque de escurrido a la carretilla
- Pag. 32 Café fermentándose en la nevera dentro de bolsas GrainPro.
- Pag. 33 Tanques de fermentación anaeróbica cerrados
- Pag. 33 Café fermentado y luego despulpado.
- Pag. 33 Tanques de maceración carbónica
- Pag. 34 Inyección de CO<sub>2</sub> en el tanque para maceración.
- Pag. 34 Tanques de maceración cerrados
- Pag. 35 Las nuevas tapas o ventanas
- Pag. 36 Detalle de la pestaña para colocar la información del café en las paseras
- Pag. 36 Detalle de los percheros
- Pag. 37 Colocación del café de dos paseras en una
- Pag. 38 Café miel en paseras
- Pag. 38 Café natural en paseras.
- Pag. 38 Naturales recibiendo sol directo
- Pag. 38 Medidor de humedad de granos
- Pag. 39 CPS en GrainPro, dentro del costal de fique
- Pag. 39 Deshumidificador de Nuna Coffee
- Pag. 40 Las trilladoras con sus zarandas
- Pag. 40 Mesas de selección del café
- Pag. 40 La tostadora
- Pag. 41 Café tostado
- Pag. 41 Selección de café tostado
- Pag. 42 Molino del café
- Pag. 42 Café empacado sin sellar
- Pag. 42 Café empacado, detalle de la válvula desgasificadora
- Pag. 43 Café gourmet plata y oro.
- Pag. 43 Café miel y natural

**Finca Villa Loyola**  
Vereda Mata Redonda  
Municipio Chachagüi  
Nariño, Colombia  
Telefono: +5727238555  
giraldoalejandra@javeriano.edu.co

Autor:  
**José Alejandro Aguilar Posada, S. J.**  
Pontificia Universidad Javeriana Cali  
joseaaguilar@hotmail.com  
joesj@javerianacali.edu.co

Diagramado en:  
Oficina de Comunicaciones  
Pontificia Universidad Javeriana Cali



Villa Loyola



**Jesuitas**  
Colombia