



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Instituto Nacional  
de Innovación Agraria



Proyecto  
"Desarrollo de Plantaciones Agroforestales  
de Pequeños Agricultores Cafetaleros en Perené"

# CIRCUITO TECNOLÓGICO DEL CAFÉ



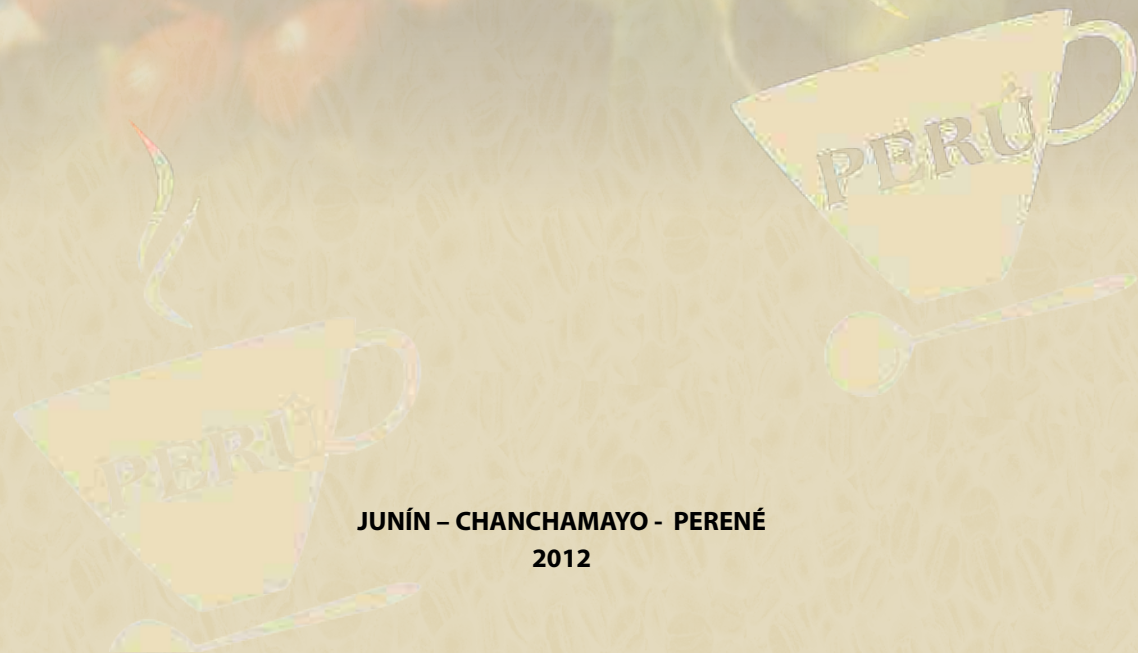


**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA  
DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN AGRARIA**

## **Proyecto**

**“Desarrollo de Plantaciones Agroforestales  
de Pequeños Agricultores Cafetaleros en Perené”**

# **CIRCUITO TECNOLÓGICO DEL CAFÉ**



**JUNÍN – CHANCHAMAYO - PERENÉ  
2012**

© INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA

DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN AGRARIA

**Edición, Diagramación e Impresión:**

Programa Nacional de Medios y Comunicación Técnica - INIA

**Primera Edición:**

Julio, 2012

**Tiraje:** 200 ejemplares

Av. La Molina N° 1981, Lima 12 Casilla N° 2791 - Lima 1

Telefax: 3495631 / 3492600 - Anexo 248

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

**Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012 - 08758**





## PRESENTACIÓN

**E**l Proyecto “**Desarrollo de Plantaciones Agroforestales de Pequeños Agricultores Cafetaleros en Perené**” fue llevado a cabo en el periodo junio 2009 a junio 2012 por la Subdirección de Proyección Tecnológica de la Dirección de Extensión Agraria del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, teniendo como ámbito de acción las microcuencas de Yurinaki, Ubiriki, Río Amarillo, Kivinaki y Mirisharo, del distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, Región Junín.

Los beneficiarios del proyecto han sido 720 familias de pequeños productores de café cuyas plantaciones envejecidas se caracterizaban por tener un bajo nivel de productividad (8 a 12 qq/ha), lo cual a su vez generaba bajos ingresos y una situación de pobreza que impedía la reinversión para aumentar la productividad del cultivo.

Frente a esa situación el proyecto logró a través de la capacitación y asistencia técnica que los productores realicen un manejo técnico de sus plantaciones cafetaleras como un sistema agroforestal sostenible para incrementar la productividad de su cultivo en las cinco microcuencas mencionadas y obtengan mayores ingresos para salir de la situación de pobreza y que les permita no sólo cubrir sus necesidades básicas familiares sino poder reinvertir generándose un círculo virtuoso.

La capacitación y asistencia técnica ofrecida por el proyecto ha sido fundamentalmente práctica y en el campo, en la chacra de los productores y con la participación activa de la familia, mediante la instalación de “**Circuitos Tecnológicos**” que comprendieron la aplicación ordenada y sistemática de un conjunto de tecnologías previamente discutidas y analizadas entre los productores y los profesionales y técnicos del proyecto en un proceso de intercambio de saberes. En algunos casos las propuestas tecnológicas del proyecto se modificaron porque los productores propusieron alternativas más adecuadas a su realidad.



Los circuitos tecnológicos han mostrado su eficiencia y eficacia como una metodología para el aprendizaje del manejo técnico del cultivo de café y consideramos que pueden ser replicados en todas las zonas del país donde se cultiva el café, por lo que este manual tiene el propósito de explicar en detalle cómo se implementa y aplica el circuito tecnológico. Recomendamos que su aplicación sea de manera creativa, adecuándola a las características agroecológicas, socioeconómicas y culturales de los productores de café.

Nuestro agradecimiento a las entidades que han cooperado ampliamente para el logro de la experiencia realizada por el INIA en Perené: Al Fondo Nacional de Capacitación Laboral y de Promoción del Empleo - FONDOEMPLEO por su importante financiamiento así como por sus acciones de supervisión; a la Municipalidad del distrito de Perené por su aporte en insumos, instalación y equipamiento de plantas de procesamiento y a la Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida.

Un reconocimiento muy merecido a los profesionales, técnicos y personal administrativo que con su empeño y dedicación han hecho posible que el proyecto sea exitoso.

El Manual “**Circuito Tecnológico del Café**” ha sido elaborado en base a la experiencia desarrollada por el proyecto en Perené. Esperamos con esta publicación contribuir con un ayuda didáctica que sea útil a la capacitación que realizan las entidades que están trabajando por el mejoramiento del cultivo del café en el país

La Molina, julio 2012

Subdirección de Proyección Tecnológica  
Dirección de Extensión Agraria  
Instituto Nacional de Innovación Agraria



# INDICE

## **CAPÍTULO I El Proyecto Desarrollo de Plantaciones Agroforestales de Pequeños Agricultores**

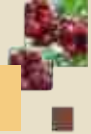
<b>Cafetaleros en Perené</b> .....	7
1.1 Presentación del proyecto .....	7
1.2 Ubicación geográfica del proyecto .....	9
1.3 Diagnóstico .....	10
1.4 Interpretación del diagnóstico .....	20
1.5 Resumen de la propuesta tecnológica del proyecto: Circuito Tecnológico del Café .....	20
Parcela 1 : Manejo de la pulpa .....	22
Parcela 2 : Vivero familiar agroforestal .....	23
Parcela 3 : Cámara térmica de plátano .....	23
Parcela 4 : Manejo de la plantación cafetalera tradicional .....	24
Parcela 5 : Manejo de plantaciones cafetaleras establecidas con tecnología media .....	28
Parcela 6 : Plantación cafetalera nueva agroforestal .....	29
Parcela 7 : Plantación cafetalera forestal (macizo forestal) .....	30
Parcela 8 : Plantación cafetalera renovada.....	30
Parcela 9 : Sistema de beneficio húmedo ecológico.....	31

## **CAPÍTULO II Descripción de las Parcelas del Circuito Tecnológico del Café** .....

2.1 Parcela: Manejo de la pulpa .....	33
2.1.1 Definición del compostaje .....	34
2.1.2 Compostera.....	34
2.1.3 Etapas del compostaje.....	37
2.1.4 El compost .....	39
2.1.5 Costo de producción.....	40
2.2 Parcela: Viveros familiares agroforestales.....	41
2.2.1 Etapas del vivero familiar .....	42
2.2.2 Elección de plantas madres altamente productivas .....	42
2.2.3 Época de selección de plantas madre .....	43
2.2.4 Obtención de la semilla .....	43
2.2.5 Características de la semilla.....	45
2.2.6 Viabilidad .....	45
2.2.7 Desinfección .....	45
2.2.8 Instalación y manejo de viveros.....	45
2.3 Parcela: Cámara térmica para producción de hijuelos de plátano .....	54
2.3.1 Relación café - plátano.....	54
2.3.2 La cámara térmica .....	55
2.3.3 Construcción de la cámara térmica .....	55
2.3.4 Obtención y preparación de los hijuelos .....	57
2.3.5 Siembra de los hijuelos en la cámara térmica .....	58
2.3.6 Manejo de la cámara térmica.....	59
2.3.7 Trasplante de hijuelos de la cámara térmica a campo definitivo .....	59
2.4 Parcela: Rejuvenecimiento de la chacra cafetalera tradicional.....	60
2.4.1 Sistema actual de manejo.....	60
2.4.2 Manejo técnico de plantaciones tradicionales realizado por el proyecto.....	60
2.5 Parcela: Manejo de plantaciones cafetaleras establecidas con tecnología media .....	63
2.5.1 Sistema actual de manejo.....	63
2.5.2 Plan de manejo aplicando tecnología media.....	63
2.5.3 Manejo técnico de plantaciones con tecnología media realizado por el proyecto .....	63

2.6 Parcela : Instalación de plantaciones cafetaleras nuevas en sistemas agroforestales.....	68
2.6.1 Áreas donde se instalan las plantaciones.....	68
2.6.2 Factores en la elección del terreno.....	69
2.6.3 Preparación de terreno .....	69
2.6.4 Distanciamientos utilizados en el sistema agroforestal (trazado de curvas a nivel) .....	70
2.6.5 Programa de instalación del sistema agroforestal asociado con café-árboles maderables .....	70
2.6.6 Dimensiones de hoyos y llenado.....	71
2.6.7 Instalación de la sombra temporal (plátano) .....	71
2.6.8 Instalación de sombra provisional (frijol de palo).....	72
2.6.9 Trasplante de café.....	73
2.6.10 Instalación de cultivo de contención ( <i>Erythrina sp</i> ) .....	74
2.6.11 Instalación de árboles maderables.....	74
2.6.12 Instalación de sombra permanente ( <i>Inga spp.</i> ).....	75
2.6.13 Ingresos que genera el sistema agroforestal.....	76
2.7 Parcela: Plantación cafetalera forestal o macizo forestal.....	77
2.7.1 Reforestación en sistema de macizos .....	77
2.7.2 Sistema en macizos con especies nativas .....	77
2.7.3 Sistema en macizos con especies exóticas.....	78
2.7.4 Sistema macizos forestales con cultivos de sostenibilidad (propuesta del proyecto) .....	78
2.7.5 La micorriza como fuente de fertilización al suelo .....	79
2.8 Parcela: Renovación de plantaciones cafetaleras.....	81
2.8.1 Criterios para la renovación de las plantaciones cafetaleras.....	81
2.8.2 Plagas y enfermedades del café y su manejo .....	81
2.8.2.1 Manejo integrado de plagas y enfermedades .....	82
2.8.2.2 Plagas .....	84
2.8.2.3 Enfermedades .....	85
2.8.2.4. Incidencia de plagas y enfermedades según piso ecológico.....	86
2.8.2.5 Incidencia de plagas y enfermedades según distribución de lluvias.....	86
2.9 Parcela: Beneficio del café .....	87
2.9.1 Condiciones de comercialización .....	87
2.9.2 Beneficio tradicional .....	87
2.9.3 Beneficio técnico.....	87
2.9.4 Componentes del sistema de beneficio.....	88
2.9.5 Proceso de beneficio.....	88
2.9.6 Diseño de la planta de beneficio.....	89
2.9.7 Manejo de subproductos .....	92
2.9.8 Comparativo del sistema tradicional vs sistema mejorado: análisis de beneficios.....	92
2.9.9 Sistema tradicional vs sistema mejorado: análisis de pérdidas por etapas .....	93
2.9.10 Sistema técnico mejorado de secado a nivel familiar .....	94
2.9.11 Comparativo del secado: sistema tradicional vs sistema mejorado .....	96
2.9.12 Análisis de producción de café y diseño del área de secado.....	97
2.9.13 Análisis de jornales del sistema de beneficio-secado (sistema tradicional vs sistema mejorado).....	98
<b>CAPÍTULO III Potencialización de la Calidad del Café del Distrito del Perené.....</b>	<b>99</b>
3.1 Acciones del proyecto.....	99
3.2 Zona de cafés especiales .....	100
3.3 Zona de cafés especiales en desarrollo .....	100
3.4 Avances en sistemas de comercialización.....	101
3.5 Avances en organización.....	103
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>105</b>





# CAPÍTULO I

## EL PROYECTO DESARROLLO DE PLANTACIONES AGROFORESTALES DE PEQUEÑOS AGRICULTORES CAFETALEROS EN PERENÉ

### 1.1 Presentación del proyecto

El Instituto Nacional de Innovación Agraria -INIA, en alianza estratégica con La Cooperativa Agraria Cafetalera -CAC La Florida, Municipalidad distrital de Perene, PROFONANPE y con el financiamiento de FONDOEMPLEO, desde mayo 2009 a mayo 2012, ejecuto el proyecto **“Desarrollo de Plantaciones Agroforestales de Pequeños Agricultores Cafetaleros en Perené”**:

El proyecto abarcó 1 080 hectáreas, beneficiando a 720 familias, ubicadas en 5 microcuencas del distrito de Perené: Yurinaki, Ubiriki, Río Amarillo, Kivinaki, Mirisharo, ubicadas en la provincia de Chanchamayo de la región Junín, distribuidas en 52 sectores, constituido cada sector de 7 a 20 beneficiarios.

Durante el desarrollo del proyecto se han cumplido las metas propuestas en los planes operativos formulados y los objetivos planteados, trabajando coordinadamente con nuestros socios estratégicos:



Foto 1. Microcuenca Ubiriki del distrito de Perené

1. Capacitar y asistir técnicamente a 720 familias cafetaleras (1 440 agricultores) en: manejo de plantaciones agroforestales, establecimiento de tecnologías en sistema forestal y agroforestal, sistema de beneficio de café, organización y fortalecimiento.
2. Incrementar los rendimientos de café de 1080 ha, de 15 qq a 21 qq/ha mediante el manejo técnico de plantaciones tradicionales, plantaciones establecidas con manejo técnico medio, instalación y manejo de plantaciones nuevas agroforestales, instalación de plantaciones nuevas forestales, renovación de plantaciones cafetaleras viejas improductivas.
3. Desarrollando el sistema agroforestal y forestal se conserva y se reduce el efecto del impacto ambiental.
4. Mantenimiento del potencial de la calidad del café, mejoramiento y acondicionamiento de 3 módulos de beneficio ecológico centralizado, obteniendo café de calidad.
5. Fortalecimiento organizacional de los pequeños agricultores cafetaleros de los sectores que integran las 5 microcuencas del ámbito del proyecto.
6. Motivación a la comercialización a través de los comités, organizando subastas públicas a través de los socios estratégicos obteniendo mejores precios por su café.

Se han implementado un conjunto de innovaciones tecnológicas que permiten a los pequeños agricultores beneficiarios, del proyecto convertir en forma progresiva la chacra cafetalera tradicional a la chacra cafetalera agroforestal, diversificada y amigable con el medio ambiente.

Al conjunto de estas innovaciones tecnológicas se les conoce como **Círculo Tecnológico del Café** demostrando en campo, a través de parcelas demostrativas, las tecnologías planteadas sirviendo como base para la capacitación teórica - práctica de los beneficiarios del proyecto, para el establecimiento de un modelo bajo sistema agroforestal, que permita la sostenibilidad técnica-económica de las familias cafetaleras.

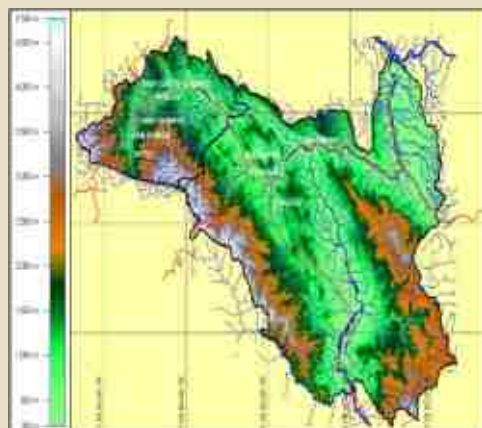
## 1.2 Ubicación geográfica del proyecto

Se ubica en el distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, en la parte central oriental de la región Junín, provincia de Chanchamayo abarcando 5 microcuencas: Yurinaki, Ubiriki, Río Amarillo, Kivinaki y Mirasharo, beneficiando a 720 familias cafetaleras.

### 1. Región Junín



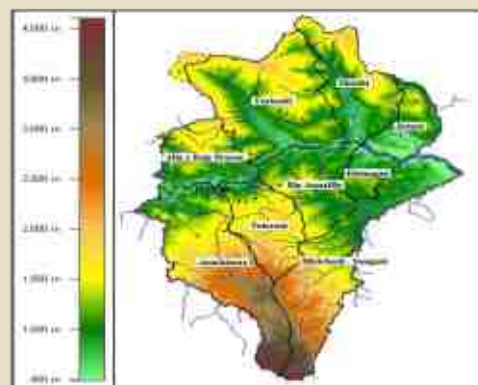
### 2. Área cafetalera y cacaofera (altitudes)



### 3. Provincia de Chanchamayo



### 4. Distrito de Perené



#### Límites del distrito de Perené:

- Por el **norte** : Con los distritos de San Luis de Shuar (Chanchamayo) y Villa Rica (Oxapampa);
- Por el **este** : El distrito de Pichanaki.
- Por el **sur** : El distrito de Vitoc.
- Por el **oeste** : El distrito de Chanchamayo.

**Superficie** : 1224,16 km<sup>2</sup>, representa el 25,91 % de la superficie total de la provincia.

## 1.3 Diagnóstico

Las condiciones de clima y suelo, de las áreas geográficas cafetaleras, ubicadas entre los 600 a 1 800 m.s.n.m., son muy favorables para la producción de café. Los cafés de calidad desarrollan entre 1 000 a 1 800 m.s.n.m.

### a) Clima

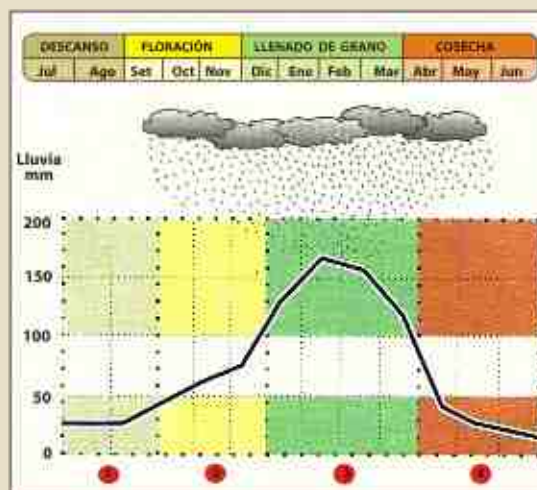
Los factores climáticos determinantes que influyen en la producción de las plantaciones cafetaleras son: precipitación pluvial y temperatura.

#### - Precipitación pluvial

Determina el ciclo fenológico del cultivo de café, es lo que conocemos como la campaña cafetalera, la cual varía según la altitud en que se encuentran las plantaciones cafe-taleras.

El ciclo fenológico del cultivo de café está conformado por las etapas de:

- Descanso
- Floración
- Llenado de grano
- Cosecha



El café es una planta que necesita un adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos; en términos generales, la lluvia es el factor climático que más variaciones presenta durante el año, su distribución varía notablemente de una a otra región y es el factor que determina las diferencias en el manejo del cultivo.

La precipitación óptima para el café varía entre 1 600 a 2 500 mm, distribuidos durante todo el año.

La precipitación pluvial, determina las prácticas del cultivo bajo sombra influyendo significativamente en el microclima de la plantación cafetalera, la cual es influenciada principalmente por las temperaturas, las lluvias, radiación solar, viento y humedad relativa, las cuales están relacionadas directamente con los factores del suelo, textura, estructura, profundidad efectiva, pH, riqueza mineral.



## - Temperatura

La temperatura es el factor relacionado con la calidad, el desarrollo vegetativo, la floración y fructificación, la absorción de agua y de los nutrientes por las raíces de la planta.

Altas temperaturas afectan las raíces superficiales de la planta del café limitando su capacidad de absorción, por lo que se recomienda proteger el suelo con la hojarasca existente.

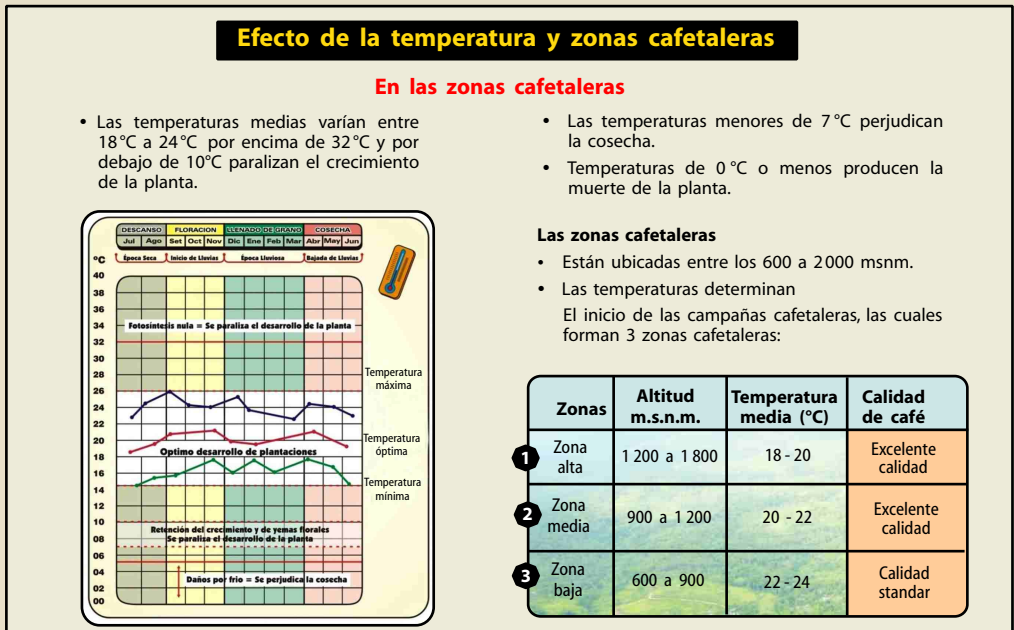
La temperatura media anual óptima varía entre 18 °C -22°C; el efecto de temperaturas bajas se manifiesta en la velocidad de desarrollo vegetativo, desarrollo del fruto y en menor grado en la intensidad de floración (menor intensidad), a temperaturas menores de 12°C la actividad de las raíces y de los brotes de la planta disminuyen.

La rápida descomposición de la materia orgánica en el suelo a través de la oxidación y en presencia de humedad, está determinada por la temperatura.

Las temperaturas óptimas para el cultivo de café son:

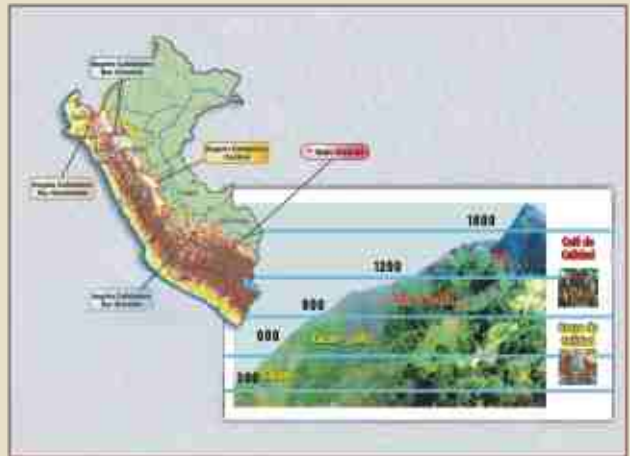
- Mínima de 14°C.
- Máxima de 26°C.
- Óptima de 18°C - 22°C.

Las temperaturas están determinadas por la altitud a la que se encuentran las chacras cafetaleras.



## b) Altitud

A mayor altitud menor temperatura y mayor calidad; el rango de desarrollo de las plantaciones cafetaleras, se encuentra entre los 600 a 1 800 msnm, determinando tres zonas cafetaleras: baja, media y alta.



## c) Suelo

El crecimiento y producción del cultivo de café, dependen de la existencia de buenas condiciones físicas y químicas en los primeros 20 cm de profundidad del suelo, donde se encuentran el mayor porcentaje de raíces absorbentes encargadas de la absorción de agua y nutrientes

También dependen de las buenas condiciones físicas y químicas de los horizontes o capas inferiores del suelo que permitan la fijación de la planta y un crecimiento sin restricciones de la raíz principal y de las raíces hídras, las cuales alcanzan hasta 1,50 m de profundidad, si las condiciones del suelo lo permiten.



### - **Textura**

Los suelos más apropiados para el desarrollo del sistema radicular de las plantas de café, son los suelos francos y profundos con subsuelo permeable; los suelos arenosos son poco recomendables, no permiten la retención de humedad mínima que satisfaga la necesidad de agua de la planta; los suelos de color negrozco son generalmente los mejores puesto que están menos lixiviados. Otra característica es que debe poseer un subsuelo de fácil penetración por parte de la raíz principal.

La profundidad del suelo es uno de los factores que determina la cantidad de agua susceptible de ser almacenada por el suelo y puesta a disposición de las plantas. En regiones donde las precipitaciones superan los 3 000 mm, la profundidad efectiva a considerar es de 1,0 m, que asegura la fijación estable de la planta y al mismo tiempo un suministro adecuado de agua a las raíces; en regiones con épocas secas prolongadas es conveniente considerar un límite mínimo de profundidad en 1,50 m para que de esta manera se pueda aumentar el suministro de agua a las raíces.

### - **pH**

El sistema radicular de las plantas de café desarrolla eficientemente cuando el pH se encuentra en el rango de 4,9 - 5,6 permitiendo obtener buenos rendimientos; también se adapta a rangos extremos desde los muy ácidos hasta los muy alcalinos cuyos valores de pH oscilan entre 4,0 a 6,5, donde la producción es decadente o muy deficiente, en estos suelos se debe aplicar correctivos.

### - **Materia orgánica**

Favorece el contenido nutricional del suelo y a través de éste a la planta, su contenido influye en las condiciones físicas y biológicas del suelo, mejorando la estructura del suelo, posibilitando su fácil desmenuzamiento; al mismo tiempo, evita la desintegración de los gránulos del suelo por efecto de las lluvias.

Constituye el alimento de la flora y fauna microbiana del suelo que participan en forma activa en la formación y desarrollo del suelo.

Producto de la descomposición de la materia orgánica en el suelo se obtiene el humus que constituye un depósito de calcio, magnesio, potasio, elementos menores.

### - **Topografía**

La topografía accidentada favorece la erosión constante por efecto de las lluvias ocasionando la pérdida de la capa superficial del suelo.

Con la finalidad de evitar que esto ocurra se deben realizar prácticas de conservación de suelos, como barreras vivas, barreras muertas, siembra a curvas a nivel, coberturas vegetales, instalación de sombra permanente, instalación de árboles maderables y de cultivo de contención; en pendientes mayores al 15 % se deben aplicar obligatoriamente prácticas de conservación de suelos.

## - Drenaje

Está determinado por las condiciones climáticas del lugar, la topografía, la susceptibilidad a la inundación y la capacidad intrínseca del suelo para mantener una adecuada retención de humedad y disponer de una adecuada aireación.

Existen problemas de drenaje interno por disposición de texturas en el perfil del suelo. Cuando hay texturas arcillosas en el subsuelo, estas no permiten el rápido movimiento del agua originando procesos de óxido reducción que pueden ocasionar la muerte del sistema radicular.

## d) El café peruano

### - Calidad

La calidad potencial del café está determinada por las condiciones de temperatura, siendo el rango de temperatura entre el día y la noche entre 8°C a 10°C factor determinante en la calidad potencial del café.

Las temperaturas medias que varían entre 18°C a 22°C y el rango de variación de temperatura entre 8°C a 10°C son los ideales para determinar la calidad potencial del café.





La calidad del café está determinada por más de 1 000 sustancias, las cuales se forman desde el inicio de la formación de los frutos, hasta su maduración, época que dura en promedio 7,5 meses

La calidad disminuye por varios factores:

1. Mal manejo de las plantaciones:

- Falta de abonamiento
- Deficiente manejo de podas, malas hierbas y de sombra permanente.

2. Cosecha con más de 5% de granos verdes.

3. Despulpado con pérdida de granos, sobre fermentado y mal lavado.

4. Secado deficiente, siendo este factor el más importante en la pérdida de la calidad.

5. Almacenado en sitios no adecuados y granos con humedad mayor al 12 %.

## La calidad: Se conserva o se malogra

1 Cosecha

2 Despulpado

3 Fermentado

4 Lavado y clasificado

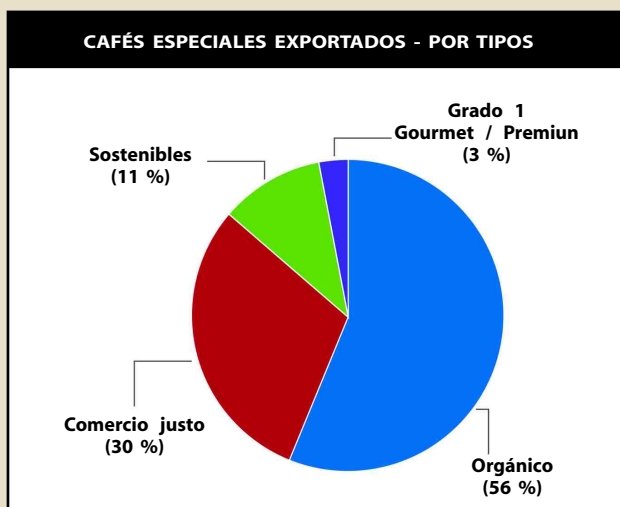
5 Secado

6 Almacenado

Cosecha y beneficio	La calidad se conserva	La calidad se malogra
	Cosecha selectiva y beneficio técnico	Cosecha y beneficio tradicional
1. Cosecha	Frutos maduros	Recogen frutos maduros, verdes y sobremaduros
2. Despulpado	El mismo día	Despulan después de varios días
3. Fermentado	Entre 12 a 18 horas	Sobrefeientan por más de 24 horas y se junta fermentos de varios días
4. Lavado y clasificado	Con aguas limpias y se utiliza canales de concreto	Mal lavado, dejando mucilago sobre el grano. No clasifican el café
5. Secado	Utilizan picos de cemento o mantas laminadas, secadores solares, bandejas o pambuelas. Humedad de 10% a 12%	Secan sobre el piso o en mantas sin laminar. Humedad mayor al 11%
6. Almacenado	En lugares libres de olores fuertes	En lugares cerca de la cocina. En almacenes, con olores fuertes y en ambientes húmedos
7. Remolenteo	75% - 80%	
Tipo de café		

## - Exportación

En el Perú las exportaciones de café convencional representan el 69% y de los cafés especiales el 31%.



## - Producción

A pesar que las condiciones edafoclimáticas de las zonas cafetaleras del país y de la región Junín son favorables para producir cafés de alta calidad, de acuerdo al MINAG en la campaña 2009-2010, los niveles de productividad han alcanzado los siguientes niveles:

- El rendimiento promedio nacional fue de 16,5 qq/ha.
- La fluctuación de los rendimientos varió entre 7 qq a 32,6 qq/ha.

El 48 % de las plantaciones son viejas, mayores a los 15 años.

El 85% de los productores tienen propiedades que fluctúan entre 0,5 y 5 hectáreas.

El 85 % de los agricultores cafetaleros no podan, no abonan, no manejan la fertilidad del suelo solamente controlan malas hierbas: 2 a 3 veces por campaña (70 % usa machete y 30 % usa lampa).

Solamente el 30% de los agricultores están organizados.

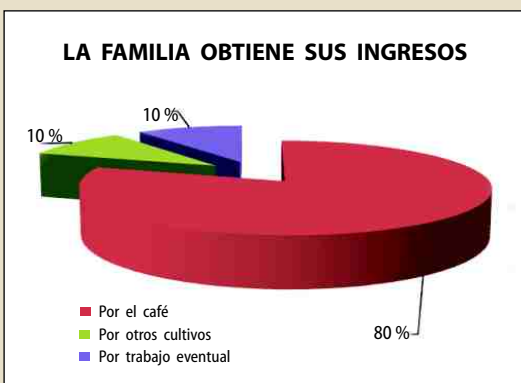
Del 100% de la producción nacional: 31% corresponde a cafés especiales y el 69% a cafés convencionales.

Los niveles de tecnología y de organización son muy bajos.



Los ingresos de la familia cafetalera, dependen en un 80 % de los ingresos que genera la actividad cafetalera.

Las fortalezas y el potencial que dispone la caficultura no están siendo aprovechadas social, económica y medio ambientalmente, siendo los factores principales:



1. Condiciones de clima y suelo, que favorecen la producción de cafés de calidad, aspectos que ya fueron descritos.
2. Agricultores organizados que representan el 30 % de las familias cafetaleras (modelo de organización).
3. Desarrollo de mercados especiales que representan el 31% del total de las exportaciones (modelo desarrollo mercados especiales).
4. La imagen actual del Perú, a nivel mundial, al haber ganado premios internacionales por su calidad (marketing internacional).

### e) Avances en organización

Los productores organizados representan el 30 % a nivel nacional en tanto los no organizados el 70%.

La escalera tecnológica del mercadeo y comercialización tiene como base la organización de productores la cual presenta dos niveles:

- Mercado convencional, 69%
- Mercado de cafés especiales, 31%

El desarrollo de las organizaciones de productores constituye la base del avance en esta escalera tecnológica.

La sensibilización lograda en la organización tiene como base la organización de productores por sectores y la subasta de comercialización con lo cual se ha logrado que más productores comprendan la importancia de la asociatividad y accedan a mejores precios.

Ello ha permitido que más productores se adhieran a las cooperativas cafetaleras como la CAC La Florida cuyo modelo de comercialización y mercado beneficia a los productores.



**Foto 2:** Socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida



## f) Avances en comercialización

### Agricultores organizados

El proyecto Café Perené INIA presenta avances en pequeña escala, en tecnología, capacitación, transferencia de tecnología, organización y comercialización.

La oferta de cafés convencionales que representan el 69 % en el país y la oferta de cafés especiales que representan el 31 % de las exportaciones peruanas permiten cubrir diferentes nichos de mercado a nivel mundial.

Ello aunado al hecho de que la imagen del Perú en el mercado mundial de café viene ganando un sitio cada vez mejor como lo demuestran los últimos premios ganados por el café de Puno y Cuzco ha permitido desarrollar modelos como la CAC La Florida que realiza el 90% de sus colocaciones como cafés especiales incentivando con ello la organización de los agricultores.

Los productores cafetaleros que pertenecen a organizaciones sólidas como la CAC La Florida tienen acceso a mejores precios y mercados.

### Agricultores no organizados

Aquellos productores que no están organizados representan el 70 % a nivel nacional.

La base para avanzar en la escalera tecnológica de la comercialización la constituyen las organizaciones por sector cuya sensibilización se ha logrado en base a:

- Sistema de subasta, ya que los agricultores comprendieron la importancia de la asociatividad.
- Más agricultores optaron por integrarse a las cooperativas locales.
- La diversificación de los ingresos de la chacra cafetalera a través de los sistemas agroforestales permitirán afrontar con éxito la caída en los precios del café.



## 1.4 Interpretación del diagnóstico

Según el diagnóstico realizado:

- Del 100 % de las plantaciones cafetaleras:
  - 70 % son plantaciones cafetaleras tradicionales y producen de 8 qq a 14 qq/ha.
  - 29 % son plantaciones cafetaleras con tecnología media que producen más de 30 qq/ha, sin embargo la mayoría de ellas en el lapso de 8 a 10 años se convierten en plantaciones tradicionales.
  - 1 % son plantaciones manejadas con tecnología de punta que producen más de 40 qq/ha.
- En el distrito de Perené existen agricultores cafetaleros organizados a través de la CAC La Florida, CAC Perene, CAC Sostenible del Valle de Ubiriki, que desarrollan sistemas organizacionales de análisis de calidad y de comercialización de cafés especiales.
- En base a lo cual se planteó el presente proyecto **Desarrollo de Plantaciones Agroforestales de Pequeños Agricultores Cafetaleros en Perené.**

## 1.5 Resumen de la propuesta tecnológica del proyecto: Circuito Tecnológico del Café

En el ámbito del distrito de Perené en la provincia de Chanchamayo de la región Junín el nivel de productividad de las chacras cafetaleras es muy bajo, los rendimientos promedio están en 10 qq/ha y los ingresos económicos se encuentran por debajo del valor de la canasta familiar. Ello se debe principalmente a deficiencias en el manejo técnico, siembra en hileras a favor de la pendiente, instalación del café como monocultivo sin sombra provisional - temporal, falta de disponibilidad de semillas certificadas, no manejan viveros agroforestales, distanciamientos variados desuniformes para el café y la sombra permanente, no realizan análisis de suelo, desconocen los requerimientos nutricionales del cultivo y las épocas de fertilización.

El café, a nivel mundial, es el segundo producto de exportación después del petróleo.

La producción de café en el Perú representa el 3 % de la producción mundial, ocupando el octavo lugar entre 51 países productores de café.

A nivel nacional, tiene una gran importancia socio-económica; es el primer producto de agro exportación. En el 2011, representó el 36,9 % de las exportaciones agrícolas del país, exportándose el 95 % de la producción nacional.

El cultivo de café se desarrolla a lo largo de la vertiente oriental y noroccidental de la cordillera de los andes, entre los 600 a 1 800 m.s.n.m., abarcando 386 000 hectáreas cafetaleras, trabajadas por 155 500 familias cafetaleras.

Las condiciones edafoclimáticas de las zonas cafetaleras del Perú son muy favorables para producir "Cafés especiales de calidad", en el 2011 el 31 % de las exportaciones cafetaleras correspondieron a la partida de cafés especiales, lo que constituye una fortaleza potencial que nuestro país deberá aprovechar en los años venideros.

En los últimos años, a pesar de la importancia socio-económica que representa, el ritmo de crecimiento de las exportaciones, los reconocimientos y premios otorgados al café peruano a nivel mundial, la caficultura peruana enfrenta limitaciones que no permiten un mejor posicionamiento en el mercado nacional e internacional, debido a la falta de tecnologías adecuadas, lo cual conlleva a implementar modelos de desarrollo que le permita al país:

- Incrementar la productividad y producción y
- Potenciar la calidad del café

Ante esta realidad el Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA con el financiamiento de FONDOEMPLEO, lidera la ejecución del Proyecto **Desarrollo de Plantaciones Agroforestales de Pequeños Agricultores Cafetaleros en Perené**, con sus socios estratégicos: Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida y la Municipalidad distrital de Perené implementado desde mayo 2009 a mayo 2012, en 5 microcuencas del distrito de Perené, en 52 sectores, desarrollando un conjunto de innovaciones tecnológicas que permitan a los pequeños agricultores de café convertir su chacra cafetalera tradicional en una chacra cafetalera tecnificada, llevándola al sistema agroforestal, diversificada y amigable con el medio ambiente.

Al conjunto de estas innovaciones tecnológicas se les conoce como **círculo tecnológico del café**.

El círculo tecnológico es el conjunto de parcelas demostrativas, que en forma integral muestran la tecnología cafetalera y la sostenibilidad generada por ésta, bajo el sistema agroforestal, instalado a lo largo de cada una de las 6 microcuencas, en chacras de diferentes agricultores o en un solo sector.

Los círculos tecnológicos favorecen la sostenibilidad del cultivo de café en sistemas agroforestales mediante cinco componentes:

- a) La diversificación de la chacra cafetalera con los cultivos de: Café, plátano, frijol de palo y árboles maderables.
- b) La conservación y el mejoramiento de la capa superficial del suelo y del medio ambiente con el cultivo de contención y árboles de sombra permanente.
- c) La capacitación en forma práctica en la tecnología cafetalera, a los agricultores, desarrollada en las diferentes parcelas demostrativas que conforman los círculos tecnológicos del café.
- d) La diversificación económica de la chacra cafetalera, pues si el precio del café sufre alguna baja, la chacra no deja de ser rentable por el sostenimiento con los otros cultivos en el corto plazo.
- e) Los árboles maderables constituyen el seguro del agricultor a media-no y largo plazo, constituyendo el seguro económico (AFP) de la familia cafetalera.
- f) La captura de carbono y las prácticas de conservación del suelo por el sistema agroforestal a lo largo de su ciclo productivo, logran un impacto positivo en el medio ambiente al mitigar los efectos del cambio climático.

## Parcela 2: Vivero familiar agroforestal

Para implementar la chacra cafetalera agroforestal se requiere de diferentes especies cultivadas, por ello es necesario disponer de plántones de café, árboles maderables, árboles de sombra e hijuelos de plátano por lo cual la familia cafetalera debe aprender el manejo de viveros familiares, bajando los costos de producción y disponiendo de plántones en los momentos más importantes para su trasplante

Para instalar el vivero familiar agroforestal, consideramos: Selección de plantas madres, manejo de la pulpa de café para la producción de compost, manejo de germinadero, embolsado, manejo de camas de vivero y manejo de la cámara térmica de plátano.

Asimismo considerar la disponibilidad de la mano de obra familiar.



## Parcela 3: Cámara térmica de plátano

En la selva central, no se dispone de hijuelos certificados en calidad y cantidad de variedades de banano y plátanos altamente productivos, libres de plagas y enfermedades.

Ante esta situación se está promoviendo una nueva alternativa para producir hijuelos de alta calidad mediante la cámara térmica de plátano.

La cámara térmica de plátano es una estructura de madera recubierta con plástico térmico que evita la pérdida del calor, eleva la temperatura a 60 °C, favoreciendo la multiplicación de hijuelos de plátano, a partir de hijuelos de 3,5 kg, sacados de la planta madre.

En un área de 8 m x 4 m de cámara térmica en dos meses se producen entre 20000 y 25000 hijuelos.



El circuito tecnológico del café está conformado por nueve parcelas (ver gráfico 1):

**Gráfico 1.** Parcelas del circuito tecnológico del café.



### Parcela 1: Manejo de la pulpa

El manejo de la pulpa de café se realiza en la compostera.

Se forman capas de 20 cm a 25 cm de altura, luego se esparce roca fosfórica o dolomita. Si no está húmeda se riega y así sucesivamente se agregan capas hasta una altura de un metro y medio.

Después de 30 días se da el primer volteo y se riega. Cada 15 días se voltea y a los tres meses se obtiene como producto final el compost, el cual se utiliza en la preparación de sustrato para los viveros y para abonar la tierra que va dentro de los hoyos, para realizar los trasplante de café, plátano, árboles maderables y de sombra permanente.






## Parcela 4: Manejo de la plantación cafetalera tradicional


Estas parcelas se implementan con una mínima inversión en plantaciones cafetaleras tradicionales ya establecidas; que en un 70 % tienen más de 20 años, bajo el siguiente manejo técnico:

### a) Manejo del suelo

Terminada la cosecha, para lograr el cambio progresivo de plantación tradicional a plantación tecnificada y lograr el efecto de incremento de la productividad es importante el manejo del suelo a través del análisis del suelo, su interpretación y aplicación, manejando principalmente, el pH y el fósforo para obtener buenos resultados con la poda y la fertilización.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
FACULTAD DE AGRONOMÍA-DEPARTAMENTO DE SUELOS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS AGUAS Y FERTILIZANTES




**ANÁLISIS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN**

Solicitante : COOPAC LA FLORIDA

Departamento : PASCO Provincia : OXAPAMPA  
Distrito : VILLARICA Predio : ELMILAGRO  
Referencia : H.R.29023-077C-10 Fact: 1857 Fecha : 03-12-10

Lab	Número de Muestra Campo	pH. (1.1)	C.E. (1.1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> +H <sup>+</sup>			
12344	Felix Barrial Gonzales, Fundo San Vicente	4.86	0.06	0.00	3.89	2.6	89	46	42	12	Fr.	13.44	3.64	1.10	0.20	0.13	2.40	7.47	5.07	38

A= Arena; A. Fr. = Arena Franco; Fr. A. = Franco Arenoso; Fr. Franco: Fr.L. = Franco Limoso; L = Limoso; Fr. Ar. A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr. Ar. = Franco Arcilloso;  
Fr. Ar. L. = Franco Arcillo Limoso; Ar. A. = Arcillo Arenoso; Ar.L. Arcillo Limoso; Ar. Arcilloso



Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614 7800 Anexo 222 Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

En caso de no hacer el análisis del suelo, se hace un muestreo en la banda de fertilización de la planta, a una profundidad de 5 cm, y con cinta marcadora se determina el nivel del pH; si el pH está por debajo de 5,5 se limpia en forma de media luna a partir del pie de la planta para aplicar la cantidad adecuada de dolomita.



## b) Manejo de la planta

Terminada la floración se realiza el despunte a una altura de 1,60 a 1,80 m y un pequeño corte en la base del tallo, entre 20 a 25 cm del nivel del suelo.



## c) Manejo de la fertilización

Después del despunte, se aplica un abono compuesto 12-24-12 o 15-25-15 de N-P-K, 60 a 90 gramos/planta.

### Bases del abonamiento = La extracción de elementos minerales

Una cosecha de 20 quintales por hectárea extrae los siguientes elementos minerales del suelo



Extracción de elementos minerales en kilos por hectárea						
Partes de la planta	N	P	K	Ca	Mg	S
Tallo y raíz	15	2	25	9	2	2
Ramas	14	2	20	6	3	1
Follaje	53	11	45	18	7	3
Frutos maduros	30	3	35	3	3	3
<b>Totales</b>	<b>112</b>	<b>18</b>	<b>125</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>9</b>

RESUMEN DE ELEMENTOS NUTRIENTES	N	P	K	Ca	Mg	S
Crecimiento	82	15	90	33	12	6
Producción = cosecha de 20 qq/ha	30	03	35	03	03	3
<b>Totales</b>	<b>112</b>	<b>18</b>	<b>125</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>9</b>

### FÓRMULA DE ABONAMIENTO MODULAR (kg/ha)

Nivel de productividad (qq/ha)	Nitrógeno N	Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potasio K <sub>2</sub> O
20	60	20	60
40	120	40	120
60	180	60	180
80	240	80	240
100	300	100	300

#### d) Siembra de plátano

Se instala el plátano a un distanciamiento de 8 m x 8 m, utilizando hijuelos producidos en la cámara térmica.

Con esta tecnología manejo de suelo-planta-fertilización la productividad se incrementa entre un 20% a 30%.

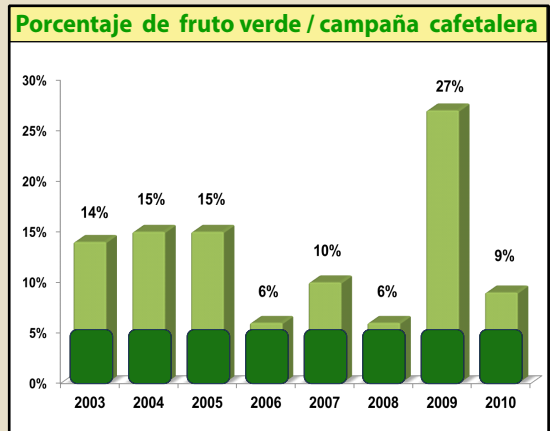
La planta produce nuevos brotes, por efecto del corte y del despunte, formándose y desarrollándose chupones (pollera) que serán los que producirán en la siguiente campaña.

Los tallos viejos despuntados producen en esta campaña y la siguiente campaña; a partir del comienzo de la tercera campaña las plantas han mejorado su estructura productiva, iniciándose la poda sistemática entre 70 ó 90 cm de altura en líneas, o en lotes.



### e) Manejo de porcentaje de fruto verde

En las plantaciones tradicionales el porcentaje de cosecha de frutos verdes está por encima del 20 %; con este manejo: manejo del suelo, manejo de la planta, manejo de la fertilización se baja el porcentaje de frutos verdes a un máximo de 5 %, incrementándose la producción de frutos maduros.



El trabajo consiste en manejar el suelo midiendo el pH y bajando la acidez con dolomita y aplicando la segunda fertilización, así se prepara a la planta para disminuir el porcentaje de fruto verde en la campaña actual, al hacer el despunte y la incisión en la base del tallo, se genera nuevo tejido que producirá en la siguiente campaña.

### f) Secador solar

Es una alternativa que se le ofrece al caficultor para secar su café con mayor rapidez, para que no se dañe la calidad del grano, el rendimiento se incrementa de 70 % a un promedio de 75 % a 78 %, disminuyendo la mano de obra, pues para secar un quintal en forma tradicional se requiere de 2 a 4 jornales, con el secador solar se utiliza medio jornal por quintal.



**Foto 3.** Secado tradicional

Los secadores solares son estructuras en forma de media luna cubiertas con mantas plásticas, funcionan por efecto de la temperatura y el movimiento de la corriente de aire, de tal manera que por la puerta delantera ingresa el aire y sale por la puerta posterior que tiene una pequeña ventana.

Los granos de café pergamino, después del lavado, son colocados en tarimas de madera con malla anchoyetera, en las cuales seorea disminuyendo la humedad de 52 % a 40 %, para luego ingresar al secador solar, donde permanecen de 4 a 6 días, bajando la humedad de grano a 12 %.

Aplicando las técnicas de manejo mencionadas, los ingresos del agricultor van incrementándose significativamente, favoreciendo la tecnificación de la chacra.



**Foto 4.** Secador solar

### **Parcela 5: Manejo de plantaciones cafetaleras establecidas con tecnología media**

En base a la interpretación de los análisis de suelo se realiza la planificación del manejo del suelo, manejo de la planta y manejo de la fertilización.

Si las plantas no tienen pollera (ramas en la parte inferior de la planta) se realiza la poda de despunte inmediatamente después de la floración en la cual se hace un despunte a 1,8 m del suelo y un corte a 30 cm del suelo en el tallo más grueso. Ello permite la formación de tejido joven (pollera) que producirá la siguiente campaña y realizamos la segunda fertilización.

Si las plantas tienen pollera se realiza la poda sistemática cortando entre 70 cm a 90 cm del suelo.

El deschuponado se realiza de acuerdo al desarrollo de los brotes más vigorosos seleccionando 2 ó 3 brotes por planta en función a diez mil tallos por hectárea.

La fertilización de las hileras podadas se realiza en función del análisis de suelo y es similar a las plantaciones nuevas.





## Parcela 6: Plantación cafetalera nueva agroforestal

Ingreso que genera el sistema agroforestal								
Componentes	Campañas cafetaleras							
	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va
<b>Café</b>		1 ra cosecha	2 da cosecha	3 ra cosecha	Cosecha establecida	Cosecha establecida	Cosecha establecida	Cosecha establecida
<b>Frijol de palo</b>		1 ra cosecha	2 da cosecha	3 ra cosecha				
<b>Plátano</b>		1 ra cosecha	2 da cosecha	Cada 15 días				
<b>Árbol maderable</b>								
<b>Ingreso</b>		Café frijol de palo plátano	Café frijol de palo plátano Café	Café plátano	Café	Café	Café árbol maderable	Café árbol maderable

La nueva plantación se inicia con la elaboración y preparación del suelo, el análisis de suelo, interpretación de los resultados del análisis, luego se realiza el trazado de las curvas a nivel con la finalidad de conservar la capa de suelo superficial.

En un sistema agroforestal se establecen las diferentes especies a sembrar, con distanciamientos espaciales, de tal forma que se beneficien mutuamente y a la vez permitan realizar las prácticas del manejo técnico del cultivo. Estas especies son:

1. El plátano, que sirve como sombra temporal, controla las malas hierbas y constituye la caja chica del productor cafetalero, hasta el final de la cuarta campaña.
2. El frijol de palo fija nitrógeno al suelo, sirve como sombra provisional y constituye la caja chica del productor cafetalero, hasta el final de la tercera campaña.
3. El café es el cultivo principal de la plantación y dará ingresos económicos a partir de la segunda campaña, si los trasplantes los hacemos entre octubre y noviembre.
4. Los árboles maderables conjuntamente, con el cultivo de contención y los árboles de sombra son la base de la conservación del suelo, fijan nitrógeno al suelo, sirven como abono verde, contribuyendo con la conversión del medio ambiente, mediante la captura del carbono. Los árboles maderables generan ingreso económico a mediano y largo plazo para el agricultor cafetalero, constituyendo la AFP de la familia cafetalera.



## Parcela 7: Plantación cafetalera forestal (macizo forestal)

En estas plantaciones los árboles maderables son el cultivo principal, instalados a 3m x 3 m, generando ingresos a mediano y largo plazo; el café es el cultivo de acompañamiento instalándose a 3 m x 1 m, más el plátano instalado a 3 m x 6 m. El sistema empleado genera ingresos a corto mediano y largo plazo.



## Parcela 8: Plantación cafetalera renovada

Son plantaciones de más de 20 años, con rendimientos menores a 6 qq/ha. Para su instalación y manejo se realizan las mismas labores que en una plantación nueva con la diferencia que se eliminan las plantas viejas de café, se deja limpio el terreno y lo más determinante es el manejo del suelo en cuanto al nivel de materia orgánica, pH y nivel de fósforo.



## Parcela 9: Sistema de beneficio húmedo ecológico

Existen 4 sistemas de beneficio:

### a) Sistema tradicional

Son estructuras hechas de madera donde se realiza el despulpado, fermentado y lavado. No hay manejo de pulpa. Se utiliza de 20 a 40 litros de agua por kilo de café pergamino. El secado es tradicional.



### b) Tradicional mejorado

Son estructuras con cajones fermentadores lavadores, tipo tina, con revestimiento de mayólica, consumen 20 litros de agua por quintal de café, disponen de un secador solar.

### c) Familiar húmedo ecológico

Son estructuras que tienen tanque cercero, una máquina despulpadora, zaranda clasificadora, sinfín, desmucilaginadora y tanque fermentador lavador.

Procesan entre 100 a 300 quintales de café por campaña, utilizan 1 a 2 litros de agua, para producir un kilo de café pergamino.



#### **d) Comunal húmedo ecológico**

Es similar al sistema de beneficio familiar ecológico. Tiene una capacidad de procesar de 3 000 a 4 000 quintales por campaña.

Luego de realizada la cosecha selectiva, los granos maduros de café son llevados a la planta de beneficio húmedo ecológico, colocándolos en el tanque cerecero y luego se pasan a la despulpadora, donde se le quita la cáscara, la cual pasa a la compostera y el café despulpado a la zaranda clasificadora, los granos de tamaño uniforme y de buenas características pasan al tanque fermentador mientras que los granos mordidos, verdes, y vanos son derivados a otro conducto.

En el tanque fermentador el café pergamino reposa en capas de 50 cm de alto, por un periodo de 12 horas para lograr el punto ideal de fermentación, terminada la fermentación el café pergamino es lavado en la lavadora desmucilaginizadora con agua limpia, utiliza de 1 a 2 litros de agua por kilo de café pergamino para luego pasar a la etapa de secado.



Los circuitos tecnológicos de café juegan un papel muy importante como modelo de desarrollo en el avance de la caficultura hacia la sostenibilidad como material de capacitación, promoviendo la implementación del sistema agroforestal. Diversificando la chacra, generando mayores ingresos económicos y dando sostenibilidad técnica - social - económica - medio ambiental a la familia cafetalera.



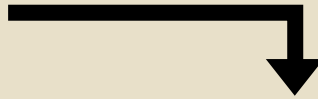
# CAPÍTULO II

## DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS DEL CIRCUITO TECNOLÓGICO DEL CAFÉ

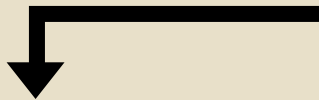
### 2.1 Parcela: Manejo de la pulpa



Pulpa resultado del beneficio



Armado de capas de pulpa y cal



Manejo de la compostera



Compost



El sistema de beneficio tradicional, que se realiza genera 2 subproductos contaminantes:

- La pulpa.
- Las aguas mieles del lavado.

En la obtención de estos subproductos, el agua es empleada como vehículo contaminante.

Con el sistema de beneficio tradicional se emplean de 20 a 40 litros de agua para producir 1 kilo de café pergamino.

Con el sistema de beneficio húmedo ecológico se utilizan 1 a 2 litros, realizando el adecuado manejo de la pulpa y aguas mieles, obteniéndose mayor rendimiento de café pergamino a café verde, mejorando y uniformizando la calidad significativamente, reduciendo la contaminación ambiental.

Se explican las labores para el manejo de la pulpa mediante la implementación de

composteras, que permite el reciclaje de nutrientes

La pulpa es el primer subproducto generado con el despulpado de los frutos que servirá para dar lugar a un compost.

El compost se emplea para preparar la mezcla del sustrato para hacer los viveros, llenar los hoyos para hacer los trasplantes y para abonar las plantaciones cafetaleras.



### 2.1.1 Definición del compostaje

Es un proceso biológico controlado en el que se produce la descomposición de la pulpa de café por acción de los microorganismos, en presencia de agua y aire obteniendo como producto final el compost.

### 2.1.2 Compostera

#### a) Manejo de la compostera

La compostera es el ambiente donde se realiza el manejo de la pulpa y se obtiene el compost.

En su manejo consideramos los siguientes pasos:





**Primero** : Producción de la chacra 50 qq/campaña.

La chacra cafetalera genera pulpa a partir del beneficio del café.

**Segundo** : Equivalente en pergamino = 50 qq x 60 kg = 3000 kg de café pergamino.  
5 kg de café cerezo = 1 kg de café pergamino.

**Tercero** : Equivalente en cerezo = 3 000 kg pergamino x 5 = 15 000 kg de café cerezo.

**Cuarto** : Equivalente en pulpa mojada = 15 000 kg de café cerezo x 0,4 = 6 000 kg de pulpa mojada.  
100 kg de café cerezo dan 40 kg de pulpa mojada.

**Quinto** : Equivalente en pulpa = 6 000 kg de pulpa mojada / 420 = 14,3 m<sup>3</sup> de pulpa mojada.  
420 kg de pulpa mojada hacen 1 m<sup>3</sup>

**Sexto** : Elección del lugar de la compostera (Construcción).

**Séptimo** : Si hay animales sueltos, cercar la compostera.

**Octavo** : Cálculo de las dimensiones de la compostera:

- Alto = 2 m (efectivo = 1,2 m)
- Ancho = 2 m
- Longitud =  $\frac{\text{Volumen de pulpa mojada}}{\text{Ancho} \times \text{alto efectivo}}$

$$L = 14,3 / 2,4 = 6 \text{ m}$$

De acuerdo al ejemplo, para una chacra cafetalera que produce 50 qq/campaña, las características de la compostera para manejar la pulpa del beneficio es de 6 m de largo, 2 m de ancho y 1,2 m de alto efectivo; 2 m de alto total con techo para proteger de la lluvia y cercado si hay presencia de animales.

## b) Planificación

En la parte baja y media de Perené, los periodos de referencia para la compostera son:

- En enero, febrero y marzo se prepara la infraestructura de la compostera.
- En marzo, abril, mayo, junio y julio se hace el manejo de la pulpa.
- En junio, julio y agosto se obtiene el producto final que es el compost, que posteriormente será usado en viveros y abonamiento en plantaciones establecidas.

### c) Ubicación

- Cerca a la planta de beneficio para que el abastecimiento con pulpa sea fácil.
- Alejado del área de secado de café pergamino para evitar la absorción de olores extraños por los granos del café (mínimo 10m).
- Cerca a una fuente de agua

### d) Materiales

Se emplea material rústico de la zona:

- Armazón: Paradores, tablas.
- Techo: Hojas de palmera, humiro, quillo, calamina.

### e) Insumos para obtener el compost

- Pulpa de café
- Estiércoles
- Restos vegetales
- Cal, roca fosfórica, ceniza
- El carbono (C) es la fuente de energía para los microorganismos.
- El Nitrógeno (N) es la fuente para la formación de proteínas.
- La relación C/N óptima para iniciar el compostaje es de 25 unidades de C por una unidad de N, es decir  $C/N=25$ .
- Los materiales que aumentan el contenido de carbono son: Aserrín, tallos de maíz; en cuyo caso habría que aplicar nitrógeno utilizando urea o guano de islas.



## f) Agua y aireación

El paso de pulpa fresca a compost se realiza a través de un proceso de fermentación aeróbica con presencia de oxígeno y agua.

Un exceso de humedad genera poca aireación dando lugar a fermentaciones anaeróbicas (falta de oxígeno) que son negativas para la formación del compost.



### 2.1.3 Etapas del compostaje

#### a) Formación de capas

Se van formando capas de pulpa de 20 a 25 cm de espesor, intercalando con capas de cal espolvoreada.

Sucesivamente formar las capas hasta llegar a una altura de 1,5 m.

Si no hay humedad regar intercaladamente a medida que se van formando las capas.



#### b) Latencia

Se inicia desde la conformación de la pila hasta que se producen incrementos de temperatura.

#### c) Incremento de temperatura

Demora dos días, después de haber formado la pila, sube la temperatura, la cual oscila entre 40 a 50 °C

En esta etapa se inicia el proceso de fermentación aeróbica de la pulpa, por la presencia de microorganismos, que necesitan agua y aire.

#### **d) Alta temperatura**

Después del tercer día la temperatura sube, variando entre 50 °C a 75 °C, los microorganismos mesófilos que son los encargados de la descomposición de la pulpa, eliminan patógenos, esporas y semillas de malas hierbas.

El anhídrido carbónico se produce en grandes cantidades por la descomposición de los carbohidratos y proteínas por efecto de las enzimas producidas por los microorganismos.

#### **e) Disminución de temperatura**

Después de 10 a 15 días, habiéndose descompuesto la pulpa, la acción de los microorganismos disminuye y comienza el descenso de la temperatura.

La temperatura desciende lentamente hasta alcanzar valores cercanos a la temperatura ambiente proceso que demora un mes.

Después del primer mes se realiza el primer volteo de la pila; posteriormente cada 15 días.

Dependiendo de los riegos que se realizan, el proceso de descomposición total demora entre 2 a 3 meses.

El material descompuesto se encuentra a temperatura ambiente y huele a tierra fresca, es el momento en que se da por culminado el proceso. De esta manera obtenemos el compost descompuesto.

#### **f) Recomendaciones para realizar el compostaje**

- No apisonar las capas para no dificultar la acción de las bacterias que trabajan en presencia de aire.
- Para evitar temperaturas muy altas y favorecer la aireación se coloca en el medio de la compostera postes de madera de 1,5 m de largo, por 10-20 cm de diámetro.
- El riego y volteo son importantes para la obtención de compost de buenas características.



## 2.1.4 El compost

### a) Definición

El compost es un material granulado, oscuro, de aspecto parecido a la tierra de monte virgen y rico en nutrientes minerales.

Para que funcione la pulpa como mejorador de suelo y se transforme en humus la relación Carbono/Nitrógeno varía entre 12 a 15, por este motivo se recomienda conjuntamente con el espolvoreo de dolomita o roca fosfórica o cal, aplicar una capa semejante de guano de islas y/o estiércol de ganado no descompuesto.



### b) Usos

El compost se utiliza en viveros de café, forestales, cacao y diferentes cultivos de la zona:

- Mezcla ideal = 1 parte de compost + 1 parte de tierra negra.
- Mezcla límite = 1 parte de compost + 3 partes de tierra negra.
- En trasplante de café, pacaes y árboles maderables usar 1 kg/hoyo.
- Para abonar plantas en producción usar 6 kg/planta.



### c) Ventajas

- Constituye un abono orgánico rico en materia orgánica y nutrientes; se puede usar en café, plátano, cacao así como en diferentes cultivos de la zona.
- Permite el reciclaje de nutrientes en la misma chacra.
- Mejora las condiciones **físicas** del suelo: aireación, retención de humedad, contenido de materia orgánica
- Mejora las condiciones **químicas** del suelo: suministra nutrientes que requiere la planta para su crecimiento y producción.
- Mejora las condiciones biológicas del suelo.



#### 2.1.5 Costo de producción

Se detalla el costo de producción de acuerdo a los siguientes parámetros .

- Producción por chacra: 50 qq de café pergamino/campaña.
- Tiempo de producción: 4 meses
- Nivel: familiar

#### Costo de producción : Compostera (chacra que produce 50 qq de café)

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S./.)	Costo total (S./.)
Limpieza	Jornales	0,25	30	7,5
	Machetes	1	10	10
Construcción	Jornales	1	30	30
	Clavos de 3"	0,25	4	1
	Paradores de 2,3 m	6	7	42
	Listones transversales	8	4	32
Insumos	Pulpa (*)	6	30	180
	Restos vegetales (**)	3	30	90
	Cal	2	16	32
Mantenimiento	Jornales	4	30	120
	Lampa	1	45	45
Enscado	Jornales	3	30	90
	Sacos de 70 kg	25	3	75
<b>Total S./</b>				<b>754,5</b>

(\*) El costo lo constituyen los jornales de acarreo de pulpa

(\*\*) El costo lo constituyen los jornales de acarreo de desechos de restos vegetales

Tiempo de producción 4 meses



## 2.2 Parcela : **Viveros familiares agroforestales**



**Planta madre altamente productiva**



**Cosecha selectiva**



**Semilla seleccionada**



**Armado del germinadero**



**Camas de vivero**

### 2.2.1 Etapas del vivero familiar

- Germinador, dura de 1 a 2 meses.
- Camas de vivero dura 4 meses.

La selección de semilla, constituye el factor decisivo para la producción de plántones de café de alta productividad y calidad, los cuales servirán para la instalación de plantaciones cafetaleras de alta productividad.



Una vez obtenida la semilla de alta productividad y calidad se producen plántones de 4 a 5 pares de hojas con la raíz recta, siendo necesario realizar el manejo técnico que consiste en la elección de plantas madres altamente productivas para obtener semilla certificada de calidad y la instalación y manejo del vivero familiar.

### 2.2.2 Elección de plantas madres altamente productivas

Dentro de las plantaciones cafetaleras, se seleccionan las plantas madres según los siguientes criterios:

- Debe corresponder a la variedad seleccionada
- Libre de plagas y enfermedades
- Que produzcan como mínimo de 6 a 7 kg de café cerezo por planta y por campaña (½ lata de cerezo cosechado).



**Foto 5.** Planta madre altamente productiva

### 2.2.3 Época de selección de plantas madre

La época más apropiada para iniciar el proceso de selección de plantas madre es durante el desarrollo de la campaña cafetalera, en la etapa de llenado de grano y cosecha, permitiendo manejar apropiadamente las plantas madres seleccionadas según los siguientes aspectos:

- Nivel de productividad.
- Podas - fertilización.
- Manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Manejo de sombra.
- Cosecha selectiva-beneficio húmedo.
- Tomar como base la zona media, que va de los 900 a 1 200 msnm.



### 2.2.4 Obtención de la semilla

- Se realiza la cosecha selectiva recolectando el cerezo maduro de plantas madre que produzcan como mínimo de 6 a 7 kg de café cerezo por planta y por campaña (½ lata de cerezo cosechado).



- **Despulpado**

El mismo día en que se recolectan los cerezos se debe realizar el despulpado a fin de evitar una fermentación prematura.

Calibrar la despulpadora a fin de evitar granos mordidos, partidos o pelados.



- **Fermentado**

Para nuestras condiciones el fermentado comercial oscila entre 12 a 18 horas.

Para obtener semilla debe ser máximo 8 horas. Evitar el sobre fermentado para garantizar que no muera el embrión.



- **Lavado**

Se elimina el mucílago utilizando agua limpia.



- **Secado**

Punto crítico del beneficio; debe realizarse sin interrupciones y bajo sombra. Manteniendo la humedad entre 18% a 22% con la finalidad de mantener la viabilidad del embrión.

- **Almacenamiento**

Se almacena en sacos de yute para favorecer el intercambio gaseoso de los granos.

La temperatura para la preservación de la viabilidad de la semilla es clave durante esta etapa y debe mantenerse por debajo de 20 °C.



### 2.2.5 Características de la semilla

La semilla obtenida, se selecciona por tamaño, utilizando malla 16:

- De 14 mm a 16 mm de largo; y
- De 6 mm a 7 mm de ancho.

Un kilogramo de semilla contiene en promedio de 2600 a 2700 semillas.

### 2.2.6 Viabilidad

Bajo condiciones apropiadas de almacenamiento como temperatura y aireación el tiempo de viabilidad será en promedio de 4 a 6 meses. Luego de lo cual, la semilla disminuirá su poder germinativo.

### 2.2.7 Desinfección

Para evitar problemas de pudrición radicular durante la germinación desinfectar la semilla con:

- Homai: 5 g/kg de semilla.
- Rhizolex-T: 6 g/kg de semilla.

Desinfectamos de la siguiente manera

- Colocar la semilla en una manta plástica
- Verter la dosis en medio litro de agua, rociar, mezclar y mover la semilla,
- Dejar orear la semilla extendida aproximadamente 30 minutos,
- Luego sembrar,
- Si se almacena, hacerlo en sacos de yute.

### 2.2.8 Instalación y manejo de viveros

#### a) Programación

##### **Vivero manejado tradicionalmente**

En este sistema los viveros se instalan en los meses de junio - julio; el trasplante se hace en enero, febrero y marzo y la primera cosecha se obtiene al tercer año.

##### **Vivero manejado técnicamente**

Trabajos realizados por el proyecto han determinado que si instalamos el vivero en abril, mayo el trasplante se realiza al inicio de las lluvias en octubre - noviembre y así la cosecha se obtiene en la segunda campaña.



**Gráfico 2.** Época de trasplante tradicional, enero a febrero: La 1ra cosecha se obtiene en la tercera campaña.



**Gráfico 3.** Época de trasplante técnico, octubre-noviembre: La 1ra cosecha se obtiene en la segunda campaña.





## b) Época de instalación del vivero

La fase lunar más apropiada es tres días antes de luna llena hasta cuatro días después pero no el día de luna llena.

Para nuestras condiciones el mes técnicamente indicado es mayo.

En estas condiciones se estaría trasplantando a campo definitivo en los meses de octubre a noviembre y se obtendría la cosecha en la siguiente campaña.



Fuente: Tecnatrop

## c) Germinador (dura 2 meses) - Camas de vivero (dura 4 meses)

COSECHA		COSECHA - DESCANSO - FLORACIÓN			
Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Germinador		Camas de vivero			
					
2 meses		4 meses			

#### - Cantidad de semilla para 1 ha

Para producir plántones para una hectárea de campo definitivo con un distanciamiento de 2 m x 1 m se requiere una población de 5 000 plantas/ha más una demasía de 5%.

Es decir 5 250 semillas de buena calidad, en base a lo cual necesitamos 2 kg de semilla de alta calidad.



#### - Selección de semilla

Es importante que antes de sembrar la semilla se haga una selección por tamaño: 14 mm a 16 mm de largo y 6 mm a 7 mm de ancho; separando los granos deformados, triangulillos, caracolillos y partidos.

#### - Instalación

El armado del germinador se puede realizar con tablas, pseudotallos de plátano, cascarones de madera, entre otros materiales de la zona.

Por kilogramo de semilla se requiere 1 m<sup>2</sup> de germinador.

Para una hectárea utilizamos: 2 kg de semilla (2 m<sup>2</sup> de germinador).



#### - Cubierta

El germinador se protege con sacos de yute, hojas de palmera o humiro.



### - Sustrato para el germinador

El sustrato debe permitir el desarrollo de raíces sin ningún obstáculo.

Debe ser suelto, mullido, libre de piedras y de restos de ramas y no debe tolerar el encharcamiento.

El sustrato más apropiado es la arena de río previamente zarandeada o la mezcla de una parte de tierra negra más una parte de compost previamente mezclados y zarandeados.



### - Desinfección del sustrato

- Desinfectar el sustrato antes de la siembra de la semilla con:
  - Pentacloronitrobencono la dosis de  $40 \text{ g/m}^2$ .
  - Para chupadera con : Homai a razón de  $40 \text{ g/m}^2$  o Rhizolex- T a razón de  $40 \text{ g/m}^2$ .
  - La dosis del producto seleccionado puede ser diluida en 4 l de agua, que es lo necesario para impregnar 25 cm de espesor del sustrato para  $1 \text{ m}^2$  en el germinador.
  - Se requiere preparar en 8 l de agua pues son  $2 \text{ m}^2$  de germinador para trasplantar 1 ha de campo definitivo.

Para aplicar la solución desinfectante el germinador se riega un día antes.



- **Siembra**

- Esparcir la semilla al voleo 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Cubrir la semilla con una capa de arena y/o mezcla de tierra desinfectada de 1 cm.
- Regar y cubrir con ramas o tinglado bajo.



- **Manejo del germinador**

- **Germinación de la semilla**

Se inicia entre los 20 a 25 días.

El hipocótilo crece y a los 30 a 35 días después de la siembra, los cotiledones aparecen por encima del suelo.

A los 40 a 45 días el hipocótilo sigue creciendo y eleva los cotiledones por encima del suelo, se forman las cabezas de fósforo, en este momento se necesita luz para que el hipocótilo cambie a color verde (aparece el color verde es decir se forman los cloroplastos).

A los 40 a 45 días el hipocótilo se pone vertical totalmente y es el momento de eliminar la sombra completamente (fotosíntesis - respiración).

En los cotiledones disminuyen las sustancias de reserva.

En todo este proceso el agua y el oxígeno son los factores más limitantes para que el embrión absorba agua y las sustancias de reserva que están en los cotiledones se transformen en sustancias nutritivas (respiración) y crezca el hipocótilo.



#### - **Riego**

Se realiza con agua limpia, en forma de lluvia fina manteniendo el sustrato húmedo y con circulación de aire.

En ausencia de lluvias se riega cada 2 a 3 días por las mañanas.

#### - **Sombra**

La sombra se elimina totalmente cuando la plántula llega al estado de cabeza de fósforo.

#### - **Control fitosanitario**

Si se presentan ataques de chupadera a manera de estrangulamientos a nivel del cuello de la plántula, como medida preventiva para proteger a las que aún no han sido afectadas, se puede aplicar:

- Homai a la dosis de 1,5 g/l de agua.
- Vitavax, 2 g/l de agua.
- Rhizolex- T, 2 g/l de agua.

#### - **Control de malezas**

Se realiza manualmente; la frecuencia depende de la aparición de las malezas.

### **d) Camas de vivero (4 meses)**

Al cabo de 45 a 50 días las cabecitas de fósforo están listas para el repique a las bolsas en las camas de vivero.

Evitar repicar cabecitas de fósforo que presenten raíz torcida o alguna deformación.

#### - **Ubicación de las camas**

Este criterio es importante puesto que las labores culturales deben realizarse a tiempo para lograr con éxito la producción de plantones. Las camas de vivero deben estar:

- Cerca a una fuente de agua.
- Cerca al campo definitivo.
- Cercado para evitar daños por animales.





### - Tamaño de las bolsas

Trabajos realizados por el proyecto Café Perené INIA han determinado lo siguiente:

- Las dimensiones de bolsa ideal son 4" x 7" x 2".
- Cada bolsa con sustrato pesa 450 g.
- Una bolsa llena tiene un diámetro de 6 cm.
- Una carretilla Buggi alcanza para 150 bolsas.



### - Sustrato

Se utiliza como sustrato, la mezcla de 1 parte de tierra + 1 parte de compost.

Si agregamos 1 g de abono compuesto 12-24-12 ó 15-25-15 de N-P-K no se necesita aplicar fertilizantes durante el desarrollo de la cama de viveros.

Para la preparación del sustrato necesario para una hectárea (5 250 plantas) se requiere:

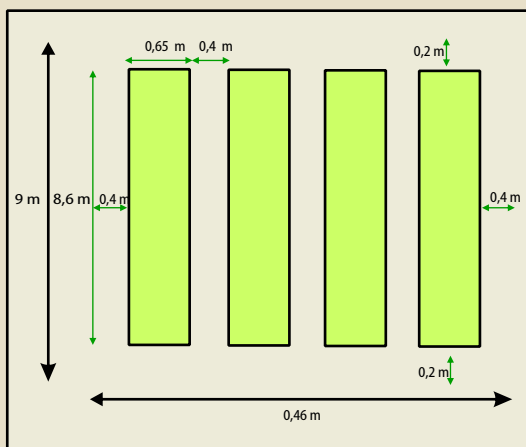
- 17,5 carretillas de compost.
- 17,5 carretillas de tierra negra.
- 150 g de abono compuesto por carretilla lo cual equivale a un total de 5,25 kg.
- 5 250 bolsas.
- 200 g de dolomita por carretilla de sustrato.

Con la mezcla de tierra óptima los primeros 20 días del repique en las camas de vivero solo es necesario un tinglado rústico para el cual se emplean materiales disponibles en la finca que no acarrear mayores costos.

### - Diseño

Para instalar 1 ha de café necesitamos:

- 5 250 plantas.
- Área: 9 m x 4,6 m (41,4 m<sup>2</sup>).
- 4 camas (1 cama = 1 313 plantones).
- Bolsas = 4" x 7" x 2.





- **Bolsas de color negro**

Las dimensiones de las bolsas son: 4" x 7" x 2".

- **Repique**

Se realiza en la etapa de fosforito o en la etapa de mariposa, teniendo los siguientes cuidados:

- Repicar cuidando que la raíz ingrese derecha sin doblarse. Por ello la longitud de la raíz no debe ser mayor a 10 cm, si tuviera más de 10 cm, se corta con la uña.
- Llenar las bolsas apisonando ligeramente para no dejar bolsas de aire que posteriormente se llenen de agua y puedan causar pudriciones en las raíces.
- Al realizar el repique debe haber una sombra provisional instalada que puede ser construida con material rústico.

- **Manejo**

- Si usamos la mezcla ideal (una parte de tierra + una parte de compost + 1 g de abono compuesto por bolsa) la sombra se elimina después de los 25 días.
- Si no usamos la mezcla ideal, se maneja inicialmente con 50 % de sombra la cual se va raleando a medida que se van formando las hojas verdaderas.
- Dar un riego inicial para fortalecer el prendimiento.
- Los riegos inicialmente son ligeros y continuos tratando de que la tierra permanezca húmeda pero no mojada.
- El punto ideal de humedad en el sustrato, es cuando la mezcla que se ha utilizado al ser regado apretadas con la mano, sientes la humedad y no salen gotas de agua. Si salen una a dos gotas de agua, o más, está saturada de agua y no hay aireación para las raíces.
- El período que transcurre de las cabecitas de fósforo repicadas, hasta formar 4 a 5 pares de hojas demora en promedio 4 meses.
- Para realizar el trasplante a campo definitivo el plantón debe tener 4 a 5 pares de hojas verdaderas y la raíz debe estar recta.



## 2.3 Parcela : **Cámara térmica para producción de hijuelos de plátano**

### 2.3.1 Relación café - plátano

Considerando las experiencias obtenidas a nivel nacional e internacional en el manejo de plantaciones, el proyecto ha considerado las experiencias valiosas desarrolladas en otros países especialmente Colombia, Costa Rica y Nicaragua y está implementando la relación café-plátano, en los diferentes tipos de plantaciones cafetaleras que estamos manejando con los siguientes distanciamientos:

- En plantaciones cafetaleras tradicionales, previa poda de despunte: 8 m x 8 m.
- En plantaciones establecidas con manejo técnico medio, previa poda sistemática por lote: 8 m x 8 m.
- En plantaciones nuevas agroforestales: 4 m x 4 m.
- En plantaciones nuevas forestales: 6 m x 3 m.
- En renovación de plantaciones : Los mismos distanciamientos utilizados en plantaciones nuevas agroforestales.

Para que la relación café - plátano funcione, la instalación y manejo del plátano considera lo siguiente :

#### a) Manejo del hoyo

Las dimensiones del hoyo deben ser 30 cm x 30 cm x 40 cm,; pH = 6,5, manejo de dolomita y manejo de la fertilización según pH.

El número de plantas por mata es de 3.

#### b) Fertilización

Se fertiliza el hijuelo antes que abra la hoja ancha, si no se dispone de análisis de suelo se aplican 200 g de la fórmula 20-20-20 de N-P-K alrededor del hijuelo en media luna en un radio de 20 cm.

Dentro de los cafetales, el plátano, es una alternativa para financiar los gastos familiares y la instalación de las plantaciones nuevas, del pequeño agricultor cafetalero.

Frente a la dificultad de los agricultores para conseguir semilla de plátano de alta calidad sumado al creciente problema de la propagación de plagas y enfermedades como nematodos, insectos a través de la semilla (hijuelos o mamones) que el agricultor obtiene en chacras infestadas, el proyecto ha desarrollado el sistema de cámara térmica de plátano como una alternativa para producir hijuelos de plátano de alta calidad y alta sanidad para el pequeño agricultor cafetalero.

La cámara térmica es una tecnología de fácil manejo, accesible y que se adapta a las condiciones de los pequeños agricultores cafetaleros del distrito de Perené.

### 2.3.2 La cámara térmica

Es el lugar donde se multiplican los hijuelos, hijos de plátano a partir de hijuelos madre de 2,5 a 3,5 kg, sacados de plantas madre altamente productivas y libres de plagas y enfermedades.

La cámara térmica es una estructura recubierta de plástico térmico de 200 micrones, que evita la pérdida del calor, generando temperaturas de 45 a 90°C y es resistente a la degradación (duración mínima 4 años).

Por efecto de las altas temperaturas se elimina todo patógeno que hubiera dentro de los hijuelos madre.

Cada hijuelo madre producirá de 30 a 40 hijuelos hijos altamente productivos y libres de plagas y enfermedades.



### 2.3.3 Construcción de la cámara térmica

#### a) Elección del lugar

- Cerca a una fuente de agua.
- Libre de animales que puedan dañar el plástico.
- Libre de objetos, construcciones o árboles que puedan sombrear la cámara térmica.

#### b) Ubicación

- La cámara se ubica en la dirección del viento dominante.

#### c) Dimensiones de la cámara térmica

- Longitud = 8 m
- Ancho = 4 m
- Área = 32 m<sup>2</sup>.

#### d) Materiales

- 80 m de driza o paja rafia
- 1 kg de clavos de 2"
- 0,6 kg de clavos de 3½"
- 3 postes de 8 m x 4" de diámetro
- 8 postes de 1,1 m x 3- 4" de diámetro
- 3 postes de 2,3 m x 4" de diámetro
- 1 poste de 2,5 m (sujetadores de soportes lateral y central)

- 1 bambú de 8 m (2 piezas = refuerzos de soporte lateral)
- 1 bambú de 8 m (4 piezas = refuerzos de soporte de techo)
- 3 bambú de 6m (12 piezas = refuerzos de soporte de techo)

#### e) Instalación de los postes

Los soportes centrales y laterales son plantados a una profundidad de 50 cm.

Con las piezas de bambú se complementa la forma de media luna.



#### f) Instalación del plástico

Una vez armada la estructura se elimina toda clase de astillas con filo o punta para evitar el corte del plástico y se extiende el plástico en forma uniforme y cuidando de no dañarlo.



#### g) Talud base

La base de la cámara térmica está formada por madera (tablas de 30 cm de ancho) en sus 4 lados y servirá para sostener el aserrín.



## h) Sustrato

En la base de la cámara térmica, se espolvorean 2,5 kg de roca fosfórica/m<sup>2</sup>.

Encima de la roca fosfórica se coloca el aserrín fresco en toda el área, hasta completar un espesor de 30 centímetros.

Este sustrato albergará los hijuelos madre. Prohibido lavar el aserrín.



## i) Sistema de riego

El riego por micro pulverización regula la cantidad y el tiempo de riego.

La entrada de agua es regulada por una llave control, que alimenta las mangueras de PEBD de 20 mm y estos a su vez están conectados con los micro pulverizadores.



## 2.3.4 Obtención y preparación de los hijuelos

- **Selección de plantas madre**

Seleccionar aquellas plantas altamente productivas de la variedad deseada y de alta sanidad.

- **Selección de hijuelos madre**

Selecciona hijuelos con un peso de 2,5 kg a 3,5 kg.





### • Preparación de los hijuelos madre

- Con la ayuda de un cuchillo bien afilado, se elimina la parte aérea y se pelan todas las raíces dejándolo totalmente pelado.
- Recortar el pseudotallo, por encima del cormo 4-5 mm, sin dañarlo.
- Eliminar el punto de crecimiento del cormo (tallo) con la ayuda de un cuchillo.
- El hijuelo madre preparado debe pesar de 800 a 1 200 gramos.



### 2.3.5 Siembra de los hijuelos en la cámara térmica

- Colocar los hijuelos madre (cormo) en el aserrín fresco, separados 20 cm entre sí.
- En 1 m<sup>2</sup> entran 25 hijuelos madre, se cubren con un espesor de 3 a 5 cm de aserrín fresco.
- Es indispensable colocar los hijuelos dentro de la cámara térmica en un solo día para que el brote de los hijuelos hijos sea uniforme.





### 2.3.6 Manejo de la cámara térmica

#### • Temperatura

La temperatura máxima, que se maneja dentro de la cámara térmica es de 60 °C.

Para evitar sobrepasar los 60 °C se abre la puerta principal y la auxiliar, de tal manera que el aire circule y haya ventilación en favor de los hijuelos hijos.

El brotamiento de los hijuelos hijos se produce entre los 15 a 20 días.

Iniciado el brotamiento, se maneja una temperatura máxima de 45 °C para evitar quemaduras en los brotes por efecto de la alta temperatura.

#### • Riego

El aserrín se mantiene húmedo y no mojado (con exceso de agua).

La humedad relativa que se maneja es de 100 %.

El riego en un primer momento se debe realizar durante la noche, para que penetre el total del espesor del aserrín.

Posteriormente el riego se realiza diariamente todas las mañanas o tardes.

Regar una sola vez al día durante una hora y media.



### 2.3.7 Trasplante de hijuelos de cámara térmica a campo definitivo

El tiempo de permanencia de los hijuelos hijos dentro de la cámara térmica es de 2 a 2,5 meses.

Los hijuelos hijos serán llevados a campo definitivo con 3 a 4 hojas.

Tener en cuenta los factores de manejo que se explica en la página 54.



## 2.4. Parcela: Rejuvenecimiento de la chacra cafetalera tradicional

### 2.4.1 Sistema actual de manejo

En el ámbito del proyecto, las plantaciones tradicionales, representan el 70 % del total de plantaciones cafetaleras. Su productividad varía intercaladamente entre 8 a 14 qq/ha.

De las plantaciones nuevas instaladas tradicionalmente a las plantaciones tradicionales actuales se llega después de 8 a 12 años, dependiendo de la riqueza del suelo.

Las plantas que integran las plantaciones cafetaleras tradicionales, no están preparadas para los sistemas técnicos de podas.

El plan de manejo que emplean los agricultores en el manejo de las plantaciones tradicionales comprende:

- Control de malas hierbas.
- Instalación de pacaes sin distanciamientos uniformes ni espaciales.
- No manejan la sombra.
- Instalan plátano en forma desordenada sin manejo del número de plantas por mata.



### 2.4.2 Manejo técnico de plantaciones tradicionales realizado por el proyecto

#### a) Manejo del suelo

Al inicio del proyecto, se realizaron análisis de suelo de plantaciones tradicionales:

- De un total de 94 muestras el 62% presentaban pH por debajo de 5, el óptimo debe ser 5,5.
- En el 90%, el nivel de fósforo se encontraba debajo de 5,9 ppm.
- En más del 90% de muestras, el nivel de materia orgánica se encontraba debajo de 3%.

En base a lo cual se aplicó entre 100 g a 140 g de dolomita por planta:

- Si el pH es un punto por debajo de 5,5 se aplican 100g por planta (ejemplo pH 4,5).
- Si el pH es más de un punto por debajo de 5,5 se aplican 140 g por planta (ejemplo pH 4,2).
- La banda de aplicación se localiza entre los 30 cm a 40 cm del tallo.
- La dolomita se aplica, en los primeros 5 cm a 10 cm de profundidad:

El proyecto recomienda aplicar dolomita y no cal, pues el nivel de magnesio es muy bajo y se crearía un desbalance con el calcio y el potasio (relación Ca-Mg-K = 6:2:1).



## b) Manejo de la planta

- Terminada la cosecha, la plantación se maneja tal cual como lo hacen los agricultores. El único cambio después de la cosecha es medir el pH y aplicar dolomita.
- Cuando termina la floración, se realiza el despunte a 1,8 m de altura, y en la base del tallo más grueso, a una altura de 30 cm del suelo, con el serrucho de poda, se hace una incisión en media luna en la corteza, con el objeto de inducir la formación de chupones.
- Se instala el plátano a una distancia de 8 m x 8 m, que generará ingresos económicos en la siguiente campaña.
- La instalación de la cámara térmica se realiza 3 meses antes del trasplante de los plátanos.
- Se realiza la instalación de árboles maderables a 8 m x 8 m, que generará ingresos económicos.
- En la siguiente campaña la chacra cafetalera tradicional va formando su estructura productiva.
- Las inversiones a realizar vienen del aumento de la productividad del café y de la producción del plátano.



## c) Manejo de la fertilización

Durante la campaña cafetalera se realiza una sola fertilización en la época de llenado de grano. La cual corresponde a la segunda fertilización del ciclo fisiológico.

Usamos un fertilizante compuesto de alto contenido de fósforo, utilizando la fórmula 12-24-12 ó 15-25-15 de N-P-K.

En la banda de aplicación se aplica al voleo 60 g a 90 g/planta.

#### d) Efecto logrado del manejo suelo-planta-fertilización-plátano

##### - En la primera campaña

Disminuye el porcentaje de fruto verde de un porcentaje de 27 % a un mínimo máximo de 5 % en base a lo cual la productividad se incrementa entre 25 % a 30 %, llegando entre 12 a 16 qq/ha.

Se preparan las plantas de café para la siguiente campaña, para entrar al manejo técnico.

##### - En la segunda campaña

El plátano produce 2 cosechas por mata.

Si aplicamos el manejo técnico, el nivel de productividad de las plantaciones cafetaleras llega a 18 qq/ha.



#### e) Análisis económico de las inversiones

A un precio de S/.8 el kg de café pergamino equivalente a 1,5 qq.

Por invertir 1,5 qq de café pergamino se obtiene un adicional de 3 qq a 4 qq.

Por lo tanto la inversión realizada genera ingresos adicionales.

Descripción	Inversión realizada (S./.)	Descripción	Diversificación	Ingreso bruto (S./.)
1. Medición de pH	20	1. Café adicional	3 qq	1 440
2. Dolomita: 50 kg (6 sacos)	150	2. Plátano	320 racimos	2 560
3. Fertilizante: 12-24-12 (50 kg) (8 sacos; 80 g/planta)	960	3. Árbol maderable	Valorización de la chacra cafetalera	
<b>TOTAL</b>	<b>1 130</b>	<b>TOTAL</b>		<b>4 000</b>

#### f) Análisis de la utilidad adicional por inversión realizada

La inversión realizada adicional a la inversión tradicional de la chacra cafetalera genera en el corto plazo ingresos económicos que justifican la propuesta técnica y que constituyen una etapa de transición del sistema tradicional al sistema técnico agroforestal.

Descripción	Ingreso bruto (S./.)
Inversión adicional	1130
Ingresos adicionales	4000
<b>Utilidad adicional</b>	<b>2870</b>

## 2.5 Parcela: **Manejo de plantaciones cafetaleras establecidas con tecnología media**

### 2.5.1 Sistema actual de manejo

En el ámbito del proyecto las plantaciones con tecnología media representan el 29 % del total de las plantaciones cafetaleras.

Tienen una productividad que varía entre 20 a 25 qq/ha en los primeros años de instalación han producido más de 40 qq/ha.

Si no se manejan las podas y la fertilización después de 6 a 10 años se convierten en plantaciones tradicionales, dependiendo de la fertilidad natural del suelo.



### 2.5.2 Plan de manejo aplicando tecnología media

El plan de manejo actual realizado por los agricultores aplicando tecnología media comprende:

- Control de malas hierbas.
- Instalación de sombra permanente, con distanciamiento uniforme.
- Fertilización al menos una vez y en función a conocimientos empíricos teniendo como base los precios de café.
- Realizan control químico de plagas y enfermedades.
- Las plantaciones se vuelven tradicionales entre los 8 a 10 años.

### 2.5.3 Manejo técnico de plantaciones con tecnología media realizado por el proyecto

#### a) Manejo del suelo

- En función a los resultados del análisis del suelo teniendo como base la toma de muestras bien realizadas y analizadas en instituciones de alto prestigio, se realiza la interpretación de los resultados y planificamos el manejo del suelo, manejo de la planta y el manejo de la fertilización.
- Aplicamos dolomita en la banda de fertilización: 100g a 140g por planta.
- Tomemos como ejemplo el siguiente análisis donde los niveles óptimos para el cultivo de café son:

#### **Propiedades físicas**

- Contenido de arcilla: 9% a 40% ideal 20% a 25%.
- Estructura granular (depende del contenido de materia orgánica).





- Calcio: bajo
- Magnesio: bajo
- Potasio: bajo
- Al + H: alto

Como el pH es bajo el % Saturación de bases es menor a 60 % y el calcio es menor a 4 meq/100g, obligado la aplicación de dolomita para no ocasionar un desbalance Ca, Mg, K.

#### **Recomendaciones en función de los resultados del análisis**

- Aplicar dolomita y no cal, pues el valor del Mg es muy bajo y se crearía un desbalance con el calcio y el potasio (relación Ca-Mg-K = 6:2:1). Utilizar la dolomita a razón de 140 g/planta, entre los 30 cm a 40 cm del tallo, en los primeros 5 cm a 10 cm de profundidad y en suelo húmedo.
- Aplicación de compost, mínimo 1 kg/planta con la finalidad de mejorar la estructura del suelo, e incrementar el complejo - arcillo húmico responsable de la riqueza del suelo.
- Si las plantas no tienen pollera no están preparadas para los sistemas técnicos de poda cuyo principal objetivo es la formación de chupones que posteriormente reemplazarán a los tallos viejos. Se realiza el despunte a 1,8 m de altura, un cortesito en media luna a 30 cm del suelo y el manejo de la acidez del suelo con dolomita.
- La fertilización se realiza en base a la fórmula modular 60-20-60, de N-P-K considerando el incremento del nivel de fósforo y utilizando fertilizante compuesto debido a su eficiencia.
- Instalar forestales 8 m x 8 m, *Pino tecunumani*, para favorecer al café con la relación micorriza-café.



## b) Manejo de la planta

Si las plantas no tienen pollera, no están preparadas para los sistemas técnicos de podas cuyo principal objetivo es la formación de chupones que posteriormente reemplazarán a los tallos viejos, se realiza el despunte a 1,8 m de altura, un corte en media luna a 30 cm del suelo y el manejo de la acidez del suelo con dolomita.

- Si las plantas tienen pollera, (material vegetativo en la base de la planta) se realiza la poda sistemática:
  - La poda sistemática en ciclo de 3 implica el corte (poda) de una hilera por año.
  - Corte a 70 cm para variedades como Typica, Bourbon, Mundo Novo y a 90 cm para variedades como Catimor, Caturra, Catuai (poda en ciclo de 3).
  - De acuerdo al crecimiento de los brotes se realiza el deschuponado, dejando 2 a 3 brotes vigorosos (diez mil tallos por hectárea).
  - La selección de los brotes se realiza en los primeros 20 cm de la parte superior de la planta (debajo de los 5 cm del corte).
  - En función al régimen de distribución de lluvias fertilizar previa interpretación de los análisis de suelos. El manejo de la fertilización de las hileras podadas es similar a las plantaciones nuevas.
  - Instalar plátano: 8 m x 8 m, con la finalidad de obtener ingresos económicos a partir del primer año.
  - Instalar árboles maderables: 8 m x 8 m, con la finalidad de generar una valorización de la chacra cafetalera y obtener ingresos económicos a mediano o largo plazo.



### **c) Manejo de la fertilización**

Se realizan 2 a 3 abonamientos, dependiendo de la experiencia del agricultor y de la disponibilidad de recursos financieros:

- El primer abonamiento es responsable del crecimiento del tejido que producirá la siguiente campaña, se realiza al inicio de la floración, máximo en floración plena para que la fertilización dé resultados.
- El segundo abonamiento, se realiza 2 meses antes del inicio de la cosecha, tiene efecto en el tamaño y peso del grano y del crecimiento del tallo y de las ramas para complementar el crecimiento realizado durante la floración y no se produzca la alternancia de producción.
- El tercer abonamiento, se realiza en el mes de máxima cosecha, su efecto contribuye en la formación de mayor número de yemas que en la próxima campaña se transformarán en frutos.

Aplicación de compost, mínimo 1 kg/planta con la finalidad de mejorar la estructura del suelo, e incrementar el complejo arcillo-húmico responsable de la riqueza del suelo. Los efectos logrados son:

- Recuperación del suelo.
- Incremento de la productividad en la primera campaña de 25% a 30%.
- La productividad en la segunda campaña, cuando la estructura productiva de la planta está formada depende de la fertilización que realicemos en función al análisis de suelo y a los niveles de productividad.
- Diversificación de los ingresos económicos de la chacra cafetalera en función de la instalación del plátano.

## 2.6 Parcela : **Instalación de plantaciones cafetaleras nuevas en sistemas agroforestales**

### 2.6.1 Áreas donde se instalan las plantaciones

Las plantaciones se pueden instalar en diferentes áreas:

#### a) **En bosques secundarios**

Son áreas en las que se realizó el aprovechamiento de árboles maderables.



#### b) **En purmas (áreas en descanso)**

Su indicador de acidez es la presencia de helechos o macorilla.



#### c) **Plantaciones viejas por renovar**

## 2.6.2 Factores en la elección del terreno

- Propundidad del suelo
  - La profundidad superficial mínima es de 30 cm y la profundidad efectiva, mínima es de 1 m.
- Propiedades físicas del suelo
  - Contenido de arcilla: 9 % a 40 %; ideal 20 % a 25 %.
  - Estructura granular (depende del contenido de materia orgánica).
- Propiedades químicas del suelo
  - Si se van a renovar plantaciones viejas los factores más importantes de manejo son pH y materia orgánica.
  - pH: 4,9 - 5,6, óptimo 5,5.
  - Materia orgánica: por encima del 3 %, si es menor del 3 % obligado aplicar compost.
  - Fósforo: mayor a 10 ppm, si es menor obligado la aplicación de fósforo
  - % Saturación de bases: mayor a 60 %, si es menor relacionarlo con pH y relacionarlo con calcio.
  - Si el pH es menor de 5,5, el % saturación de bases es menor a 60 % y el calcio es menor a 4 meq/100 g, obligado la aplicación de dolomita si el magnesio es menor a 0,70 meq.

## 2.6.3 Preparación de terreno

Se desarrolla las actividades de macheteo o chocleado para luego realizar el tumbado de los árboles mayores como siguiente actividad se pica en mínimo toda clase de tallo para facilitar la descomposición y las trozas se realizan cortes para uso maderable como tablas, postes entre otros.





## 2.6.4 Distanciamientos utilizados en el sistema agroforestal (trazado de curvas a nivel)

En los sistemas modernos de manejo del cultivo de café implementados en la mayoría de los países que disponen de centros de investigación y experimentación se ha llegado a la conclusión que en base al índice de área foliar y al índice de asimilación neta, el óptimo económico es manejar 10 mil tallos por hectárea, utilizando el distanciamiento de 2 m x 1 m con 2 tallos por planta.

El trazado de curvas a nivel se diseña en función a la ubicación de las plantas de café, en base a lo cual se realizarán los distanciamientos espaciales de las especies que conforman el sistema agroforestal.

**Cuadro 1.** Distanciamiento utilizado en el sistema agroforestal

Especie		Distanciamiento (m)	Nº plantas/ha
Café	Cultivo principal	2 x 1	5 000
Plátano	Sombra temporal	4 x 4	625
Frijol de palo	Sombra provisional	2 x 1	5 000
Pacae	Sombra permanente	4 x 4 (*)	625
Erythrina	Cultivo contención	8 x 0,5	2 500
Árbol maderable		8 x 8	160

(\*) El tercer año se convierte en 8 m x 4 m y el cuarto año se convierte en 8 m x 8 m.

## 2.6.5 Programa de instalación del sistema agroforestal asociado con café - árboles maderables

Plantación	Plantación		Distanciamiento (m)	Nº de plantas/ha	Instalación	Años de manejo
	Nombre común	Nombre científico				
Plantación Agroforestal	Café	<i>Coffea arabica</i>	2 x 1	5 000	Oct-Nov	18 - 20
	<b>Sombra provisional/Temporal</b>					
	Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i>	2 x 1	5 000	Set-Oct	2 - 4
	Plátano	<i>Musa balbisiana</i>	4 x 4	5 000	Set-Oct	3 - 4
	<b>Sombra permanente</b>					
	Pacae	<i>Inga sp</i>	4 x 4 a 8 x 8	625 - 165	Nov - Ene	3 - 4
	Bolaina	<i>Guazuma crinita</i>	6 x 4	420	Nov - Ene	13 - 16
	Pino tecunumani	<i>Pinus tecunumani</i>	6 x 4	420	Nov - Ene	18 - 20
	Eucalipto Saligna	<i>Eucalyptus saligna</i>	6 x 4	420	Nov - Ene	15 - 20
<b>Especies maderables</b>						
Plantación forestal	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	8 x 8	165	Nov - Ene	25 - 30
	Cedro Virgen	<i>Cedrela odorata</i>	8 x 8	165	Nov - Ene	25 - 30
	Mohena	<i>Aniba sp</i>	8 x 8	165	Nov - Ene	25 - 30
	Ulcumano	<i>Nageia rospigliosii</i>	8 x 8	165	Nov - Ene	25 - 30
	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	8 x 8	165	Nov - Ene	25 - 30

## 2.6.6 Dimensiones de hoyos y llenado

Las dimensiones del hoyo varían con la especie

Especie	Medidas del hoyo (cm)
Café	30 x 30 x 30
Plátano	30 x 30 x 40
Especies forestales	30 x 30 x 30
Sombra permanente (paca)	30 x 30 x 30



Para hacer el hoyo, primero retiramos la capa superficial del suelo a un lado y la tierra del fondo del hoyo a otro lado.

El llenado del hoyo se realiza aprovechando la fertilidad natural del suelo; usar la tierra superficial que resultó al hacer el hoyo y la que lo rodea.

Adicionar dolomita a razón de 100 g/hoyo en café y 200 g/hoyo en plátano. Asimismo 80g/hoyo de fertilizante N-P-K de la fórmula 12-24-12 ó 15-25-15.



## 2.6.7 Instalación de la sombra temporal (plátano)

### Distanciamiento 4 m x 4 m

En base al trazado de las curvas a nivel, el plátano se instala dentro de las calles a un el distanciamiento de 4 m x 4 m, en la tercera campaña se convierte a 8 m x 4 m y en la cuarta campaña a 8 m x 8 m.



Dependiendo de la habilidad técnica del agricultor el plátano puede durar mínimo 4 campañas o perdurar en forma permanente manejando los distanciamientos espaciales, el número de plantas por mata y la fertilización.

### **Hoyado**

La dimensiones del hoyo son: 30 cm x 30 cm x 40 cm.

El manejo es igual que para el caso del café con la diferencia que el pH se lleva a 6,5 aplicando dentro del hoyo 200g de dolomita + 170g de la fórmula 12-24-12 ó 15-25-15 de N-P-K.

### **Manejo**

- Número de plantas por mata

Se manejan 3 plantas por hoyo, realizando el deshije cada 2 a 3 meses.

- Fertilización

Se fertilizan los hijuelos cuando están con las hojas en lanza, antes de que abran la hoja ancha, si no se dispone de análisis de suelo se aplican 200g de la fórmula 20-20-20 alrededor del hijuelo en una banda de 20 cm.

- Número de hojas

Mantener la estructura de la planta entre 10 a 12 hojas, cortando las hojas con machete, cortando el peciolo de abajo hacia arriba.

- Eliminación de la planta que produjo racimo

Elimina el pseudotallo al ras del suelo.



## **2.6.8 Instalación de sombra provisional (frijol de palo)**

### **Distanciamiento**

Se instala dentro de las calles a un distanciamiento de 2 m x 1m, no compite con el plátano (experiencia desarrollada por el proyecto).

### **Siembra**

Con el uso de una estaca de 1,5 m de longitud y diámetro de 3 cm, con una base que termina en punta, se hunde en el suelo a una profundidad de 4 cm y dentro del pequeño hoyo se deposita 3 a 4 semillas de frijol de palo.



Si el pH está por debajo de 5,5, se recomienda el uso de dolomita, 3 g a 5 g dentro del hoyo antes de poner la semilla.

## Manejo

Para que la plantación de frijol de palo dure 2 campañas y media, después de la primera cosecha se hace el despunte entre 1,5m a 1,8 m de altura.

Si no se dispone de semilla de frijol de palo podemos usar sachá barbasco.



### 2.6.9 Trasplante de café

#### Condiciones óptimas

- Hoyos de 30 cm x 30 cm x 30 cm
- Niveles de pH de 4,9 a 5,6; óptimo 5,5.
- Materia orgánica, aplicación de 1 kg de compost por hoyo.

#### Manejo de la fertilización

Si no se cuenta con análisis de suelo aplicar por hoyo 100 g de dolomita + 80 g de abono compuesto de la fórmula 12-24-12 ó 15-25-15 de N-P-K.

La interpretación correcta del análisis de suelo está en función de la relación: toma de muestra – institución que realiza el análisis de suelo - resultados del análisis - interpretación del análisis - determinación de la fórmula correcta - aplicación del fertilizante.



## 2.6.10 Instalación de cultivo de contención (*Erythrina sp*)

### Beneficios

- Favorece la conservación y mejoramiento del suelo.
- Incorpora material vegetal como abono verde.
- Por ser leguminosa aporta nitrógeno al suelo.
- Dentro del sistema agroforestal participa en la captura de carbono, ayudando a mitigar el efecto de cambio climático.



### Instalación

- Se instala con estacas (semilla vegetativa); cortando los tallos de las plantas a un tamaño de 35 a 40 cm.
- Las estacas se siembran en las calles, a un distanciamiento de 8 m entre líneas y dentro de la línea se instala cada 0,5 m, introduciéndola hasta la mitad de su tamaño.
- Si el pH del suelo está por debajo de 5,5, antes de colocar la estaca aplicar dolomita 5 a 10 g/hoyo.
- En suelos con pendiente mayores a 20% su instalación es obligatoria.

### Manejo

- Cuando la *Erythrina* alcanza un mínimo de 1,60 m y un máximo de 2 m, se corta a una altura de 30 cm del suelo.
- En el primer corte el material vegetal se incorpora al lado izquierdo, en el segundo corte se incorpora al lado derecho.
- Dependiendo de la distribución de las lluvias los cortes se realizan cada 2 a 3 meses.



## 2.6.11 Instalación de árboles maderables

### Especies utilizadas que compatibilizan con el café:

Pino tecunumani : 750 msnm - 1 300 msnm.

Eucalipto saligna : 750 msnm - 1 300 msnm.

Bolaina : 600 msnm - 900 msnm.

Los distanciamientos en la plantación agroforestal están mencionadas en el cuadro correspondiente al ítem 2.6.5.



### **Hoyado y llenado del hoyo**

Para hacer el hoyo, primero se retira la capa superficial del suelo a un lado y la tierra del fondo del hoyo a otro lado.

El llenado del hoyo se realiza aprovechando la fertilidad natural del suelo usando la tierra superficial que resultó al hacer el hoyo y la que lo rodea y adicionar 1 kg de compost.

### **Manejo**

La poda de formación es una labor muy importante que se realiza con la finalidad de obtener un solo eje por planta. Se recomienda podar la planta al ras del tallo principal.

En los primeros años de vida el manejo de plagas como la hormiga Koki es también una labor importante para la sobrevivencia de los árboles maderables.



### **2.6.12 Instalación de sombra permanente (*Inga spp.*)**

#### **Beneficios**

- Favorece la conservación y mejoramiento del suelo.
- Incorpora material vegetal como abono verde.
- Por ser leguminosa aporta nitrógeno al suelo.
- Dentro del sistema agroforestal participa en la captura de carbono, ayudando a mitigar el efecto de cambio climático.

#### **Distanciamiento**

Hasta el tercer año de vida se mantiene a 4 m x 4 m; el tercer año se convierte en 8 m x 4 m y el cuarto año se convierte en 8 m x 8 m.

### **Hoyado y llenado del hoyo**

Antes de hacer el hoyo, se retira la capa superficial del suelo a un lado y la tierra del fondo del hoyo a otro lado.

El llenado se realiza aprovechando la fertilidad natural del suelo usando la tierra superficial que resultó al hacer el hoyo y la que lo rodea, adicionando 1 kg de compost.

## Trasplante (vivero)

Podemos optar por hacer camas de vivero, en las cuales la semilla germina y crece. Esta etapa dura 1 mes a 1,5 meses.

De lo contrario realizamos una siembra directa considerando que el lugar donde se coloca la semilla queda marcada con estacas para evitar que en el deshierbo se confundan y eliminen el pacae.

Las variedades recomendables son las nativas y el shimbillo ya que tienen mayor longevidad, vigor, mayor tamaño y rusticidad.

## Manejo

La sombra permanente es esencial para el crecimiento y desarrollo del café.

La poda de formación para formar un solo eje es primordial en los 2 primeros años de vida.

En los primeros años de vida el manejo de plagas como la hormiga Koki es importante para su sobrevivencia.

### 2.6.13 Ingresos que genera el sistema agroforestal

Ingresos - Sistema Agroforestal								
Componentes	Campañas cafetaleras							
	1ra	2 da	3 ra	4 ta	5 ta	6ta	7ma	8va
Café		1 ra cosecha	2 da cosecha	3 ra cosecha	Cosecha establecida	Cosecha establecida	Cosecha establecida	Cosecha establecida
Frijol de palo		1 ra cosecha	2 da cosecha	3 ra cosecha				
Plátano		1 ra cosecha	2 da cosecha	Cada 15 días				
Árbol maderable								
Ingresos		Café frijol de palo plátano	Café frijol de palo plátano Café	Café plátano	Café	Café	Café árbol maderable	Café árbol maderable

## 2.7 Parcela: **Plantación cafetalera forestal o macizo forestal**

### 2.7.1 Reforestación en sistema de macizos

Son plantaciones de especies maderables con fines de recuperación del medio ambiente y comerciales.

Se establecen con planes de manejo riguroso, para su éxito en la etapa de cosecha.

En el ámbito del proyecto el problema del crecimiento demográfico ha propiciado el minifundio y la mayoría de agricultores poseen entre 3 a 5 hectáreas (cuadro 2).

Analizado el problema en reuniones con los agricultores y con la fuente financiera FONDOEMPLEO se determinó el cambio de sistema de macizos forestales a sistemas agroforestales.

### 2.7.2 Sistema en macizos con especies nativas

Se instalan con una sola especie de corto o mediano periodo de crecimiento como bolaina, mohena, shaina y en forma asociadas con especies maderables de calidad o de categoría como cedro virgen, caoba, tornillo, mohena, nogal, ulcumano, con distanciamientos apropiado según la especie.

**Cuadro 2.** Distribución de número de hectáreas por familia cafetalera.

Procentaje (%)	Hectáreas (ha)
75	0,5–5
20	5–20
42	0–80
1	100
100	

**Fuente :** MINAG-DRAJ



**Foto 6.** Macizo forestal con bolaina blanca (*Guazuma crinita*)

**Cuadro 3.** Distanciamiento de plantas en macizos con especies nativas

N°	Especie		Distanciamiento			
			Mínimo		Máximo	
	Nombre común	Nombre científico	m	Árboles/ha	m	Árboles/ha
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	8 x 8	156	10 x 10	100
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	8 x 6	208	208	66
3	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	4 x 4	625	8 x 8	156
4	Bolaina	<i>Guazuma crinita</i>	4 x 3	6x4	833	416
5	Moena amarilla	<i>Aniba sp</i>	5 x 5	400	8 x 6	208
6	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	8 x 10	125	10 x 12	83
7	Ulcumano	<i>Nageia rospigliosii</i>	6 x 4	416	8 x 6	206
8	Shaina	<i>Columbrina glandulosa</i>	4 x 3	833	6 x 4	416
9	Capirona	<i>Calycophyllum spruceana</i>	6 x 4	416	8 x 6	208

### 2.7.3 Sistema en macizos con especies exóticas

Considerando su adaptabilidad, desarrollo, aprovechamiento y rentabilidad económica se instalan con especies como: *Eucalipto saligna* y *Pino tecunumani*.

**Cuadro 4.** Distanciamiento de especies exóticas

N°	Especie		Distanciamiento			
			Mínimo		Máximo	
	Nombre común	Nombre científico	m	Árboles/ha	m	Árboles/ha
1	Eucalipto saligna	<i>Eucaliptus saligna</i>	3 x 3	1 120	6 x 4	416
2	Eucalipto grandis	<i>Eucaliptus grandis</i>	3 x 3	1 120	4 x 3	833
3	Pino tecunumani	<i>Pinus tecunumani</i>	3 x 3	1 120	4 x 4	625

### 2.7.4 Sistema macizos forestales con cultivos de sostenibilidad - MFCCS (propuesta del proyecto)

El sistema MFCCS consiste en la instalación de la plantación con especies forestales y siembra de cultivos como maíz, plátano y café, en las calles.



**Foto 7.** Inicio de instalación del sistema de macizo Pino tecunumani – café – maíz.

En el manejo de la plantación los cultivos se retiran en forma paulatina hasta que los árboles por la sombra y su sistema radicular impidan el desarrollo normal de cualquier cultivo, declarándose en un bosque con maderas cultivadas

El diseño de la ubicación de las plantas de cultivo de sostenibilidad es en base a la ubicación de las plantas forestales.



**Foto 8.** Bosque establecido y con final de macizo forestal de producción forestal-café

### **2.7.5 La micorriza como fuente de fertilización al suelo**

En la riqueza microbiana que conforma el suelo, se encuentran las micorrizas como hongos simbióticos obligatorios que colonizan intercelularmente las raíces de las plantas.

En los viveros de *Pinus tecunumanii* se ha desarrollado el sistema de inóculo de la micorriza en el sustrato del embolsado.

#### **Funciones y beneficios como biofertilizante**

- Generan fuerzas mecánicas al suelo, mitigando la fuerza erosiva de las lluvias.
- Influyen en el mejoramiento de la nutrición de los hospedantes, porque aumenta el radio del sistema radicular de las plantas, significando mayor volumen de tierra para explorar y obtener sus nutrientes.
- El efecto primario es de absorción de fósforo en el suelo ya que solo el 1% del fósforo que está disponible en el suelo está a disposición de las plantas.
- Aumenta la capacidad de absorción de otros elementos (zinc, azufre, calcio y boro).
- Aumenta la tolerancia de las plantas a la sequía, al pH, bajo temperatura extrema.





- Las plantas micorrizadas muestran mayor resistencia y tolerancia a enfermedades radiculares debido al efecto antagónico de las micorrizas sobre los microorganismos de la rizosfera.
- En el cultivo de café los nemátodos como *Meloidogyne exigua*, son importantes por el daño que ocasiona al sistema radicular de las plantas y sus daños pueden ser reducidos fomentando las fuerzas antagónicas de la micorriza

### **Acciones para estimular el potencial de las micorrizas en el suelo**

- Conservar una máxima cobertura vegetal.
- Conservar el suelo.
- Establecer rotación y asociación de cultivos para evitar el estrechamiento genético del edafon y la micorriza.
- Realizar labranzas mínimas del suelo.
- Mejorar condiciones del suelo (materia orgánica, humedad, temperatura).
- Inoculación de los cultivos con cepas seleccionados de micorrizas.



**Foto 9.** Plantaciones de café con *Pinus tecunumanii*

### **Obtención de micorrizas**

- La micorriza se obtiene en cepas especialmente seleccionadas del género *Glomus* y *Acaulospora*
- En los viveros de café, aprovechar el mantillo del bosque y usar esta tierra en la mezcla del sustrato.
- Otra alternativa es coger tierra de cafetales cuyos suelos no hayan sido afectados con aplicación de fertilizantes químicos y que no presentan ataques de nemátodos para uso en trabajos de embolsado.

## 2.8 Parcela: **Renovación de plantaciones cafetaleras**

### 2.8.1 Criterios para la renovación de las plantaciones cafetaleras

Para que la acción de renovar una plantación cafetalera no afecte la producción de la chacra con respecto a la campaña anterior es obligatorio hacer la planificación técnica de la chacra.

La planificación técnica de la chacra significa:

- Manejo de las plantaciones tradicionales que producen entre 8 a 14 qq/ha.
- Manejo de plantaciones establecidas menores de 15 años que por lo menos reciben un abonamiento por campaña.
- Instalación y manejo de plantaciones nuevas agroforestales bajo la tecnología planteada.

Factores más determinantes:

- Análisis de suelo; manejo del pH; manejo del fósforo.

Manejo de la materia orgánica:

- Incorporación de 1 kg de compost al hoyo; aplicación de 1 a 3 kg de compost por planta durante las primeras 2 campañas; manejo de la plantación; y las mismas acciones para instalar las plantaciones nuevas agroforestales.

### 2.8.2 Plagas y enfermedades del café y su manejo

En base a las experiencias del proyecto Café Perené INIA, para lograr un adecuado estado sanitario del cultivo de café, es indispensable:

#### **Manejo del suelo**

Bajo condiciones de suelos ácidos, el crecimiento de la planta es deficiente y la absorción de nutrientes es pobre, por lo cual la planta manifiesta síntomas de deficiencias en las hojas.

Bajo estas condiciones las enfermedades y plagas abordan a la planta con mayor facilidad contribuyendo con la baja en la productividad y el deterioro de la calidad del café.

El análisis de suelo es clave para una planificación integral que permita fortalecer a la planta a través de un manejo técnico de la fertilización.

#### **Manejo de la planta**

Formando la estructura productiva de la planta.

## **Manejo de la fertilización**

Si no hay un adecuado manejo de la fertilización el estado nutricional de la planta no le permitirá a ésta afrontar con éxito el ataque de plagas y enfermedades.

Con la interpretación del análisis del suelo la formulación de la fertilización es la apropiada para lograr tejidos vigorosos y plantas de mejor estructura productiva.

Según Pro Amazonía y el Ministerio de Agricultura MINAG, solo el 10% de agricultores aplican fertilizantes por lo menos una vez al año y solo el 5% de agricultores dispone de mochilas fumigadoras.

### **2.8.2.1 Manejo integrado de plagas y enfermedades**

#### **En germinadero**

Desinfectar el sustrato (arena) y la semilla, así como evitar los excesos de humedad para evadir los problemas de chupadera fungosa.

#### **En camas de vivero**

Procurar emplear la mezcla ideal:

1 parte de tierra + 1 parte de compost + 1 g de la fórmula 20-20-20 de N-P-K por bolsa. Con ello no tendremos problemas de crecimiento, vigor, ni enfermedades como *Cercospora* la cual es favorecida por una deficiencia de potasio.

#### **En campo definitivo**

Para el caso específico de la broca de café el Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA realizó un trabajo de investigación en manejo integrado de esta plaga generando una tecnología para tal fin.

La base del sistema la constituyen los agricultores organizados por comités.

Con los agricultores organizados el manejo integrado consiste en:

- Colocar 20 trampas/ha distribuidas uniformemente.
- Al inicio de llenado de grano se aplica *Beauveria bassiana* (2 kg/ha) cuando los frutos han pasado del estado lechoso al semipastoso (noviembre diciembre).
- Si la organización funciona realizando la raspa, colocando trampas y el porcentaje de infestación es menor de 5 %, no es necesario la aplicación de *Beauveria*.

- Realizar la cosecha en el momento oportuno.
- Realizar el control de maleza de manera adecuada sin ocasionar la pérdida de la capa superficial del suelo (ver fotos 10, 11 y 12).



**Foto 10.** Con lampa pérdida de la capa superficial.



**Foto 11.** Con machete conservamos el suelo.






**Foto 12.** Con motoguadaña conservamos el suelo.

### 2.8.2.2. Plagas

Plaga	Daño	Control
<p>Broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaga clave, ataca frutos.</li> <li>• La hembra penetra por el ombligo del cerezo para ovipositar.</li> <li>• Las larvas se alimentan del fruto.</li> <li>• Deteriora la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de trampas.</li> <li>• Cosechas oportunas.</li> <li>• Raspa colectiva.</li> <li>• Aplicación de <i>Beauveria bassiana</i>.</li> </ul>
<p>Minador del café (<i>Leucoptera coffeella</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La larva se alimenta de las hojas.</li> <li>• Ocasiona caída de hojas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilización balanceada, sin exceso de nitrógeno.</li> <li>• Manejo de sombra.</li> <li>• Distanciamientos adecuados.</li> </ul>
<p>Querezas (<i>Coccus viridis</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atacan brotes, hojas, tallos y frutos.</li> <li>• Succionan la savia de la planta debilitándola.</li> <li>• Acarrear el ataque de fumagina que disminuye la capacidad fotosintética de la planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilización balanceada.</li> <li>• Manejo de sombra.</li> <li>• Aplicaciones focalizadas de aceite agrícola de origen vegetal.</li> </ul>



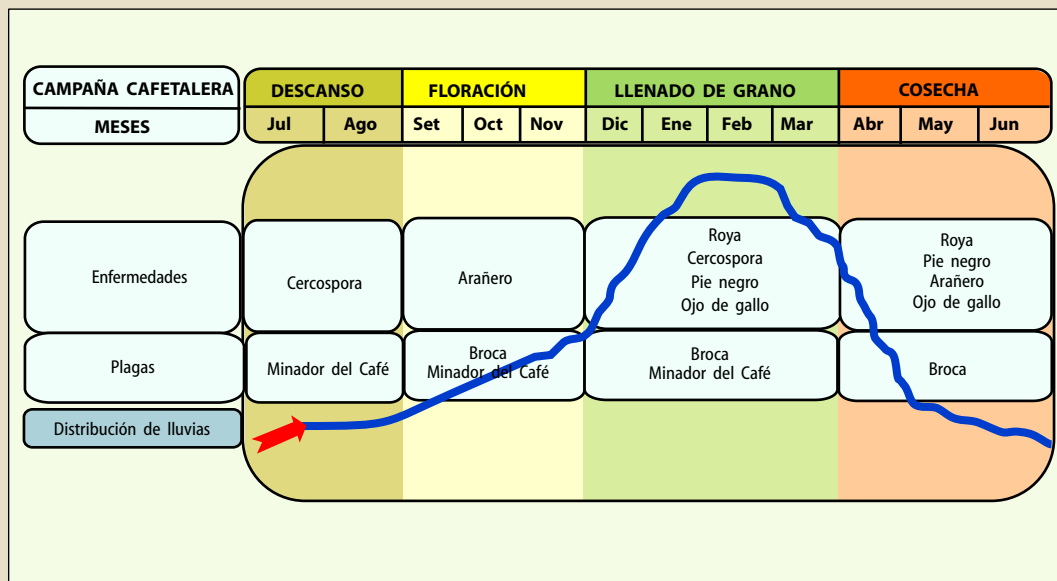
### 2.8.2.3 Enfermedades

Enfermedad	Daño	Control
<p>Roya del café (<i>Hemileia vastatrix</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de un polvillo amarillento en el envés de las hojas que coinciden con manchas en el haz.</li> <li>• Provoca caída de hojas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de caldo bordelés, productos cúpricos.</li> <li>• Fertilización balanceada.</li> <li>• Manejo de sombra.</li> <li>• Deshierbos oportunos.</li> <li>• Aplicación del biocontrolador <i>Verticillium lecanii</i>.</li> </ul>
<p>Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ataca hojas, tallos y frutos.</li> <li>• Produce manchas circulares de color gris pardo a pardo que luego se caen quedando la hoja con huecos.</li> <li>• Provoca caída de hojas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilización balanceada.</li> <li>• Aplicación de caldo bordelés.</li> <li>• Manejo de sombra.</li> <li>• Deshierbos oportunos.</li> </ul>
<p>Arañero (<i>Pellicularia koleroga</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ataca hojas, tallos y frutos.</li> <li>• Producen manchas marrones en las hojas las cuales luego se necrosan totalmente.</li> <li>• Provocan caída de hojas.</li> <li>• Provoca caída de frutos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sombra.</li> <li>• Fertilización balanceada.</li> <li>• Deshierbos oportunos.</li> </ul>

### 2.8.2.4 Incidencia de plagas y enfermedades según piso ecológico

Zonas	Altitud m.s.n.m.	Temperatura media (°C)	Calidad de café	Enfermedades	Plagas
<b>Zona alta</b>	1 200 a 1 800	18 - 20C	Excelente calidad	Ojo de gallo Arañero Pie negro	
<b>Zona media</b>	900 a 1 200	20 - 22	Buena calidad	Roya Arañero Cercospora Pie negro	Broca Minador de hojas Querezas
<b>Zona baja</b>	600 a 1 200	22 - 24	Calidad estándar	Roya Arañero Cercospora	Broca Minador de hojas Querezas

### 2.8.2.5 Incidencia de plagas y enfermedades según distribución de lluvias



## 2.9 Parcela : **Beneficio del café**

### 2.9.1 Condiciones de comercialización

El 69 % de exportaciones corresponden a café convencional y el 31 % a cafés especiales.

### 2.9.2 Beneficio tradicional

El sistema de beneficio tradicional en el ámbito del proyecto presenta las siguientes características:

- El consumo de agua para el proceso de lavado es alto: 20 a 40 litros de agua por kilo de café pergamino beneficiado.
- En el proyecto Café Perené INIA se impulsó el fortalecimiento de las organizaciones existentes y el desarrollo de capacidades técnicas en el beneficio de café.
- Hay pérdidas por falta de mantenimiento y calibración de la despulpadora : merma del 5 % del rendimiento exportable.
- Alta contaminación por mal manejo de la pulpa, mucílago y aguas residuales.
- El secado con interrupciones deteriora la calidad.
- Mayor uso de mano de obra por quintal de café pergamino beneficiado.



### 2.9.3 Beneficio técnico

El manejo técnico realizado por el proyecto en el beneficio a nivel familiar y comunal presenta las características:

- El consumo de agua por kilogramo de café pergamino beneficiado es de 1 a 2 litros.
- Menor impacto ambiental por el buen manejo de la pulpa: implementando las composteras y sistema de producción de humus de lombriz. Asimismo por el manejo de aguas mieles y mucílago a través de la compostera y sistema de producción de bioles y biodigestores.
- Incremento en el rendimiento exportable lo cual permite acceder a mejores precios.

## 2.9.4 Componentes del sistema de beneficio

- Tanque cerecero.
- Despulpadora de disco.
- Zaranda de clasificación.
- Mandiles, ductos y cepillo.
- Motor eléctrico.
- Tanque tina fermentador-lavador.
- Conducto de pulpa (sinfín).
- Conducto de aguas mieles.



## 2.9.5 Proceso de beneficio

- Recepción de café en cerezo: Pesado.
- Despulpado: El café cerezo es despulpado con agua en circulación. Separación de verdes vanos y flotantes.
- Fermentación: El tiempo de fermentación es de 12 horas.
- Lavado: Se realiza con 1 a 2 litros de agua y es rápido.
- Secado: Se realiza en los secadores solares que tienen una capacidad de 6 a 8 qq de café pergamino por cada módulo de 32 m<sup>2</sup>.
- Alimentación de la compostera: Mediante el conducto de salida de la pulpa (sinfín) conectado a tubos la pulpa es conducida a la compostera para su transformación en compost.
- Conducción de aguas mieles: Las aguas mieles son conducidas mediante tubería a la Compostera.
- El mucílago es empleado en la elaboración de bioles y en biodigestores.
- Almacenamiento: El café pergamino es almacenado en sacos de yute y en ambientes con temperatura y aireación adecuados para este fin.
- Comercialización: El esfuerzo de inversión realizado por el agricultor se complementa con la certificación de cafés especiales logrado como parte de la planificación y gestión de la chacra cafetalera.

## 2.9.6 Diseño de la planta de beneficio

En promedio una familia cafetalera dispone de 3 ha de café en producción con una productividad de 30 qq/ha, tenemos una producción por campaña según se detalla:

### a) Características de tanque cercero

Detalle	Campaña actual	
	Cantidad	Café
Campaña	90 qq	Pergamino
	5400 kg	Pergamino
	25 920 kg	Cerezo
Día pico	3,20 %	
	829,44 kg	Cerezo
	172,8 kg	Pergamino
	2,88 qq	Pergamino
	1,33 m <sup>3</sup>	Cerezo

#### Dimensiones estimadas

Detalle	Medida	Unidad
Ancho	1,2	m
Alto	1,5 (usar 1,2 m)	m
Longitud	0,92	m
Pendiente	3	%

### b) Característica de la despulpadora

Detalle	Campaña actual	
	Cantidad	Café
Campaña	90 qq	Pergamino
	5 400 kg	Pergamino
	25 920 kg	Cerezo
Día pico	3,2%	
	829,44 kg	Cerezo
	172,8 kg	Pergamino
	2,88 qq	Pergamino
<b>Despulpadora</b>		
Capacidad	En función a la cosecha de cerezo el día pico	
Detalle	Zaranda acoplada para la separación de granos verdes, vanos y flotantes	
	Funcionamiento con disco	
Calibrado	En función a la etapa de la cosecha	



c) Características del secador solar

Detalle	Campaña actual	
	Cantidad	Café
Campaña	90 qq	Pergamino
	5 400 kg	Pergamino
	25 920 kg	Cerezo
Día pico	3,2 %	
	829,44 kg	Cerezo
	172,8 kg	Pergamino
	2,88 qq	Pergamino
	1,33 m <sup>3</sup>	Cerezo
<b>Módulo de secador solar</b>		
Detalle	Descripción	Unidad
Módulos	1	Unidad
Área de piso	32	m <sup>2</sup>
Ancho	4	m
Alto	1,8	m
Longitud	8	m
Capacidad	6	qq
Duración	4	Campaña

**d) Característica del tanque tina fermentador - lavador**

Detalle	Campaña actual	
	Cantidad	Café
Campaña	90 qq	Pergamino
	5 400 kg	Pergamino
	25 920 kg	Cerezo
Día pico	3,2 %	
	829,44 kg	Cerezo
	172,8 kg	Pergamino
	2,88 qq	Pergamino
	1,33 m <sup>3</sup>	Cerezo
	497,7 kg	Baba
	0,62 m <sup>3</sup>	Baba
<b>Dimensiones estimadas</b>		
Detalle	Dimensión	Unidad
Ancho	0,8	m
Alto	0,6 (se usa 0,5 m)	m
Longitud	1,55	m
Pendiente	5	%
Fermentado	10 a 12	Horas
Lavado	25	Minutos
Capacidad	En función al volumen de café baba el día pico	

### 2.9.7 Manejo de subproductos

- Las aguas mieles son conducidas mediante tubería a la compostera.
- La longitud y diámetro de las tuberías dependen del volumen de la pulpa en el día pico.
- El mucílago es empleado en la elaboración de bioles y en biodigestores.

### 2.9.8 Comparativo del sistema tradicional vs sistema mejorado: análisis de beneficio

Labores	Jornales		Costo (S/.)	
	Tradicional	Mejorado	Tradicional	Mejorado
<b>Análisis para 1 qq de café pergamino</b>				
Cosecha	4	4,5	100	112,5
Despulpado, fermentado, lavado, clasificado	1	1	25	25
Secado	3	1	75	25
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>6,5</b>	<b>200</b>	<b>162,5</b>
<b>Análisis para 90 qq de café pergamino</b>				
Cosecha	360	405	9000	10125
Despulpado, fermentado, lavado, clasificado	90	90	2250	2250
Secado	270	90	6750	2250
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>585</b>	<b>18000</b>	<b>14625</b>
<b>Análisis para 250 qq de café pergamino</b>				
Cosecha	1000	1125	25000	28125
Despulpado, fermentado, lavado, clasificado	250	250	6250	6250
Secado	750	250	18750	6250
<b>Total</b>	<b>2000</b>	<b>1625</b>	<b>50000</b>	<b>40625</b>

**Análisis:** En el beneficiado de una producción de 90 qq por campaña.

- En el sistema tradicional empleamos 720 jornales equivalentes a S/.18000.
- En el sistema mejorado empleamos 585 jornales equivalentes a S/.14625.
- En el sistema mejorado se ahorra 135 jornales equivalentes a S/. 3375.

## 2.9.9 Sistema tradicional vs sistema mejorado : análisis de pérdidas por etapas

Descripción	Sistema de beneficio		Defectos
	Tradicional	Mejorado	
<b>Cosecha</b>			
Cosecha	No selectiva: Cerezo verde, maduro, sobre maduro	Selectiva: Cerezo maduro	Bola, impurezas, grano marrón, inmaduro
<b>Beneficio</b>			
Tanque cerecero	Más de un día: cerezo amontonado	Se despulpa el mismo día	Bola
Despulpadora	No calibración: granos mordidos, pelados, bola Ocasiona aproximadamente 5% menos en el rendimiento exportable	Calibración según etapa de cosecha	Bola, grano mordido, cortado
Tanque de Fermentación	Esquinas cuadradas: granos atrapados generan defectos de granos fermentados. Contaminando otros lotes de café	Esquinas redondeadas ovaladas.	Grano fermentado, cardenillo, manchado
Lavado	Es lento debido al exceso de cachaza y bola Usa entre 20 y 40 l de agua por kg de café pergamino	Es rápido, no hay cachaza. Usa entre 1,5 a 2 l de agua por kg de café pergamino.	Grano fermentado, manchado
Secado	En tendal, al aire libre, expuesto a la lluvia, con interrupciones	En secador solar, sin interrupciones.	Grano negro, flotador, cardenillo, veteado
<b>Almacenamiento</b>			
Almacenamiento	Mezcla de lotes, no usan parihuelas, ambientes inadecuados	Ambientes limpios, ventilados, T° 20 °C, HR 65 %.	Grano flotador, cardenillo
<b>Potencial de calidad</b>			
Rendimiento	68 - 72 %	73 - 82 %	
Inocuidad	Riesgo de OCRATOXINA	No hay riesgo	
Precio por kg de café pergamino	Bajo rendimiento menor precio	Alto rendimiento mayor precio	
Calidades de café	Pergamino primera (85 %)	Pergamino primera (99 %)	
	Pergamino segunda (5%)	Cachaza (1 %)	
	Cachaza (8 %)		
	Bola (2 %)		

## Análisis técnico

### - En el sistema tradicional

Pérdidas económicas por bajo rendimiento exportable, defectos generados y diferentes calidades obtenidas.

### - En el sistema técnico

Mayor rendimiento exportable, una sola calidad de café y por lo tanto le permite al productor cafetalero acceder a mercados altamente competitivos y lograr mejores precios, mejorando así su calidad de vida.



## 2.9.10 Sistema técnico mejorado de secado a nivel familiar

### - Características

El Proyecto Café Perené INIA impulsó el mejoramiento del sistema de secado a nivel familiar a través de los secadores solares los cuales se constituyen en una alternativa para preservar la calidad del café y lograr una mayor competitividad en el mercado nacional e internacional.

El sistema de secado se constituye en un punto crítico para la preservación de la calidad del café.

Para minimizar riesgos en esta etapa y optar por el uso de secadores solares tenemos en cuenta los siguientes parámetros:

**a)** Tamaño de chacra: El 75 % de productores posee entre 0,5 ha y 5 ha.

**b)** Productividad

- 8-15 qq/ha (baja)
- 16 y 25 qq/ha (media)

**c)** Producción promedio por chacra

- 24 - 45 qq (baja)
- 46 - 75 qq (media)



**d) Día pico**

- 3,2% ( $\pm$  1,5%) de la cosecha en promedio
- 0,8- 1,4 qq/ día plena cosecha (baja)
- 1,5- 2,4 qq/ día plena cosecha (media)

**e) Instalación secador solar**

- En dirección del viento.
- Que no tenga árboles o construcciones alrededor que puedan sombrear el secador.

**f) Facilidad de manejo del secador**

- Abrir las puertas en horas de máxima temperatura.
- Cerrar las puertas en horas de disminución de temperatura.
- Ingresar café pergamino oreado.

**g) Infraestructura del secador**

La infraestructura es construida con material rústico, de la zona, como por ejemplo, bambú, camonilla, bolaina, maderas corrientes.

**h) Características del plástico**

- Plástico de 200 micrones de espesor.
- Duración de 4 campañas.
- Distribución de calor uniforme por la forma de media luna (semi cilíndrica).
- Área de piso 32 m<sup>2</sup> (= 8 m x 4 m).
- Secado sin interrupciones, en tarimas.



**i) Proceso de secado**

- En las tarimas, fuera del secador se realiza el escurrido de agua (oreado) para luego ingresar para el secado.
- En horas de máxima temperatura abrir las puertas.
- En horas de disminución de temperatura, cerrar las puertas.
- Al cerrar las puertas el aire circula y se distribuye gracias a la ventana de la puerta posterior.
- En días nublados el secado se producirá en un promedio de 6 días.
- En días soleados sin lluvia el secado se realiza en un promedio de 4 días.

### 2.9.11 Comparativo del secado: sistema tradicional vs sistema mejorado

ASPECTO	PARÁMETRO	SECADO	
		Sistema tradicional	Secador solar
De la calidad	1. Interrupciones	Con interrupciones debido a la lluvia en la época de cosecha	Sin interrupciones
	2. Humedad	Hay reabsorción de humedad	No hay reabsorción de humedad
	3. Riesgo de ocratóxina	Alto riesgo	Minimiza riesgo
	4. Calidad	No la preserva, la deteriora	Preserva la calidad
	5. Tiempo de secado	En días de lluvia continua se puede prolongar hasta por 12 días	No se prolonga más de 7 días
De la economía	6. Jornales	Debido a que la lluvia no deja secar el café. 3 jornales/qq secado	Debido a que el secado es sin interrupciones el uso de jornales es 1 jornal/qq secado
	7. Economía	Secar 1 qq pergamino = S/. 75	Secar 1 qq pergamino = S/. 25
	8. Pérdida	Por cada quintal de pergamino secado se pierde S/. 50.	No se pierde
	9. Rendimiento exportable	Por deterioro de calidad es bajo (70 % promedio)	Se incrementa por el secado uniforme (75% promedio)  La tarima con base de malla de pescador permite realizar una preselección del grano pequeño, quedando solo grano mediano y grande. El grano pequeño cae debajo de la tarima
Del mercado	10. Tecnología	Baja, ocasiona pérdidas al productor, demanda más tiempo	Media, es fácil de manejar, demanda menos tiempo
	11. Acceso a mercado	No permite acceder a mercados altamente competitivos	Permite acceder a mercados altamente competitivos
	12. Precios de café	Por baja calidad el productor recibe precios menores	Por buena calidad el productor accede a mejores precios

### 2.9.12 Análisis de producción de café y diseño del área de secado

- Se detalla un comparativo para un tamaño de finca de 3 ha con una productividad de 30 qq/ha y una producción de 90 qq por campaña.
- Parámetros de producción y de diseño:

Detalle	Campaña actual	
	Cantidad	Café
Campaña	90 qq	Pergamino
	5 400 kg	Pergamino
	25 920 kg	Cerezo
Día pico	3,2%	
	829,44 kg	Cerezo
	172,8 kg	Pergamino
	2,88 qq	Pergamino
	1,33 m <sup>3</sup>	Cerezo

Módulo de secador solar		
Detalle	Descripción	Unidad
Módulos	1	Unidad
Área de piso	32	m <sup>2</sup>
Ancho	4	m
Alto	1,8	m
Longitud	8	m
Capacidad	6	qq
Duración	4	Campaña

### 2.9.13 Análisis de jornales del sistema de beneficio - secado (sistema tradicional vs sistema mejorado)

Labores	Jornales		Costo (S/.)	
	Tradicional	Mejorado	Tradicional	Mejorado
<b>Análisis para 1 qq de café pergamino</b>				
Cosecha	4	4,5	100	112,5
Despulpado, fermentado, lavado, clasificado	1	1	25	25
Secado	3	1	75	25
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>6,5</b>	<b>200</b>	<b>162,5</b>
<b>Análisis para 90 qq de café pergamino</b>				
Cosecha	360	405	9000	10 125
Despulpado, fermentado, lavado, clasificado	90	90	2 250	2 250
Secado	270	90	6 750	2 250
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>585</b>	<b>18 000</b>	<b>14 625</b>
<b>Análisis para 250 qq de café pergamino</b>				
Cosecha	1 000	1 125	25 000	28 125
Despulpado, fermentado, lavado, clasificado	250	250	6 250	6 250
Secado	750	250	18 750	6 250
<b>Total</b>	<b>2 000</b>	<b>1 625</b>	<b>50 000</b>	<b>40 625</b>

En el proceso de beneficio y secado con una producción de 90 qq por campaña en el sistema tradicional empleamos 720 jornales equivalentes a S/.18 000 y en el sistema mejorado empleamos 585 jornales equivalentes a S/.14 625 es decir en el sistema mejorado se ahorra 135 jornales equivalentes a S/. 3 375 que los productores pierden en una campaña.





## CAPÍTULO III

### POTENCIALIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAFÉ DEL DISTRITO DEL PERENÉ

#### 3.1 Acciones del proyecto

El 95 % de la producción nacional de café es destinada a mercados internacionales y sólo el 5 % al consumo interno.

Actualmente se encuentran oportunidades importantes en el mercado por un crecimiento de la demanda internacional que crece con enfoques de agricultura ecológica y sostenible y sistemas de comercialización diferentes a sistemas tradicionales de hace 10 a 15 años, lo cual hace necesario evaluar y estudiar las condiciones de producción del café para mejorar su competitividad en las microcuencas de intervención del proyecto CAFÉ PERENÉ-INIA.

El proyecto, como parte de la estrategia en la potencialización de la calidad del café desarrolló el estudio “Estudio Potencial de calidad del café del distrito de Perené: Mapeo – Georeferenciación” que ha permitido determinar las potencialidades con las que se cuenta a nivel de las 5 microcuencas en las que el proyecto ha intervenido como son: Yurinaki, Ubiriki, Mirisharo, Kivinaki y río Amarillo.

El estudio de mapeo de la calidad nos permite zonificar el distrito de Perené en dos zonas con diferente grado de desarrollo desde la óptica de competitividad de la calidad, del café en:

- Zonas de cafés especiales y;
- Zonas de cafés especiales en desarrollo.



### 3.2 Zona de cafés especiales

Esta zona se encuentra graficada en el mapeo en la margen izquierda del río Perené en mayor proporción y en menor proporción en la margen derecha. La evaluación de las condiciones agroecológicas, taza y condición socio económica se atribuye a una zona productora de cafés especiales basado en los siguientes resultados:

- El 65 % del área del distrito es ideal para el desarrollo de los cafés especiales.
- La zona ubicada en la margen derecha del río Perené presenta condiciones especiales para la producción de café. El 70 % de la región de las tierras con aptitud para la producción de cafés especiales se encuentran en esta zona y sobre los 1 200 msnm y en menor cuantía presentan pisos de altura intermedia.
- La caficultura en esta parte presenta una suerte de balance entre variedades tradicionales y variedades modernas lo cual lo caracteriza como una zona con buenos factores bióticos.

### 3.3 Zona de cafés especiales en desarrollo

Esta zona se encuentra graficada en el mapeo en la margen derecha del río Perené, en mayor cantidad, y con efectuar buenas prácticas agronómicas y de manufactura pueden ser contemplados como productores de café especial por la potencialidad con que cuentan. El clima en las microcuencas de Kivinaki, Mirisharo y río Amarillo (margen derecha del río Perené) donde se cultiva el café, es ideal para cafés especiales.

Según la tabla de la S.C.A.A. de una muestra de 200 y de un universo de 1 067 agricultores, se han identificado 72 productores que han superado los 80 puntos en taza, lo cual nos indica que solo el 6 % de los agricultores del distrito de Perené pueden ingresar a mercados más competitivos, sin embargo potencialmente si se realizan buenas prácticas este porcentaje puede elevarse hasta más del 70 % a mediano y largo plazo.

El potencial de crecimiento de las cinco microcuencas continúan su desarrollo vertiginoso por cuanto se pueden apreciar que en las cooperativas se viene dando mucha importancia a la certificación del producto, lo cual también viene generando la aparición de nuevas asociaciones, nuevas cooperativas que atraídos por los buenos precios que existen en el mercado deciden formar organizaciones, se certifican y exportan directamente su producción recortando la cadena de la intermediación.

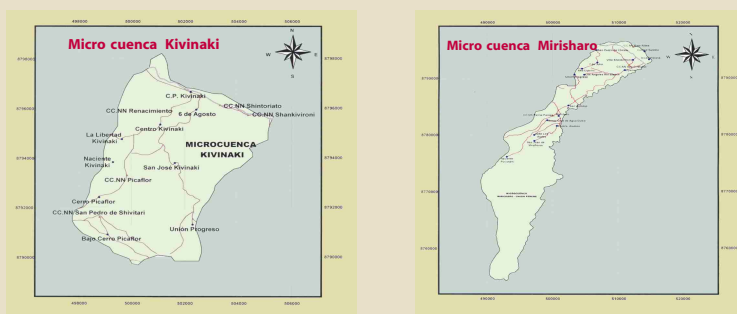
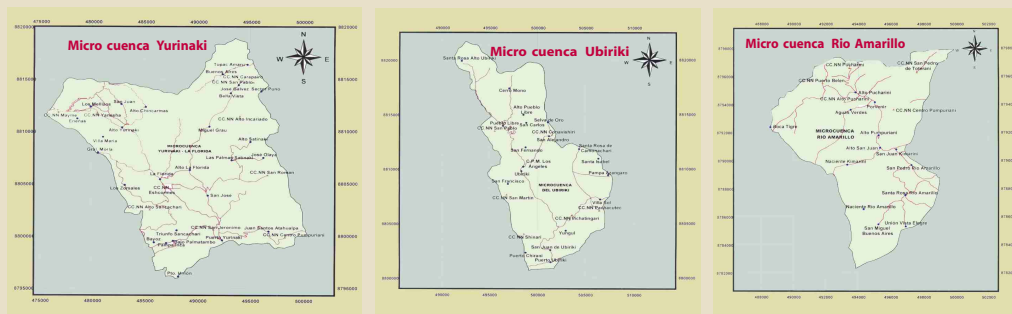


### 3.4 Avances en sistemas de comercialización

#### Antecedentes

- Las condiciones de clima y suelos son favorables para producir cafés especiales de altísima calidad.
- Los agricultores organizados representan el 30 %.
- Avances en pequeña escala, en tecnología, capacitación, transferencia de tecnología, organización, comercialización Proyecto Café Perené INIA y otras instituciones que laboran en el ámbito de la región Junín.
- La oferta de cafés convencionales que representan el 69 % en el país y la oferta de cafés especiales que representan el 31 % de las exportaciones peruanas permiten cubrir diferentes nichos de mercado a nivel mundial.
- La imagen del Perú en el mercado mundial de café viene ganando un sitio cada vez mejor como lo demuestran los últimos premios ganados por el café de Puno y Cuzco.
- El socio estratégico del proyecto CAC La Florida realiza el 90 % de sus colocaciones como cafés especiales incentivando con ello la organización de los agricultores.
- El proyecto Café Perené INIA trabajó con 52 comités técnico distribuidos en las 5 microcuencas del distrito de Perené.

#### • Ubicación de los 52 comités técnicos distribuidos en las microcuencas Yurinaki, Ubiriki, Río Amarillo, Kivinaki y Mirisharo.



## Análisis café de especialidad

(Realizado por: Pilar Castro, Yabed Contreras, Delia Laca, Keiko Nakamatsu, Graduados de ESAN, Programa Magister en Administración).

El café es un commodity, en los últimos años se ha identificado un nicho de mercado rentable: el del café de especialidad. Para acceder a este mercado, el café debe ser de la más alta calidad, ser producido en micro climas geográficos específicos, tener un sabor particular y ser extraído siguiendo estándares rigurosamente establecidos. El Perú cuenta con ventajas comparativas para obtener café de especialidad porque tiene una de las mejores variedades botánicas de café, condiciones climáticas y geográficas adecuadas y disponibilidad de agua en zonas tropicales de altura.

Sin embargo para lograr competitividad es necesario superar limitaciones en cuanto a recursos, tecnología, organización y gestión, así como formular estrategias de largo plazo en las que se consideren los intereses de toda la cadena productiva, desde los agricultores hasta los exportadores, en una relación de "ganar-ganar" basada en el conocimiento profundo de la realidad actual del sector y del mercado internacional.



## - Acciones del proyecto en comercialización

### - Agricultores organizados

A través de la CAC La Florida, los agricultores de dos microcuencas de Yurinaki y Ubiriki acceden a certificaciones de cafés especiales y por ende a mejores precios, lo cual redundará en su economía positivamente.

### - Agricultores no organizados

Las microcuencas de Río Amarillo, Mirisharo y Kivinaki no presentan niveles de organización consolidados con respecto a la comercialización, realizada el sistema de subastas para mercados de cafés convencionales:

- Los agricultores de diferentes sectores aportan 1 a 3 qq de café cada uno o la cantidad que ellos decidan.
- Se conforma un grupo de representantes que direccionarán la subasta con respecto a la elección del mercado.
- Se oferta el volumen a las empresas comercializadoras.
- Se elige la mejor opción.
- Realizada la subasta se ha obtenido S/1,5 nuevos soles encima del precio de la calle.

Con el sistema de subasta los agricultores comprendieron la importancia de la asociatividad y más agricultores optaron por integrarse a las cooperativas locales.

Para pagar altos precios la empresa comercializadora realizó el análisis organoléptico del café.

La diversificación de los ingresos de la chacra cafetalera a través de los sistemas agroforestales permitirán afrontar con éxito la caída en los precios del café.



## 3.5 Avances en organización

### • Agricultores organizados

La base del desarrollo la constituyen las organizaciones de productores cuya representación a nivel nacional es del 30 %.

El proyecto Café Perené INIA presenta avances en pequeña escala, en tecnología, capacitación, transferencia de tecnología, organización, comercialización.

La oferta de cafés convencionales que representan el 69% en el país y la oferta de cafés especiales que representan el 31% de las exportaciones peruanas permiten cubrir diferentes nichos de mercado a nivel mundial.

Ello aunado al hecho de que la imagen del Perú en el mercado mundial de café viene ganando un sitio cada vez mejor como lo demuestran los últimos premios ganados por el café ha permitido desarrollar modelos como la CAC La Florida que realiza el 90% de sus colocaciones como cafés especiales incentivando con ello la organización de los agricultores.

Los productores cafetaleros que pertenecen a organizaciones sólidas como la CAC La Florida tienen acceso a mejores precios y mercados.



### **Agricultores no organizados**

Aquellos productores que no están organizados representan el 70% a nivel nacional.

La base para avanzar en la escalera tecnológica de la comercialización la constituyen las organizaciones por sector, cuya sensibilización se ha logrado en base al sistema de subasta, ya que los agricultores comprendieron la importancia de la asociatividad

En base a lo cual en mayor número de agricultores optaron por integrarse a las cooperativas locales.



# BIBLIOGRAFÍA

1. AIBAR MENDOZA, Benjamín. 2012. Interpretación de Análisis de suelo para el cultivo de café Boletín técnico Proyecto Café Perené - INIA. Chanchamayo-Perú
2. CASTAÑEDA PARRAGA, Enrique.
  - Bases Potenciales: De la chacra cafetalera diversificada y amigable con el medio ambiente. 2004. Perú. 192 pp.
  - El ABC del Café: 2000. Perú. Convenio TECNATROP S.R.L 181 pp.
  - Manual Técnico Cafetalero. 1997. Convenio MSP ADEX-USAID. 165 pp.
3. CENTRAL DE ORGANIZACIONES PRODUCTORAS DE CAFÉ Y CACAO DEL PERÚ (2011). Manual del Café. Agosto. Lima. 254 pp.
4. CLAVIJO TURPO, Julio Cesar. 2011. Cámara Térmica. Boletín técnico Proyecto Café Perené - INIA. Chanchamayo-Perú
5. FICHERSWORRING H, Beatriz y ROBKAMP R., Robert. 2001. Tercera edición. 153 pp.
6. INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA - CICAFAE. 2011. Guía técnica para el cultivo de café. Primera edición. 66 pp.
7. INTERNACIONAL COFFEE PARTNERS. 2006. Guía de escuelas de campo de agricultores ECAS. Perú.
8. INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA. 2011 Manejo Integrado de la Broca del Café a través de Reglamento Comunitario. Tríptico. SEEA. Pichanaki. Perú
9. PACHECO LAZARO, Marcos. 2011. Planificación de la Chacra Cafetalera. Boletín técnico Proyecto Café Perené -INIA. Chanchamayo - Perú.
10. PUELLES PUELLES, Adán.
  - 2011 Innovaciones Tecnológicas. Boletín técnico Proyecto Café Perené - INIA. Chanchamayo - Perú.
  - 2010 Plagas y Enfermedades. Boletín técnico Proyecto Café Perené - INIA. Chanchamayo - Perú.
11. RAINFOREST ALLIANCE. 2010. Guía de Implementación -Norma para Agricultura Sostenible (RAS).148 pp.
12. SADEGHIAN KHALAJABADI, Siavosh. 2008. Fertilidad del Suelo y Nutrición del Café en Colombia. Guía práctica. Colombia. CENICAFE. 43 pp

13. SANTISTEBAN SANTA MARIA, Henry.

- 2012 Circuitos Tecnológicos . Chanchamayo.
- 2012 Conservación de Suelos. Chanchamayo.
- 2012 Manejo de Pulpa. Chanchamayo.
- 2011 Selección de semillas - Manejo de viveros de café. Chanchamayo.
- 2011 Nutrición Mineral. Chanchamayo.
- 2011 Cosecha selectiva y beneficio ecológico. Chanchamayo.

14. VALENCIA ARISTIZABAL, Germán 1998. Manual de Nutrición y Fertilización del Café. Perú. Primera edición. INPOFOS. 65 pp.

15 SCHULLER PETZOLD, Susana. 2010. El cafeto es un cultivo especial. Artículo Junta Nacional del Café. URKU. Estudios Amazónicos. Tarapoto, Perú.

**WEB**

- CÁMARA PERUANA DEL CAFÉ Y CACAO : [www.camcafeperu.com.pe](http://www.camcafeperu.com.pe)
- CENTRAL CAFÉ Y CACAO DEL PERÚ : [www.cafeperu.org.pe](http://www.cafeperu.org.pe)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA : [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- JUNTA NACIONAL DEL CAFÉ : [www.juntadelcafe.org.pe](http://www.juntadelcafe.org.pe)
- MINISTERIO DE AGRICULTURA : [www.minag.gob.pe](http://www.minag.gob.pe)
- MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO : [www.mincetur.gob.pe](http://www.mincetur.gob.pe)





*Innovación y Tecnología*



**DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN AGRARIA**  
**PROGRAMA NACIONAL DE MEDIOS Y**  
**COMUNICACIÓN TÉCNICA**

Av. La Molina N° 1981, Lima 12 - Casilla N° 2791 - Lima 1  
Telefax: 349-5631 / 349-2600 Anexo 248  
<http://www.inia.gob.pe>