INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA
PLAN NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
ACTUALIZACION PLANIA CACAO
REGIONAL No. 9

MICROCERTAMEN TECNOLOGICO PARA EL CULTIVO DE CACAO - ZONA CENTRAL CAFETERA
CLIMA MEDIO

ALVARO CAICEDO ARANA I.A.
PROGRAMA CACAO - REGIONAL No. 9

MANIZALES, MAYO 1987
<table>
<thead>
<tr>
<th>TABLA DE CONTENIDO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>INTRODUCCION</td>
</tr>
<tr>
<td>1. CARACTERIZACION DEL CONTEXTO MICROREGIONAL</td>
</tr>
<tr>
<td>1.1 Clima</td>
</tr>
<tr>
<td>Fisiografía</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelos</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelos Mf</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelos Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelos Mc</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelos Mj</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelos Mk</td>
</tr>
<tr>
<td>Unidad Chinchiná</td>
</tr>
<tr>
<td>Unidad Fresno</td>
</tr>
<tr>
<td>Unidad Malabar</td>
</tr>
<tr>
<td>Unidad Montenegro</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2 Demografía</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3 Uso Actual Agropecuario</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4 Nivel Tecnológico</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5 Infraestructura Agropecuaria</td>
</tr>
<tr>
<td>1.6 Estructura y Tenencia de la Tierra</td>
</tr>
<tr>
<td>1.7 Infraestructura Institucional</td>
</tr>
</tbody>
</table>
2. CALIFICACION Y CODIFICACION DEL LIMITANTE SOBRE LA OFERTA L/O.

3. CARACTERIZACION Y JUSTIFICACION DE CADA LIMITANTE Y OFERTA TECNOLOGICA.

Mejoramiento

Disponibilidad de Materiales Mejorados

Resistencia a enfermedades

Disponibilidad de semilla

Adaptación de híbridos

Calidad de híbridos

Suelos

Fertilidad

Fisiología

Malezas

Manejo de poblaciones

Sistemas de siembra

Estudios de crecimiento

Manejo de Asociación y Renovación

Fitopatología

Escoba de Bruja

Monilia
LISTA DE TABLAS

**TABLA 1.** Caracterización agroecológica para los municipios con influencia de clima medio en el departamento de Caldas.  

**TABLA 2.** Características del perfil representativo para la Unidad Chinchiná, clima medio zona central cafetera  

**TABLA 3.** Descripción del perfil representativo para la Unidad Chinchiná, clima medio zona central cafetera.  

**TABLA 4.** Análisis de fertilidad para la Unidad Chinchiná, clima medio zona central cafetera.  

**TABLA 5.** Características del perfil representativo para la Unidad Fresno, clima medio zona central cafetera.  

**TABLA 6.** Descripción del perfil representativo para la Unidad de Fresno clima medio zona central cafetera.  

**TABLA 7.** Análisis de fertilidad para Unidad Fresno clima medio zona central cafetera.  

**TABLA 8.** Características del perfil representativo para la Unidad Malabar, clima medio zona central cafetera.  

**TABLA 9.** Descripción del perfil representativo para la Unidad Malabar, clima medio zona central cafetera.
TABLA 10. Análisis de fertilidad para la Unidad Malabar, clima medio zona central cafetera.  

TABLA 11. Descripción del perfil representativo para la Unidad de Montenegro, zona central cafetera.  


TABLA 13. Aspectos demográficos de los municipios con influencia de clima medio para el departamento de Caldas.  


TABLA 15. Tamaño y tenencia de la tierra en el departamento de Caldas.  

TABLA 16. Relación entre el limitante y la oferta tecnológica en el cultivo de cacao para la zona marginal baja cafetera.  

TABLA 17. Relación entre prioridad para investigación y difusión de tecnología en el cultivo de cacao para la zona marginal baja cafetera.
El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, elaboró el Plan Nacional de Investigación Agropecuaria "PLANIA", con el propósito de definir los proyectos de investigación que requiere el país. Por tal motivo el Programa Cacao de la Regional No. 9 elaboró este documento, con el fin de contribuir a solucionar los principales factores que afectan o limitan el desarrollo del cultivo de cacao en una zona tan vasta e importante como es la zona marginal baja cafetera de la cordillera Central.

En la zona marginal cafetera, este cultivo ha venido cobrando cada vez mayor importancia como cultivo de diversificación; por lo tanto, es necesario generar y/o adaptar nuevas tecnologías, que permitan incrementar los actuales niveles de productividad y de esta forma contribuir a satisfacer la demanda interna y producir excedentes para exportación, ahorrando y generándole divisas al país.

Como contribución a la solución de estos problemas se elaboró un diagnóstico detallado del cultivo con la participación de profesionales de diversas instituciones, vinculados a esta actividad, calificando los factores limitantes y sus posibles soluciones; para priorizar de esta forma la investigación que deberá adoptarse en la zona marginal cafetera de Caldas.
1. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO MICOREGIONAL.

1.1 Clima.

En el departamento de Caldas se observan todos los pisos térmicos, desde el cálido tropical al clima frío y nieves perpetuas. El clima cálido se extiende ampliamente en el oriente del departamento de Caldas en los sectores de los ríos La Miel y Magdalena, así como en el interior en el cañón del río Cauca y Valle del río Risaralda. El piso templado se extiende a ambas vertientes de la cordillera central e inmediatamente al oeste del río Cauca y corresponde con el área cafetera.

Las precipitaciones en el territorio Caldense responden a las condiciones tropicales, con una alternación regular de períodos de lluvias y secos. Se observan a lo largo del año dos períodos de máxima lluvia, uno de abril a mayo y otro de octubre a noviembre, siendo por lo general julio el mes con menos precipitación.

Las precipitaciones fluctúan entre 1.200 mm en Anserma, 3.749 mm en Samaná. La temperatura promedio $\bar{X}$ en clima medio oscila entre 17-23 °C a alturas comprendidas entre 1.000-2.000 m.s.n.m. y en el clima cálido 0-1.000 m.s.n.m., la oscilación de temperatura $\bar{X}$ es de 25-29 °C; de acuerdo al mapa ecológico, el % de la zona de clima cálido en Caldas pertenecen a bosque muy húmedo per montano (bmh-PM). Tabla 1.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipios</th>
<th>Area Has</th>
<th>Precipitación mm/año</th>
<th>Temperatura X= °C</th>
<th>Unidades Agroecológicas Has.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>MF</td>
</tr>
<tr>
<td>Manizales</td>
<td>45.235</td>
<td>1.243</td>
<td>17</td>
<td>1.570</td>
</tr>
<tr>
<td>Chinchiná</td>
<td>11.804</td>
<td>2.301</td>
<td>21</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Filadelfia</td>
<td>19.245</td>
<td>-</td>
<td>20</td>
<td>7.460</td>
</tr>
<tr>
<td>La Dorada</td>
<td>50.838</td>
<td>-</td>
<td>27</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Marmato</td>
<td>4.100</td>
<td>-</td>
<td>23</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Neira</td>
<td>37.056</td>
<td>1.764</td>
<td>18</td>
<td>3.500</td>
</tr>
<tr>
<td>Supía</td>
<td>11.240</td>
<td>2.414</td>
<td>22</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Victoria</td>
<td>58.403</td>
<td>2.414</td>
<td>25</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Palestina</td>
<td>11.685</td>
<td>1.758</td>
<td>19</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Riosucio</td>
<td>39.197</td>
<td>2.105</td>
<td>19</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Samaná</td>
<td>98.470</td>
<td>-</td>
<td>20</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Pécora</td>
<td>26.760</td>
<td>-</td>
<td>18</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>La Merced</td>
<td>8.990</td>
<td>1.462</td>
<td>18</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Belalcázar</td>
<td>11.038</td>
<td>-</td>
<td>19</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Risaralda</td>
<td>14.862</td>
<td>-</td>
<td>19</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Elaboró URPA- Caldas
Fisiografía:

El departamento de Caldas, se encuentra situado entre dos grandes sistemas montañosos, como son las cordilleras Central y Occidental, formándose grandes cuencas sedimentarias (Magdalena y Cauca) donde se han formado estratos sedimentarios terciarios de gran espesor, producto de la erosión de ambas cordilleras. Se encuentra atravesado por dos grandes sistemas de fallas (Romeral y Palestina) y como hecho particular donde se encuentran las últimas manifestaciones volcánicas más septentrionales de toda la cordillera Andina (región de Cerro Bravo).

El relieve de Caldas está conformado por materiales de rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas, cubiertas en partes por depósitos de cenizas volcánicas; distinguiéndose llanuras, terrazas y vegas de origen sedimentario sobre las márgenes de los ríos Magdalena y Cauca. Las cordilleras Central y Occidental, están conformadas por materiales de origen volcánico.

La topografía variada, derivada de las cordilleras Central y Occidental, así como las Hoyas hidrográficas de los ríos Magdalena y Cauca imprimen una diversidad de alturas que van desde los 100 m.s.n.m. en La Dorada sobre el río Magdalena hasta los 5.400 m.s.n.m. en el Nevado del Ruiz.

Las zonas Occidental y Central de Caldas destacan vertientes erosionales, que se caracteriza por pendientes largas a extremadamente largas con pro-
blemas de remociones masales. Son frecuentes valles aluviales estrechos entre los que se destacan los del río Risaralda. Su aspecto fisiográfico está caracterizado por la sucesión de montículos de pendientes variables y longitudes cortas, cuyo material son cenizas volcánicas.

En el Oriente de Caldas se observan vertientes erosionales; con pendientes superiores al 70% con predominio de remociones masales, observándose también colinas y valles donde sobresale el valle del río Magdalena (unidades de suelo y ubicación).

Suelos:

Los suelos en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, presentan un relieve muy variado, de moderada profundidad, de características físicas variables y de fertilidad natural mediana; en algunos casos se observa erosión superficial. El establecimiento de cultivos perennes en suelos clase VII conforman el 65.4% de la superficie del departamento. Los suelos tienen como material de origen ceniza volcánica, que le imprime al suelo características físicas excelentes con buena profundidad efectiva, buen drenaje interno y alta capacidad de retención de humedad; además de un régimen pluvial con buena distribución. Los suelos potencialmente aptos para el cultivo de especies perennes como cacao, se encuentran localizados en las unidades agroecológicas Mf, Mg, Mh y Mj.

La zona baja cafetera por debajo de los 1.300 m.s.n.m., son suelos deri-
vados de cenizas volcánicas, con mejor aptitud para el cultivo de cacao. La región de Supía y en general todo el cañón del río Cauca, no es una zona potencial para este cultivo por falta de humedad adecuada. Solamente y en forma local se pueden establecer algunos cultivos en sectores aislados por efectos microclimáticos.

Por otra parte las cenizas volcánicas en la zona cafetera Colombiana juegan un papel de mucha importancia agronómica, ya que en formaciones de dicha índole es donde se concentra la mayor densidad de población, lo que indica el alto índice de productividad de las formaciones de tal naturaleza.

Suelos Mf:

Son suelos de relieve ondulado a fuertemente ondulado y escarpado con pendientes hasta del 50%, generalmente superficiales a profundos, bien drenados, de fertilidad baja a media y susceptibles a procesos erosivos. El manejo de estos suelos debe hacerse con prácticas integrales de conservación. Son tierras aptas para cultivos semipermanentes, pueden establecerse cultivos de producción múltiple.

Suelos Mg:

Tierras aptas para cultivos permanentes en sistemas multiestrata. Su relieve es escarpado con pendientes superiores al 50%. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, de fertilidad moderada, sus-
ceptibles a la erosión, en especial remociones masales. Por su pedregosidad o rocosidad, pueden presentarse déficit hídrico agudo en épocas de verano, de allí la importancia del sombrío permanente y denso, además de implementar prácticas integrales de conservación de suelos.

Suelos Mc:

Son tierras aptas para reforestación, cultivos transitorios como tomate, cebolla, badea, maíz y permanentes, haciendo estudios detallados de las áreas para cultivos como cacao, cítricos, caña de azúcar etc. Presentan relieve quebrado a escarpado y con pendientes mayores del 12%, suelos superficiales bien drenados y de fertilidad alta muy susceptibles a la erosión.

Suelos Mj:

Estos suelos presentan buenas condiciones para cultivos permanentes en sistemas multiestrata tales como café, plátano, frutales y cultivos semipermanentes como caña. Son medianamente profundos, bien drenados y de fertilidad baja y muy susceptibles a erosión en diferente magnitud; por lo tanto los cultivos a establecer o establecidos deben manejarse con criterios altamente conservacionistas de suelos.

Suelos Mk:

Son suelos muy erodables, con pendientes mayores del 50% muy superfi-
ciales, muy drenados y de baja fertilidad. Son tierras aptas para bosque protector y cultivos permanentes en sistema multiestrata café con sombrio.

Las principales unidades de suelos originados a partir de cenizas volcánicas determinadas hasta el momento para la zona media del gran Caldas son: Unidad Chinchiná, Fresno, Malabar y Montenegro (Tablas 2,5,8 y 11). Dentro de estas unidades se originan varias unidades agroecológicas homogéneas teniendo mayor representatividad las unidades Mj-Mf y Mg que se diferencian según el grado de la pendiente.

Las características principales de cada una de ellas son:

Unidad Chinchiná: Es una de las formaciones más extensas de cenizas volcánicas y se caracteriza por la uniformidad del perfil y por el tamaño medio de las partículas. La posición geomorfológica corresponde a colinas y se encuentra localizada en pequeños sectores de los municipios de Manizales, Risaralda, Belalcázar, Palestina, Anserma y Riosucio, dentro de un rango altimétrico de 1.000 a 1.300 m.s.n.m.

El contenido pedológico de estos suelos corresponden a un Typic Dystrandehpt 85% y otros: Typic Argiudoll y Vertic Argiudoll. Las características físicas de estos suelos, así como la topografía en que se localiza los capacita para establecer cultivos tales como: Plátano, cacao, piña, yuca, frutales, papaya, maíz, frijol y soya. Químicamente son suelos de baja fertilidad, pero responden muy bien a la aplicac-
ción de fertilizantes. La Tabla 4 muestra las características de fertilidad de este suelo; y la Tabla 3 describe su perfil.

Unidad Fresno: La posición geomorfológica de esta unidad presenta como material parental, cenizas volcánicas; las cuales se encuentran localizadas principalmente en los municipios de Victoria, Marquetalia, Manzanares y Samaná, entre 700 y 1.100 m.s.n.m., correspondiente a la zona baja cafetera. Su contenido pedológico es un Typic Dystrandept 70% y otros.

Por las condiciones climáticas, el uso indicado para los suelos de esta unidad son los cultivos de cacao y frutales, en especial explotaciones de aguacate.

Esta unidad presenta una capa rica en materia orgánica y de buenas condiciones físicas, como se aprecia en las Tablas 5, 6 y 7.

Unidad Malabar: Los suelos están conformados por cenizas volcánicas evolucionadas y se hallan en colinas y terrazas disectadas. Ocupa una extensión considerable y es frecuente encontrarla en complejo con otros materiales parentales. Se localiza entre los 900-1.250 m.s.n.m. Esta unidad se identifica por un horizonte superficial argilico bastante apreciable, presenta abundante concreciones de Hierro y Manganeso; son suelos mal drenados y corresponden al típico perfil Argiudoll 85%. En la Tabla 10, se presenta un análisis típico de fertilidad para esta
<table>
<thead>
<tr>
<th>Característica</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altitud m.s.n.m.</td>
<td>1.500</td>
</tr>
<tr>
<td>Material de origen</td>
<td>Cenizas volcánicas</td>
</tr>
<tr>
<td>Posición geomorfológica</td>
<td>Colinas</td>
</tr>
<tr>
<td>Localización del perfil en la posición geomorfológica.</td>
<td>Alta</td>
</tr>
<tr>
<td>Forma</td>
<td>Convexa</td>
</tr>
<tr>
<td>Relieve</td>
<td>Ondulado</td>
</tr>
<tr>
<td>Pendiente %</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo de topografía vecina</td>
<td>Colinas - montañas</td>
</tr>
<tr>
<td>Evidencias de erosión</td>
<td>No hay</td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad efectiva</td>
<td>Profundo</td>
</tr>
<tr>
<td>Régimen de humedad del suelo</td>
<td>Udico</td>
</tr>
<tr>
<td>Régimen de temperatura del suelo</td>
<td>Isotérmico</td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje interno</td>
<td>Rápido</td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje externo</td>
<td>Rápido</td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje natural</td>
<td>Moderadamente bien drenado</td>
</tr>
<tr>
<td>Epipedón</td>
<td>Umbrico</td>
</tr>
<tr>
<td>Hrte subsuperficial</td>
<td>Cámbico</td>
</tr>
<tr>
<td>Taxonomía del perfil</td>
<td>Típic Dystrandept</td>
</tr>
<tr>
<td>Vegetación natural</td>
<td>Batatilla, pegapecia, cadillo, helecho</td>
</tr>
<tr>
<td>Uso actual</td>
<td>Café, plátano dominico, dominico hartón, banano, fique, frutales</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Federacafé
<table>
<thead>
<tr>
<th>Capas</th>
<th>I</th>
<th>II</th>
<th>III</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Horizonte</td>
<td>Ah</td>
<td>AB</td>
<td>Bs</td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad cms.</td>
<td>0-40</td>
<td>40-60</td>
<td>50-130X</td>
</tr>
<tr>
<td>Color</td>
<td>Gris muy oscuro 10 YR3/1</td>
<td>60% 10YR3/1 Gris muy oscuro</td>
<td>10 YR5/8 Pardo amarillento</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>40% 10YR5/8 Pardo amarillento</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Textura</td>
<td>FL</td>
<td>FA</td>
<td>FA Fino</td>
</tr>
<tr>
<td>Estructura Tipo</td>
<td>Bloques</td>
<td>Bloques</td>
<td>Bloques</td>
</tr>
<tr>
<td>Clase</td>
<td>Subanguulares</td>
<td>Angulares</td>
<td>Angulares</td>
</tr>
<tr>
<td>Grado</td>
<td>Medianos</td>
<td>Medianos</td>
<td>Subanguulares</td>
</tr>
<tr>
<td>Pequeños</td>
<td></td>
<td>Fuerte</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fuerte</td>
<td></td>
<td></td>
<td>Moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>Consistencia Húmedo</td>
<td>Friable</td>
<td>Friable</td>
<td>Friable</td>
</tr>
<tr>
<td>Mojado</td>
<td>Ligeramente</td>
<td>Ligeramente</td>
<td>Ligeramente</td>
</tr>
<tr>
<td>Pegajoso, no plástico</td>
<td>Pegajoso, no plástico</td>
<td>Pegajoso, no plástico</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Poros Cantidad</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
</tr>
<tr>
<td>Tamaño</td>
<td>Finos, medianos y gruesos</td>
<td>Finos, medianos y gruesos</td>
<td>Finos, medianos y gruesos</td>
</tr>
<tr>
<td>Formaciones Especiales</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
<td>Krotovinas</td>
</tr>
<tr>
<td>Macroorganismos</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
</tr>
<tr>
<td>Raíces Cantidad</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
</tr>
<tr>
<td>Tamaño</td>
<td>Finas, medianas</td>
<td>Medianas</td>
<td>Finas, medianas</td>
</tr>
<tr>
<td>Reacciones HCl</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
</tr>
<tr>
<td>H₂O₂</td>
<td>Leve</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
</tr>
<tr>
<td>NaF</td>
<td>Fuerte</td>
<td>Fuerte</td>
<td>Violenta</td>
</tr>
<tr>
<td>Limites Nicieza</td>
<td>Claro</td>
<td>Claro</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Topografía</td>
<td>Irregular</td>
<td>Abrupto</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>I</td>
<td>II</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>---------------</td>
<td>-------</td>
<td>-------</td>
<td>-------</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Capas</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Horizontes</strong></td>
<td>Ah</td>
<td>AB</td>
<td>Bs</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Profundidad cms.</strong></td>
<td>0-40</td>
<td>40-50</td>
<td>50-130X</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>M.O. %</strong></td>
<td>10.3</td>
<td>2.3</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>C. %</strong></td>
<td>1.85</td>
<td>1.53</td>
<td>0.58</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>N. Total %</strong></td>
<td>0.61</td>
<td>0.134</td>
<td>0.56</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>P ppm</strong></td>
<td>3.5</td>
<td>1.5</td>
<td>1.5</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>K me/100 gr.</strong></td>
<td>.30</td>
<td>.10</td>
<td>.06</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Ca me/100 gr.</strong></td>
<td>2.9</td>
<td>3.7</td>
<td>1.9</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mg me/100 gr.</strong></td>
<td>0.6</td>
<td>0.7</td>
<td>0.3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Al me/100 gr.</strong></td>
<td>0.4</td>
<td>0.1</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>B.T me/100 gr.</strong></td>
<td>3.9</td>
<td>4.9</td>
<td>2.6</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>C.I.C me/100 gr.</strong></td>
<td>13.9</td>
<td>14.3</td>
<td>11.7</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>S.T %</strong></td>
<td>28</td>
<td>34</td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fe ppm</strong></td>
<td>435</td>
<td>330</td>
<td>152</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Zn ppm</strong></td>
<td>2.7</td>
<td>1.5</td>
<td>1.3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mn ppm</strong></td>
<td>34</td>
<td>17</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Cu ppm</strong></td>
<td>2.8</td>
<td>3.1</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>pH</strong></td>
<td>5.2</td>
<td>5.8</td>
<td>6.2</td>
</tr>
<tr>
<td>TABLA 5. CARACTERISTICAS DEL PERFIL REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD FRENSO, CLIMA MEDIO ZONA CENTRAL CAFETERA.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Altitud m.s.n.m. | 1.900 |
| Material parental | Cenizas volcánicas |
| Posición geomorfológica | Vertiente erosional |
| Localización del perfil en la posición geomorfológica | Media |
| Forma | Rectilínea |
| relieve | Fuertemente ondulado |
| Pendiente % | 50 |
| Tipo de topografía vecina | Quebrada |
| Erosión | Moderada |
| Profundidad efectiva | Profundos |
| Régimen de humedad del suelo | Udico |
| Régimen de temperatura del suelo | Isomésico |
| Drenaje interno | Regular |
| Drenaje externo | Rápido |
| Drenaje natural | Moderadamente bien drenado |
| Epipedón | Umbrico |
| Horizonte subsuperficial | Cámbrico |
| Taxonomía del perfil | Tipic Dystrandept |
| Vegetación natural | Pastos- helechos |
| Uso actual | Ganadería extensiva |

Fuente: Federacafé
<table>
<thead>
<tr>
<th>Capas</th>
<th>I</th>
<th>II</th>
<th>III</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Horizonte</td>
<td>Ah</td>
<td>AB</td>
<td>Bs</td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad cms.</td>
<td>0-40</td>
<td>40-55</td>
<td>55-120X</td>
</tr>
<tr>
<td>Color</td>
<td>10YR2/1</td>
<td>10YR4/3</td>
<td>10YR4/6 Pardo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Negro</td>
<td>Pardo oscuro</td>
<td>amarillento oscuro</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Textura | Franco limoso | Franco limoso | Franco limoso |

| Estructura | Bloques | Bloques | Prismática |
| Tipo       | Angulares a subangulares, medios a finos | Angulares a subangulares, medianos a finos | Media a gruesa |
| Clase      | Fuertes   | Fuertes   | Fuertes     |

| Consistencia | Muy friable | Muy friable | Muy friable |
| Humedad     | Ligeramente  | Pegajosa    | Pegajosa    |
| Mojado      | Pegajosa    | Ligeramente | Ligeramente |
|             | Lig. plástica | plástica     | plástica    |

| Poros  | Abundantes | Abundantes | Abundantes |
| Cantidad | Finos      | Finos       | Finos       |
| Tamaño |            |             |             |

| Formaciones | No hay | No hay | Krotovinas |
| Especiales  | Abundantes | Abundantes | Escasas     |

| Macroorganismos | Abundantes | Abundantes | Escasas |
|                 | Finas      | Finas      |        |

| Raíces  | Abundantes | Abundantes | Escasas |
| Cantidad | Finas      | Finas      |        |
| Tamaño   |            |            |        |

| Reacciones  | No hay | No hay | No hay |
| HCl        | Ligera  | Ligera  | No hay  |
| H₂O₂       | Violenta| Violenta| No hay  |
| NaF        |         |         | Violenta|
| pH         | 5.0     | 5.7     | 5.9     |

<p>| Límites | Difuso | Difuso |          |
| Nitidez  | Ondulado | Ondulado |     |
| Topografía |        |        |        |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>Horizonte</th>
<th>Ah</th>
<th>AB</th>
<th>Ba</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Profundidad cms.</td>
<td>0-40</td>
<td>40-55</td>
<td>55-120X</td>
</tr>
<tr>
<td>M.O. %</td>
<td>10,0</td>
<td>7,0</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>N. Total %</td>
<td>0,36</td>
<td>0,24</td>
<td>0,17</td>
</tr>
<tr>
<td>P. ppm</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>K me/100 gr.</td>
<td>0,15</td>
<td>0,14</td>
<td>0,10</td>
</tr>
<tr>
<td>Ca me/100 gr.</td>
<td>0,2</td>
<td>0,2</td>
<td>0,2</td>
</tr>
<tr>
<td>Mg me/100 gr.</td>
<td>0,1</td>
<td>0,1</td>
<td>0,2</td>
</tr>
<tr>
<td>Al me/100 gr.</td>
<td>0,7</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>B.T me/100 gr.</td>
<td>0,5</td>
<td>0,5</td>
<td>0,6</td>
</tr>
<tr>
<td>C.I.C me/100 gr.</td>
<td>21</td>
<td>19</td>
<td>14</td>
</tr>
<tr>
<td>S.T %</td>
<td>2.3</td>
<td>2.6</td>
<td>4.2</td>
</tr>
<tr>
<td>Fe ppm</td>
<td>90</td>
<td>128</td>
<td>137</td>
</tr>
<tr>
<td>Zn ppm</td>
<td>1,2</td>
<td>0,8</td>
<td>0,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Mn ppm</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Cu ppm</td>
<td>2,2</td>
<td>5,0</td>
<td>3,8</td>
</tr>
<tr>
<td>pH</td>
<td>5,0</td>
<td>5,7</td>
<td>5,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Característica</td>
<td>Descripción</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------------------------------------------------</td>
<td>--------------------------------------------------</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Altitud m.s.n.m</td>
<td>1.040</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Material parental</td>
<td>Cenizas volcánicas (Malabar)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Posición geomorfológica</td>
<td>Terraza disectada</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Localización del perfil en la posición geomorfológica</td>
<td>Media</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Forma</td>
<td>Rectilínea</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Relieve</td>
<td>Ondulado</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pendiente %</td>
<td>12</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo de topografía vecina</td>
<td>Vertiente y colina</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Erosión</td>
<td>Laminar ligera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad efectiva</td>
<td>Superficial</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Régimen de temperatura del suelo</td>
<td>Isotérmico</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Régimen de humedad del suelo</td>
<td>Udico</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje interno</td>
<td>Medio</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje externo</td>
<td>Medio</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje natural</td>
<td>Imperfectamente drenado</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Epipedón</td>
<td>Mollico</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hzte subsuperficial</td>
<td>Argílico</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Taxonomía del perfil</td>
<td>Typic Argiudoll</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vegetación natural</td>
<td>Rastrojo</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uso actual</td>
<td>Frijol- pastos</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Federacafé
**TABLA 9. DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD MALABAR CLIMA MEDIO ZONA CENTRAL CAFETERA.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Capa</th>
<th>I</th>
<th>II</th>
<th>III</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Horizonte</td>
<td>Ah</td>
<td>AB</td>
<td>Bt</td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad cms.</td>
<td>0-25</td>
<td>25-37</td>
<td>37-120X</td>
</tr>
<tr>
<td>Color</td>
<td>10YR2.5/1</td>
<td>10YR2/1</td>
<td>5Y45/2 (50%)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>gris muy oscuro</td>
<td>negro</td>
<td>gris oliva 2.5Y</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>6.5/8 (30%)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>amarillo oliva</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>10YR4/1 (20%)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>gris oscuro</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Textura</th>
<th>FAra</th>
<th>FAr</th>
<th>Ar</th>
</tr>
</thead>
</table>

**Estructura:**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo</th>
<th>Clase</th>
<th>Grado</th>
<th>Bloques</th>
<th>Subangulares</th>
<th>Bloques</th>
<th>Subangulares</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>gruesos, medianos y finos</td>
<td>mediano y gruesos</td>
<td>gruesos,</td>
<td>medianos y medios</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Moderados</td>
<td>finos</td>
<td>Moderados</td>
<td>Firmes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Consistencia**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Húmedo</th>
<th>Friable</th>
<th>Ligeramente Pegajosa</th>
<th>Ligeramente Pegajosa</th>
<th>Ligeramente Pegajosa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Mojado</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Plástica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Cutanes Naturales**

| No | No | Sí organes y argilanes |

**Poros**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Cantidad</th>
<th>Abundantes</th>
<th>Abundantes</th>
<th>Abundantes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tamaño</td>
<td>finos y medianos</td>
<td>finos y medianos</td>
<td>finos</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Formaciones Especiales**

| Pocas concreciones de hierro y manganeso | Abundantes concreciones de hierro y manganeso | No hay |
Continuación.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Macroorganismos</th>
<th>Abundantes</th>
<th>Abundantes</th>
<th>No hay</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Raíces:</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cantidad</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Pocas</td>
</tr>
<tr>
<td>Tamaño</td>
<td>Finas</td>
<td>Finas</td>
<td>Finas</td>
</tr>
<tr>
<td>Reacciones</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>HCl</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
</tr>
<tr>
<td>H₂O₂</td>
<td>Fuerte</td>
<td>Fuerte</td>
<td>Fuerte</td>
</tr>
<tr>
<td>NaF</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
<td>No hay</td>
</tr>
<tr>
<td>pH</td>
<td>6.6</td>
<td>6.9</td>
<td>6.8</td>
</tr>
<tr>
<td>Límites</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nitidez</td>
<td>Difuso</td>
<td>Gradual</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Topografía</td>
<td>Ondulado</td>
<td>Ondulado</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Perfil</td>
<td>I</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------</td>
<td>--------------</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Horizonte</td>
<td>Ah AB Bt</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad cms.</td>
<td>0-25 25-37 37-120X</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M.O.%</td>
<td>2.2 1.0 0.7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>N Total %</td>
<td>0.098 0.056 0.056</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P ppm</td>
<td>1.4 0.5 0.0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K me/100 gr.</td>
<td>0.40 0.17 0.08</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ca me/100 gr.</td>
<td>6.1  6.0  5.0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Mg me/100 gr.</td>
<td>4.6  5.2  3.6</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Al me/100 gr.</td>
<td>0.14 0.11 0.11</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>B.T me/100 gr.</td>
<td>11.2 11.6 8.7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>C.I.C me/100 gr.</td>
<td>12.8 13.3 14.0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S.T %</td>
<td>87 870 612</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fe ppm</td>
<td>455 380 357</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Zn ppm</td>
<td>4.2 11.0 16.7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Mn ppm</td>
<td>315 524 418</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cu ppm</td>
<td>2.0 2.9 4.0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>pH</td>
<td>6.6 6.9 6.8</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Capa</td>
<td>I</td>
<td>II</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>-------------</td>
<td>---------</td>
<td>---------</td>
<td>---------</td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad cms.</td>
<td>0-45</td>
<td>45-65</td>
<td>65-105</td>
</tr>
<tr>
<td>Color</td>
<td>10YR2/2</td>
<td>10YR3/2</td>
<td>10YR4/4</td>
</tr>
<tr>
<td>Textura</td>
<td>FA</td>
<td>FA</td>
<td>FA</td>
</tr>
<tr>
<td>Estructura</td>
<td>Granular</td>
<td>Migajón</td>
<td>Migajón</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Débil fina</td>
<td>Débil</td>
<td>Fino</td>
</tr>
<tr>
<td>Consistencia</td>
<td>Friable en</td>
<td>Suelta en</td>
<td>Friable</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>húmedo</td>
<td>seco</td>
<td>definido</td>
</tr>
<tr>
<td>Poros</td>
<td>Poros finos</td>
<td>Poros finos</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Raíces</td>
<td>Abundantes</td>
<td>Pocas raíces</td>
<td>Pocas raíces</td>
</tr>
<tr>
<td>pH</td>
<td>6.0</td>
<td>6.2</td>
<td>6.2</td>
</tr>
<tr>
<td>Característica</td>
<td>Valor</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Altitud m.s.n.m.</td>
<td>1.300</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Material parental</td>
<td>Cenizas volcánicas</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Localización del perfil en la posición geomorfológica</td>
<td>Media</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Forma</td>
<td>Rectilínea</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Relieve</td>
<td>Ondulado</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo de topografía vecina</td>
<td>Colinas</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Erosión</td>
<td>Laminar severa</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pendiente</td>
<td>10%</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Profundidad efectiva</td>
<td>Indefinida</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje interno</td>
<td>Rápido</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje externo</td>
<td>Rápido</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Drenaje natural</td>
<td>Bien drenado</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vegetación natural</td>
<td>Rastrojo</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uso actual</td>
<td>Plátano, café, yuca, frutales</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
unidad. Las Tablas 8 y 9 describen el perfil y sus características.

Unidad Montenegro: Esta unidad que posee 17.600 has. se encuentra principalmente en el departamento de Quindío a una altura entre 1.200-1.500 m.s.n.m. La característica principal de las cenizas en esta unidad es la de presentar grano medio sin cohesión, por lo tanto ofrece estructura muy débil. Susceptible a erosión presenta una buena capa orgánica, buenas condiciones físicas y alto contenido de Potasio; de topografía ondulada y de muy buena profundidad efectiva, por lo tanto no existen limitaciones para cultivos como plátano, café, yuca, frutales, morera y caña. Tablas 11 y 12.

1.2 Demografía.

La población del departamento de Caldas se encuentra concentrada en un 62% en el área urbana, y el 38% en el área rural. La densidad de población rural para los municipios con mayor influencia de clima medio, principalmente los municipios al oriente de Caldas, en estribaciones del río La Miel y Magdalena; y los municipios que se encuentran en la margen del río Cauca Tabla 13, presentan una baja población rural (30.18%) principalmente en los municipios de Manizales y La Dorada con 8.1 y 10.4% respectivamente. La mayor concentración de la población urbana se localiza en los municipios de Manizales, La Dorada y Chinchiná. Tabla 13.
### TABLA 13. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DE LOS MUNICIPIOS CON INFLUENCIA DE CLIMA MEDIO PARA EL DEPARTAMENTO DE CALDAS.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipios</th>
<th>Área Has</th>
<th>Altitud m.s.n.m.</th>
<th>Población Total</th>
<th>Población Urbana</th>
<th>Procentaje %</th>
<th>Población Rural</th>
<th>Porcentaje %</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Manizales</td>
<td>45.235</td>
<td>2.216</td>
<td>309.821</td>
<td>283.365</td>
<td>91.47</td>
<td>26.456</td>
<td>8.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Chinchiná</td>
<td>11.804</td>
<td>1.378</td>
<td>45.595</td>
<td>34.460</td>
<td>75.58</td>
<td>11.135</td>
<td>24.42</td>
</tr>
<tr>
<td>Filadelfía</td>
<td>19.245</td>
<td>1.550</td>
<td>15.989</td>
<td>4.359</td>
<td>27.27</td>
<td>11.630</td>
<td>72.73</td>
</tr>
<tr>
<td>La Dorada</td>
<td>50.838</td>
<td>178</td>
<td>56.172</td>
<td>50.048</td>
<td>89.1</td>
<td>6.124</td>
<td>10.90</td>
</tr>
<tr>
<td>Marmato</td>
<td>4.100</td>
<td>1.050</td>
<td>6.350</td>
<td>1.070</td>
<td>16.86</td>
<td>5.280</td>
<td>83.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Neira</td>
<td>37.056</td>
<td>1.969</td>
<td>26.553</td>
<td>9.969</td>
<td>37.55</td>
<td>16.584</td>
<td>62.45</td>
</tr>
<tr>
<td>Supía</td>
<td>11.240</td>
<td>1.183</td>
<td>22.690</td>
<td>9.686</td>
<td>42.69</td>
<td>13.004</td>
<td>57.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Victoria</td>
<td>58.403</td>
<td>675</td>
<td>10.925</td>
<td>3.111</td>
<td>28.48</td>
<td>7.814</td>
<td>71.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Palestina</td>
<td>11.685</td>
<td>1.630</td>
<td>17.936</td>
<td>5.096</td>
<td>28.42</td>
<td>12.840</td>
<td>71.58</td>
</tr>
<tr>
<td>Riosucio</td>
<td>39.197</td>
<td>1.783</td>
<td>45.885</td>
<td>14.411</td>
<td>31.41</td>
<td>31.474</td>
<td>68.59</td>
</tr>
<tr>
<td>Samaná</td>
<td>98.470</td>
<td>1.460</td>
<td>35.569</td>
<td>4.209</td>
<td>11.84</td>
<td>31.360</td>
<td>88.16</td>
</tr>
<tr>
<td>La Merced</td>
<td>8.990</td>
<td>-</td>
<td>10.923</td>
<td>2.151</td>
<td>99.2</td>
<td>8.772</td>
<td>0.80</td>
</tr>
<tr>
<td>Belalcázar</td>
<td>11.038</td>
<td>1.632</td>
<td>14.105</td>
<td>4.295</td>
<td>30.46</td>
<td>9.810</td>
<td>69.54</td>
</tr>
<tr>
<td>Risaralda</td>
<td>14.862</td>
<td>1.743</td>
<td>21.004</td>
<td>3.264</td>
<td>15.54</td>
<td>17.740</td>
<td>84.46</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: URPA–Caldas
En el área rural el porcentaje de hombres es un poco más elevado con respecto al de mujeres y la familia se compone de 5-7 personas (Fuen-
te Urpa- Caldas).

1.3 Uso Actual Agropecuario.

Para Caldas el área dedicada a cultivos anuales y semipermanentes solo alcanza el 3.12% de la superficie total. Son aproximadamente 100.000 has. sembradas en café correspondiente al 13.13%, porcentaje que se ve favorecido con la siembras de plátano, frutales y cacao, es decir 150.000 has. están bajo alguna forma de cultivo. El café genera el 80% del PIB sector agrícola.

Otro renglón importante, lo constituyen los pastos naturales y/o mejo-
rados, de ahí que la ganadería sea el segundo sector en importancia económicamente, alcanzando el 48.5% de la superficie total. Las áreas agri-
colas aprovechables favorecidas por clima y suelos sobresalen los cultivos de caña, cacao, plátano y otros cultivos en menor proporción como morera, maíz, tomate, sorgo, soya, frijol, piña, yuca, cítricos, tomate de árbol, habichuela y hortalizas; éste último principalmente en la jurisdicción de Villamaría.

El cacao no ocupa áreas de extensión considerables, se cultiva por debajo de 1.300 m.s.n.m., especialmente en las veredas de Betania,
La Unión, La Paz, La Libertad, parte de Santángueda, Morayo, Moravito, Bajo Araucía, parte baja de la Hoya del río Chinchíná y parte del municipio de Viterbo entre otras.

El uso actual y potencial de las Hoyas Hidrográficas de considerable importancia agrícola dependerán del nivel altimétrico en que se encuentren. La zona baja de Caldas o zona marginal cafetera, ubicada entre los 600 y 1.200 m.s.n.m.

Actualmente esta zona se tiene en ganadería extensiva, explotación que está más acorde con el clima y topografía de la región, que es menos abrupta con la presencia de algunos valles aluviales donde se puede establecer plantaciones de cacao, lo mismo que en sectores de vertientes donde actualmente existe el cultivo en malas condiciones, pero susceptibles de mejorar con el fin de aumentar su productividad sin causar erosión.

Norcasia y San Diego en el oriente Caldense pueden llegar a ser zonas de especialidad para el cultivo de cacao.

En la zona Central y Occidental de Caldas en lo referente a diversificación, no se encuentran muchas alternativas y dentro de las escogidas, figuran además de la caña de azúcar en el valle del río Risaralda, zonas aptas para el establecimiento de bosques comerciales y protecciónistas.
Los suelos derivados de ceniza volcánica son los que muestran mejor aptitud para el cultivo de cacao. En otras áreas y con suelos diferentes el cultivo está supeditado al manejo de un buen sombrío y a buena profundidad de los suelos.

La región de Supía y en general todo el cañón del río Cauca, entre límites con Antioquia, no es una zona potencial para el cultivo del cacao por falta de humedad adecuada, solamente y en forma local se pueden establecer algunos cultivos en sectores, que por efectos microclimáticos reúnen las exigencias para este cultivo.

El Plátano por ser un renglón tan importante y esencial en la alimentación del pueblo Colombiano, se produce en toda la región, en la variedad Dominico, Dominico-Hartón y Banano, más que todo como sombrío transitorio para cacao y café.

Áreas para cultivos de plátano, especialmente Dominico-Hartón, solo se mapificaron en suelos de unidad Chinchiná y a alturas inferiores a 1,400 m.s.n.m. En suelos diferentes el cultivo no es muy persistente y la profundidad muy baja. En general en toda el área reconocida, existen pocas explotaciones comerciales de otros cultivos de pan coger, tomate, piña, yuca, cítricos, tomate de árbol y habichuela. Dentro del estudio de zonificación, las pequeñas áreas que reúnen estas condiciones propicias para estos cultivos; la mayoría se localizan sobre cení-
zas volcánicas dentro de las cuales se destacan, entre otras las regio-
nes comprendidas entre Pácora y Aguadas, Anserma y San Clemente (Risa-
ralda) y la región de Alegrias del municipio de Aranzazu.

Las principales actividades agropecuarias y que se explotan extensiva-
mente son la ganadería, el café, cacao, caña de azúcar y plátano, Tabla 14.

1.4 Nivel Tecnológico.

El nivel tecnológico en la zona marginal cafetera para el cultivo de
cacao es aceptable, situación que se ve favorecida por la presencia de
entidades y agremiaciones estatales y privadas, como es el caso del ICA,
Fedecacao, Luker, Federacafé, Incora, Caja Agraria y Universidad de Cal-
das entre otras.

Existe un alto grado de receptividad por parte del agricultor a acoger
la tecnología impartida por las diferentes entidades comprometidas en
este renglón.

1.5 Infraestructura Agropecuaria.

En material vial, la región Central y Occidental del departamento, cuen-
ta con una buena infraestructura vial, destacándose los municipios de
Manizales, Chinchiná y Palestina; en las cuales un alto porcentaje de
fincas poseen carreteras de penetración, no así en Pácora, Aguadas y
Salamina, que por la topografía no lo permite; mientras que el Oriente
<p>| LOCALIZACIÓN | PRODUCCIÓN AGRÍCOLA | | | | |
| Sub-Reg. Reg. | CAFE | CACAO | CANA PANELELA | PASTOS CANADO | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Has</th>
<th>Ton.</th>
<th>Has</th>
<th>Ton.</th>
<th>Has</th>
<th>Ton.</th>
<th>Has</th>
<th>No. de Cabezas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>O</td>
<td>Marmato</td>
<td>935</td>
<td>795</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>38</td>
<td>171</td>
<td>2.918</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Riosucio</td>
<td>3.792</td>
<td>3.223</td>
<td>30</td>
<td>14.4</td>
<td>702</td>
<td>3.159</td>
<td>14.158</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Supía</td>
<td>2.240</td>
<td>190</td>
<td>50</td>
<td>24</td>
<td>684</td>
<td>3.078</td>
<td>6.550</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Anserma</td>
<td>5.782</td>
<td>4.915</td>
<td>250</td>
<td>120</td>
<td>650</td>
<td>2.925</td>
<td>10.212</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Belalcázar</td>
<td>5.630</td>
<td>4.786</td>
<td>600</td>
<td>288</td>
<td>303</td>
<td>1.364</td>
<td>3.700</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Risaralda</td>
<td>7.306</td>
<td>6.210</td>
<td>850</td>
<td>408</td>
<td>2.438</td>
<td>10.971</td>
<td>5.668</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Viterbo</td>
<td>1.931</td>
<td>1.641</td>
<td>120</td>
<td>57.6</td>
<td>150</td>
<td>673</td>
<td>6.692</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Chinchiná</td>
<td>6.953</td>
<td>5.910</td>
<td>650</td>
<td>312</td>
<td>73</td>
<td>329</td>
<td>1.944</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Palestina</td>
<td>5.188</td>
<td>4.410</td>
<td>450</td>
<td>216</td>
<td>20</td>
<td>90</td>
<td>5.104</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Villamaría</td>
<td>2.430</td>
<td>2.066</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>23.263</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Agudas</td>
<td>5.618</td>
<td>4.775</td>
<td>40</td>
<td>19.2</td>
<td>917</td>
<td>4.127</td>
<td>19.456</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aranzazu</td>
<td>2.954</td>
<td>2.511</td>
<td>65</td>
<td>3.1</td>
<td>263</td>
<td>1.184</td>
<td>10.866</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Filadelfia</td>
<td>3.746</td>
<td>3.184</td>
<td>10</td>
<td>4.8</td>
<td>433</td>
<td>1.949</td>
<td>12.737</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>La Merced</td>
<td>2.330</td>
<td>1.990</td>
<td>50</td>
<td>24</td>
<td>58</td>
<td>261</td>
<td>5.909</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Marulanda</td>
<td>119</td>
<td>101</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>20.720</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pácora</td>
<td>5.134</td>
<td>4.361</td>
<td>120</td>
<td>57.6</td>
<td>1.031</td>
<td>4.610</td>
<td>16.496</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Salamina</td>
<td>3.908</td>
<td>3.322</td>
<td>10</td>
<td>4.8</td>
<td>312</td>
<td>1.404</td>
<td>28.833</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Manzanares</td>
<td>2.886</td>
<td>2.453</td>
<td>30</td>
<td>14.4</td>
<td>997</td>
<td>4.405</td>
<td>10.531</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Marquetalia</td>
<td>2.985</td>
<td>2.537</td>
<td>50</td>
<td>24</td>
<td>479</td>
<td>2.156</td>
<td>2.245</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pensilvania</td>
<td>5.112</td>
<td>4.345</td>
<td>20</td>
<td>9.6</td>
<td>920</td>
<td>4.140</td>
<td>15.513</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>La Dorada</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>43.640</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Samaná</td>
<td>6.323</td>
<td>5.375</td>
<td>600</td>
<td>288</td>
<td>507</td>
<td>2.282</td>
<td>15.050</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>La Victoria</td>
<td>507</td>
<td>431</td>
<td>500</td>
<td>240</td>
<td>101</td>
<td>455</td>
<td>19.204</td>
</tr>
<tr>
<td>TOTAL</td>
<td>99.674</td>
<td>84.731</td>
<td>5.345</td>
<td>2.489.5</td>
<td>11.947</td>
<td>52.347.5</td>
<td>341.666</td>
<td>304.225</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Planeación Departamental de Caldas.
de Caldas no dispone de vías suficientes que agilicen el transporte de insumos y productos. No obstante existen vías carreterables que comunican los diferentes municipios de Caldas con sus veredas y con el resto de las cabeceras municipales del departamento.

La mano de obra en términos generales se puede afirmar que en el área de estudio no existen problemas de mano de obra en el renglón agrícola en áreas muy tecnificadas se presentan problemas como la deserción del trabajo en forma sorpresiva, debido a diferencias de salario entre fincas y a la calidad de la alimentación.

1.6 Estructura y tenencia de la Tierra.

Al analizar la situación global del departamento, hasta el año 1980, según el ICA, como se observa en la Tabla 15, el 36% de los predios corresponde a la categoría de microfincas, es decir predios de menos de 1 ha. y algunos de ellos con más de un propietario. El número de predios entre 1 y 10 has., corresponde al 81.1%; estas cifras reflejan el predominio de la pequeña propiedad rural en el departamento, microfincas que representan algo más de 1/3 del total de predios y que solo involucra el 1% del total del área. En la categoría de propiedad de 100 a 500 has., el 25% de las propiedades concentra el 37.1% de la tierra, y en la categoría de gran propiedad el 2.6% de los predios concentra el 49.1% de las tierras del departamento.
### TABLA 15. TAMAÑO Y TENENCIA DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS.

<table>
<thead>
<tr>
<th>TAMAÑO DE LOS PREDIOS</th>
<th>PREDIOS</th>
<th>PROPIETARIOS</th>
<th>SUPERFICIE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>No.</td>
<td>%</td>
<td>No.</td>
</tr>
<tr>
<td>Hasta 1 Ha</td>
<td>20.392</td>
<td>16</td>
<td>22.733</td>
</tr>
<tr>
<td>De 1 a 3 Ha</td>
<td>13.355</td>
<td>23.6</td>
<td>16.846</td>
</tr>
<tr>
<td>De 3 a 5 Ha</td>
<td>6.179</td>
<td>10.9</td>
<td>8.135</td>
</tr>
<tr>
<td>De 5 a 10 Ha</td>
<td>6.021</td>
<td>10.6</td>
<td>7.851</td>
</tr>
<tr>
<td>De 10 a 20 Ha</td>
<td>4.329</td>
<td>7.7</td>
<td>5.685</td>
</tr>
<tr>
<td>De 20 a 50 Ha</td>
<td>3.371</td>
<td>6.0</td>
<td>4.565</td>
</tr>
<tr>
<td>De 50 a 100 Ha</td>
<td>1.490</td>
<td>2.6</td>
<td>2.085</td>
</tr>
<tr>
<td>De 100 a 200 Ha</td>
<td>846</td>
<td>1.5</td>
<td>1.312</td>
</tr>
<tr>
<td>De 200 a 500 Ha</td>
<td>493</td>
<td>1.0</td>
<td>779</td>
</tr>
<tr>
<td>De 500 a Más Ha</td>
<td>98</td>
<td>0.1</td>
<td>207</td>
</tr>
<tr>
<td>TOTAL</td>
<td>56.57%</td>
<td>100.0</td>
<td>70.163</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FUENTE:** IGAC 1980

**ELABORO:** URPA- CALDAS
Según estudios del prodesarrollo en Caldas, los propietarios delegan la administración de sus haciendas en mayordomos, por lo que son frecuentes las modalidades de arrendamientos y aparceros. En los municipios de Manizales, Neira, Chinchiná, Palestina, Anserma, Belalcázar, Risaralda y Viterbo, el tamaño $X$ de la propiedad fluctúa entre 5 y 10 has. Similar situación se presenta en el Oriente del departamento en donde el 100% de los propietarios de fincas en Manzanares y Pensilvania es menor de 10 has.

En el Norte, municipios de Aguadas, Pácora, Salamina y Aranzazu predomina el minifundio, el cual se acentúa hacia las partes altas de las vertientes. En el Occidente Supía, Marmato y Riosucio, también se destaca el minifundio.

Para municipios como Marquetalia, el $X$ de fincas fluctúa entre 10 y 12 y entre 30 y 50 has. para los municipios de Samaná y La Victoria.

1.7 Infraestructura Institucional.

Indiscutiblemente la zona de clima medio y específicamente en el área de influencia de la zona cafetera, existe en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda una gran infraestructura institucional destacando:

Comité de Cafeteros con oficinas en casi todos los municipios, Se-
cretarías de Agricultura en Quindío y Risaralda, SENA, ICA, INCURA, HIMAT, Caja Agraria, INDERENA, Universidad de Caldas, Tecnológica de Pereira y Quindío.

2. CALIFICACION Y CODIFICACION DEL LIMITANTE SOBRE LA OFERTA: L/O

Para la evaluación de los factores limitantes y las ofertas tecnológicas disponibles, se utilizó una escala de 1 a 10 puntos, en donde el valor interior se considera como poco limitante, o se dispone de poca oferta tecnológica para solucionar el problema.

Una vez fueron definidos, analizados y valorados los limitantes y las ofertas tecnológicas en el cultivo, se procedió finalmente a otorgarle un puntaje, el cual obedeció al consenso del grupo interinstitucional que participó en el análisis de la problemática del cultivo. En la Tabla 16. se observan los puntajes y la fracción del limitante sobre la oferta L/O.

3. CARACTERIZACION Y JUSTIFICACION DE CADA LIMITANTE Y OFERTA TECNOLÓGICA.

La zona marginal baja cafetera de la región Andina se considera como una de las mejores zonas para el cultivo de cacao. Las áreas marginales para el cultivo de café en la zona central cafetera presenta condiciones ideales de temperatura, precipitación bien distribuida
### TABLA 16.

**RELACION ENTRE EL LIMITANTE Y LA OFERTA TECNOLOGICA EN EL CULTIVO DE CACAO PARA LA ZONA MARGINAL BAJA CAFETERA.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>DISCIPLINA Y FACTOR</th>
<th>FACTOR LIMIT.</th>
<th>OFERTA TECNOL.</th>
<th>FRACCION</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Mejoramiento</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Disponibilidad de materiales mejorados</td>
<td>6</td>
<td>3</td>
<td>6/3</td>
</tr>
<tr>
<td>- Resistencia a enfermed.</td>
<td>8</td>
<td>2</td>
<td>8/2</td>
</tr>
<tr>
<td>- Disponibilidad semilla</td>
<td>1</td>
<td>9</td>
<td>1/9</td>
</tr>
<tr>
<td>- Adaptación híbridos</td>
<td>8</td>
<td>5</td>
<td>8/5</td>
</tr>
<tr>
<td>- Calidad semilla</td>
<td>7</td>
<td>4</td>
<td>7/4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Suelos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Fertilidad</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3/3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fisiología</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Malezas</td>
<td>3</td>
<td>8</td>
<td>3/8</td>
</tr>
<tr>
<td>- Manejo de poblaciones (población-poda-sombrío)</td>
<td>7</td>
<td>3</td>
<td>7/3</td>
</tr>
<tr>
<td>- Sistemas de siembra (material de propagación)</td>
<td>6</td>
<td>3</td>
<td>6/3</td>
</tr>
<tr>
<td>- Estudios de crecimiento</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5/5</td>
</tr>
<tr>
<td>- Manejo de asociaciones y renovación</td>
<td>7</td>
<td>3</td>
<td>7/3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fitopatología</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Escoba de Bruja</td>
<td>2</td>
<td>8</td>
<td>2/8</td>
</tr>
<tr>
<td>- Monilia</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>6/8</td>
</tr>
<tr>
<td>- Enfermedades del tallo y raíz (Ceratocystis, Phytopththora, Rosellinia etc)</td>
<td>8</td>
<td>2</td>
<td>8/2</td>
</tr>
<tr>
<td>- Enfermed. del follaje</td>
<td>5</td>
<td>4</td>
<td>5/4</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Continuación

<table>
<thead>
<tr>
<th>DISCIPLINA Y FACTOR</th>
<th>FACTOR LIMIT.</th>
<th>OFERTA TECNOL.</th>
<th>FRACCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Entomología</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Plagas del follaje (Monalonion annulipes)</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>6/2</td>
</tr>
<tr>
<td>- Barrenadores del tallo ( plagas del tronco y ramas)</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>4/5</td>
</tr>
<tr>
<td>- Plagas del fruto</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>6/6</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Procesos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Procesamiento de cultivos (beneficio)</td>
<td>4</td>
<td>7</td>
<td>4/7</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Socioeconómicos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Tenencia</td>
<td>4</td>
<td>6</td>
<td>4/6</td>
</tr>
<tr>
<td>- Tamaño explotación</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
<td>3/6</td>
</tr>
<tr>
<td>- Adopción tecnológica</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>5/7</td>
</tr>
<tr>
<td>- Organización gremial</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
<td>3/6</td>
</tr>
<tr>
<td>- Mercadeo</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>2/3</td>
</tr>
<tr>
<td>- Crédito</td>
<td>4</td>
<td>6</td>
<td>4/6</td>
</tr>
<tr>
<td>- Asistencia Técnica</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
<td>3/6</td>
</tr>
<tr>
<td>- Mano de obra</td>
<td>7</td>
<td>2</td>
<td>7/2</td>
</tr>
<tr>
<td>- Rentabilidad</td>
<td>4</td>
<td>6</td>
<td>4/6</td>
</tr>
<tr>
<td>- Administración</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>5/6</td>
</tr>
</tbody>
</table>
en el año y suelos profundos y ricos en materia orgánica y Potasio, fundamental para el establecimiento del cultivo, siendo factible la siembra de unas 10.000 has., contando con las buenas vías de comunicación que presenta la zona.

Mejoramiento.

1. Disponibilidad de materiales mejorados:

Los híbridos que se distribuyen actualmente, tienen capacidad de producción superior al material proveniente de semillas no mejora-
das. El país dispone de 22 cultivares nacionales y varios cultivos extranjeros, con capacidad de producción superior a los 1.000 kg/ha/
ño. No obstante, se dispone de poco material genético evaluado y/o adaptado a estas condiciones ecológicas de la zona, por lo cual se resalta la necesidad de incrementar la disponibilidad de material genético certificado, con este criterio se calificó con 6 puntos el limitante y 3 puntos la oferta tecnológica. La prioridad para inves-
tigación se calificó como IPl.

2. Resistencia a enfermedades:

Para la evaluación de este subfactor se tomó en cuenta la toleran-
cia a enfermedades del material genético evaluado, y debido a los pocos estudios sobre adaptación y resistencia a enfermedades reco-
mendadas para siembras comerciales en la zona cafetera.

Se calificó con 8 el factor limitante en base a la presencia e inten-

cidad de daño que enfermedades como Monilia, Rowellinia y Phytophtho-

ra afectan el cultivo y debido a que se cuenta con material muy sus-

ceptible y/o de poca resistencia o tolerancia del material entregado.

Con este criterio se evaluó la oferta de tecnología, para solucionar

este limitante calificándose con 2, en función del poco material ge-

nético evaluado (8/2). De igual manera se calificó la Prioridad In-

vestigación como IPL.

3. Disponibilidad de semilla:

En este factor se consideró el corto período de viabilidad, la opor-

tunidad de siembra, la facilidad de suministro y el acceso que el

agricultor tiene a fuentes de información; por lo tanto no se consi-

deró como factor limitante, debido a que se dispone de suficiente ca-

pacidad de producción de semilla certificada tanto de la empresa Pri-

vada como Gubernamental. Se observó igualmente que esta zona es con-

siderada privilegiada, dadas sus buenas vías de comunicación y asis-

tencia técnica. Se calificó con la fracción 1/9, para la limitante

sobre la oferta y AE como Área Especial dadas las condiciones que se

presentan.
4. Adaptación de Híbridos:

Este factor se evaluó de acuerdo al material tolerante a las enfermedades y a la buena capacidad de producción de materiales recomendados para siembras comerciales, y debido a los problemas fitosanitarios de la zona marginal cafetera. Se le dio un valor de 8 al limitante y 5 a la oferta tecnológica ya que las condiciones ambientales son favorables, principalmente el régimen de lluvias y suelos. (8/5). Se calificó la Prioridad para Difusión con DP5.

5. Calidad de Híbridos:

En la práctica este factor está muy ligado con el de disponibilidad de materiales mejorados y resistencia a enfermedades. En este factor se consideró la pureza genética del material de siembra. Se calificó con 7 el limitante en base al riesgo de contaminación que presentan algunos métodos de obtención de semilla certificada. No obstante de dispone de jardines clonales o bancos de germoplasma, faltan estudios tendientes a mejorar la calidad, de acuerdo a este criterio se le dieron 4 puntos a la oferta tecnológica, y se calificó como Prioridad para Investigación IP4 (7/4).

Suelos.

1. Fertilidad:
La zona marginal baja cafetera, presenta excelentes condiciones de clima y suelo para el cultivo de cacao, factores que influyen ampliamente en la productividad del cultivo. La limitación se calificó con 3, teniendo en cuenta la fertilidad de los suelos de la zona central cafetera y la disponibilidad de elementos mayores principalmente, y debido a que el único limitante es la baja disponibilidad de fósforo en función de la acidez y por ser suelos derivados de cenizas volcánicas. En la oferta se observó los pocos estudios y/o información de suelos para cacao, por esta razón se le dieron 3 puntos a la oferta tecnológica.

**Fisiología:**

1. Malezas.

A pesar de ser un factor limitante de la producción, solo se consideró su efecto adverso en la etapa inicial o de establecimiento del cultivo, lo cual se remedia en corto plazo con densidades altas y un buen manejo de la plantación. Las malezas, para esta zona no son muy agresivas, su control se dificulta un poco por la topografía y a pesar de tener muy poca información en relación a su control químico o mecánico. La oferta recibió 8 puntos y el limitante 3. y la Priorización se consideró como Area Especial AE. (3/8).
2. Manejo de poblaciones (relación población-poda-sombrío):

Teniendo presente que el factor más importante es la densidad de población y que a su alrededor deben girar los otros factores, incluyendo fertilización la calificación se hizo en base a la poca investigación disponible sobre la interacción: Población, poda, sombrío; considerando que el factor más importante es la poda y sobre la cual giran otros aspectos, como son la incidencia de plagas y enfermedades. Se dispone de muy poca información nacional o foránea aplicable a estas condiciones ecológicas. Calificación 7/3, para el limitante sobre la oferta y IPL como Prioridad alta para Investigación.

3. Sistemas de siembra (material de propagación):

Se calificó la necesidad de iniciar estudios en los diferentes métodos de propagación asexual y poder establecer su relación con los diferentes aspectos fundamentales del cultivo como son los ataques de plagas y enfermedades, precocidad, productividad, y/o manejo del árbol. No se dispone de personal especializado en esta área, ni suficiente conocimiento de los materiales a propagar. Se calificó con la fracción 6/3 y la Prioridad para Investigación como IPL.

4. Estudios de crecimiento:
Para calificar este factor se consideró el hecho de que los principales problemas del cultivo están relacionados con el manejo del árbol. El criterio primordial que se tuvo en cuenta para establecer el limitante, está en la posible manipulación del crecimiento para lograr resistencia a plagas y/o enfermedades por escape. Se planteó la necesidad de iniciar estudios de crecimiento que puedan entrar a mejorar el comportamiento del cultivo. El cultivo necesita complementarse con otras prácticas del cultivo tales como variaciones en la nutrición, ataque de patógenos etc., que permitan incrementar su productividad y en especial en zonas nuevas como ocurre con siembras a alturas mayores de 1.000 m.s.n.m., en los cuales los estudios sobre crecimiento pueden entrar a mejorar el comportamiento del cultivo. En función del poco conocimiento que se tiene sobre la materia se calificó este factor con 5/5 puntos y la Prioridad como IP4.

5. Manejo de asociaciones y renovación:

El limitante tecnológico se calificó con un valor de 7, debido a que es muy poca la investigación disponible sobre el manejo que deben tener los cultivos de cacao cuando se les asocia con otros cultivos de alguna rentabilidad. El factor más importante es la interacción que existe en una plantación heterogénea y los diversos factores que influyen en su rentabilidad. La oferta tecnológica disponible es muy
reducida, por lo cual se le dio un valor de 3. La Prioridad para Investigación se calificó como IPI, (7/3).

Fitopatología.

1. Escoba de Bruja:

Teniendo en cuenta que la enfermedad Escoba de Bruja no constituye un factor restrictivo de la producción en la zona marginal cafetera, dado que las condiciones climáticas diezman su virulencia y presencia de muchos cacaotales, se calificó con 2 el limitante, por tratarse de un problema que tiene un eficiente control cultural (manejo). Además se dispone de una amplia variabilidad genética en el grado de tolerancia. Se le dieron 8 puntos a la oferta tecnológica disponible (2/8). De igual manera se consideró como Área Especial AE.

2. Monilia:

Se otorgó una calificación de 8 puntos como limitante de la producción, considerando que el grado de incidencia del patógeno es alto, restringiendo la producción del cultivo y su extensión en las distintas fincas cacaoteras de la zona. Se consideró que el grado de incidencia es un poco alto, pero menor que en otras áreas del país. De igual manera se analizó efectividad del manejo y control cultural.
y la precisión de una serie de recomendaciones para la zona cafetera. Se le asignó una calificación en la oferta de 8, (6/8), y se calificó como DPI la Prioridad para Difusión, en función del conocimiento que se tiene sobre este hongo.

3. Enfermedades del tallo y raíz:

El complejo de enfermedades de la raíz y tallo: Rosellinia, Armilaria, Ceratocystis y Phytophthora generalmente conlleva a una muerte rápida o súbita de la planta en forma muy espectacular, problema que reviste gran importancia, debido al auge que ha tomado en los últimos años. Se calificó con 8/2 puntos al complejo de enfermedades del tallo y raíz por su espectacularidad con que atacan, y porque en esta región se ha trabajado poco y no se cuenta aún con medidas efectivas de control. Por considerarse de mucha importancia en la zona, se calificó como Prioridad Investigación IPL.

4. Enfermedades del follaje:

Se analizó la presencia de la Antracnosis "Collectotrichum gloeosporioides", la cual no solo ataca hojas y ramas sino que también afecta mojarcas y debido al incremento e incidencia en fincas cacaoteras se está convirtiendo en un limitante potencial, ya que progresivamente comienza a observarse en las fincas constituyéndose en un

**Entomología.**

1. Plagas del follaje:

   Se calificó con 6 puntos el limitante en base al grado de incidencia y presencia del *Monaloniion annulipes* como el principal insecto plaga, el cual afecta directamente todos los tejidos marismáticos, dificultándose su control por el cual ocasiona mayores pérdidas, al reducir el área foliar. El conocimiento general del manejo y su desconocimiento en forma particular, surge la necesidad de iniciar estudios básicos. Por tal razón se le dió 2 puntos a la oferta tecnológica, considerándose altamente prioritario para investigación IP1.

2. Barrenadores del tallo:

   En la zona central cafetera se presentan, aunque con menor incidencia los barrenadores del tallo, principalmente los pertenecientes a la familia *Scolytidae*. Se calificó el limitante en base a su baja incidencia relativa y la extensión del problema. Su manejo ha estado supeditado al conocimiento general de estas plagas y debido a que su incidencia no es tan grave, la oferta tecnológica disponible es
más o menos funcional (calificación 4/5). La Prioridad para Investigación se calificó como IP4.

3. Plagas del fruto:

Se calificaron con 6 puntos el limitante y la oferta tecnológica disponible teniendo en cuenta el grado e intensidad de daño con que atacan, restringiendo la producción del cultivo ya que se encuentran en las distintas zonas cacaoteras; principalmente la chinche *Monalonion* spp. y los pasadores del fruto (en menor proporción) conformando un potencial de daño alto (6/6). Se calificó la Prioridad para Investigación como IP5.

Procesos:

1. Cosecha procesos:

Se fijó una calificación de 4 y 7 puntos como limitante y oferta tecnológica disponible respectivamente, puesto que las labores de cosecha, fermentación y secado, no son factores restrictivos, considerando que la capacitación que tiene el agricultor le permite realizar un buen beneficio que cumple con las normas de calidad de la industria nacional.

Socio-económico:
1. Tenencia:

Por tratarse de un cultivo perenne debe ser adelantado por el mismo propietario. Por otra parte, se consideró el hecho de que en la mayoría de las zonas productoras, la propiedad está concentrada; con este criterio, se le dio un valor de 4 puntos al limitante, la oferta tecnológica fue evaluada en términos de la información diagnósticos y sobre la tenencia de la tierra en explotaciones cacaoteras (6 puntos).

2. Tamaño de la explotación:

No se consideró muy limitante, en razón de la posibilidad de establecer cultivos de cacao en pequeñas áreas. Se calificó el limitante con 3 puntos, teniendo en cuenta la existencia de gran número de pequeños propietarios. La oferta se calificó teniendo en cuenta los estudios y/o trabajos realizados sobre tamaño óptimo económico de explotaciones para esta zona (6 puntos). Se consideró la Prioridad para Investigación y Difusión como Área Especial AE, (3/6).

3. Adopción tecnológica:

Se evaluó con base en el nivel de adopción de tecnología, considerándose el predominio de una tecnología moderna y/o adecuada a las condiciones locales; sin embargo para algunas pequeñas zonas el nivel tecnológico de las plantaciones de cacao fue juzgado un poco más limitan-
te. Se evaluó con 5 puntos el limitante y 7 la oferta tecnológica (5/7), ofreciendo una Prioridad para Difusión en grado DP4.

4. Organización gremial:

Se otorgó una calificación de 3 puntos al limitante tecnológico por considerarse un factor poco limitante, ya que los cultivadores se encuentran agremiados y que si bien es susceptible de mejoramiento. La oferta tecnológica se calificó según la disponibilidad informativa y organizativa que permita el mejoramiento del gremio cacaotero. De igual forma se calificó como Area Especial AE (3/6).

5. Mercadeo:

Se analizó el proceso de comercialización y la operabilidad de los precios de sustentación del producto, y en razón de la existencia y funcionabilidad de los puestos de compra de las diversas compañías, se asignó una calificación de 2 puntos al limitante y 3 a la oferta tecnológica, y Area Especial AE la Prioridad para Investigación y Difusión (2/3).

6. Crédito:

Se calificó la disponibilidad o no de crédito en la zona y la eficiencia del servicio, calificándose con 4 el limitante, ya que el problema posiblemente radica en la administración y reglamentación del mis-
mo. La oferta tecnológica se midió en términos de los estudios disponibles que permiten orientar y/o evaluar los programas de crédito, por ello se calificó a la zona cafetera. La Prioridad para Difusión recibió un valor de DP4, (4/6).

7. Asistencia Técnica:

Para medir el limitante de este factor se consideró la existencia o no de servicios de Asistencia Técnica especializada. Se calificó el limitante en base al buen servicio que presta, ya sea de carácter oficial o particular. La oferta tecnológica se evaluó sobre los estudios e investigaciones realizadas que permitan impulsar la prestación eficiente del servicio, y se consideró Area Especial AE (3/6).

8. Mano de Obra:

Se calificó como un factor muy limitante en razón de la calidad y cantidad de la mano de obra disponible y la requerida, relacionado con las épocas críticas en su consecución, ya que también cuenta la competencia con otros cultivos. La oferta fue medida en términos de la disponibilidad de estudios, sobre utilización, requerimiento, capacitación y especialización del factor (Calificación 7/2). La Prioridad para Investigación fue IP1.

9. Rentabilidad:
El nivel de rentabilidad, el tipo y el nivel de costos de producción y su relación con los niveles tecnológicos usados por el agricultor fueron analizados para considerar una calificación de 4 puntos al limitante; la oferta se midió en términos de disponibilidad, actualidad, confiabilidad y uniformidad metodológica de la información y los análisis sobre costos y rentabilidad (6 puntos). Se otorgó una calificación a la Prioridad para Difusión como DP4, (4/6).

10. Administración:

En este caso se calificó el grado relativo de organización administrativa de las explotaciones. Se asignó 5 puntos debido al manejo administrativo deficiente en algunas explotaciones, sin considerarse un gran limitante. La oferta tecnológica se calificó con 6 puntos, considerando los estudios, experiencias y/o cursos de capacitación disponible sobre la materia.

4. PRIORIZACION PARA INVESTIGACION Y DIFUSION.

Tomando como base la numeración y calificación de los factores y subfactores que fueron definidos, analizados y valorados los limitantes y la oferta tecnológica en el cultivo, se procedió a la confrontación de ambas calificaciones para priorizar las actividades de investigación y difusión. Para permitir esta priorización se diseñó la denominada "Matriz Tecnológica". En la Tabla 17. se observa la califica-
ción dada a las Prioridades de Investigación IP, Difusión DP y aquellas áreas consideradas como especiales AE.

Dentro de los objetivos que presenta el Plan de Investigación en cacao, para dar respuesta efectiva a los factores limitantes de la producción del cultivo, está la formulación de los perfiles de proyectos de investigación, tomando como base aquellos que presentan alta prioridad a investigación y difusión de tecnología, como se observa a continuación:
### TABLA 17.
**RELACIÓN ENTRE PRIORIDAD PARA INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA EN EL CULTIVO DE CACAO PARA LA ZONA MARGINAL BAJA CAFETERA.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>DISCIPLINA Y FACTOR</th>
<th>PRIORIDAD INVESTIG.</th>
<th>PRIORIDAD DIFUSION</th>
<th>AREA ESPECIAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Mejoramiento</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Disponibilidad de materiales mejorados</td>
<td>IP1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Resistencia a enfermed.</td>
<td>IP1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Disponibilidad semilla</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Adaptación híbridos</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Calidad semilla</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Suelos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Fertilidad</td>
<td></td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fisiología</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Malezas</td>
<td></td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Manejo de poblaciones (población-poda-sombrio)</td>
<td>IP1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Sistema de siembra</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Material de propagación</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Estudios de crecimiento</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Manejo de asociaciones y renovación</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fitopatología</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Escoba de Bruja</td>
<td></td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Monilia</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Enfermedades del tallo y raíz (Ceratocystis, Phytophthora, Rossellinia etc)</td>
<td>IP1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Enfermed. del follaje</td>
<td></td>
<td></td>
<td>IP4</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Continuación

<table>
<thead>
<tr>
<th>DISCIPLINA Y FACTOR</th>
<th>PRIORIDAD INVESTIG.</th>
<th>PRIORIDAD DIFUSION</th>
<th>AREA ESPECIAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Entomología</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Plagas del follaje</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(Monalonion annulipes)</td>
<td>IP1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Barrenadores del tallo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(plagas del tronco y ramas)</td>
<td>IP4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Plagas del fruto</td>
<td></td>
<td></td>
<td>IP5</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Procesos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Procesamiento de cultivos</td>
<td></td>
<td></td>
<td>DP4</td>
</tr>
<tr>
<td>(beneficio)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Socioeconómicos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Tenencia</td>
<td>DP4</td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Tamaño explotación</td>
<td>DP4</td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Adopción tecnológica</td>
<td></td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Organización gremial</td>
<td></td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Mercadeo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Crédito</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Asistencia Técnica</td>
<td></td>
<td></td>
<td>AE</td>
</tr>
<tr>
<td>- Mano de obra</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Rentabilidad</td>
<td></td>
<td></td>
<td>DP4</td>
</tr>
<tr>
<td>- Administración</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>DP4</td>
</tr>
</tbody>
</table>
CULTIVO: CACAO

DISCIPLINA: FITOMEJORAMIENTO

1. TITULO : Control genético de enfermedades

2. OBJETIVOS

2.1 Generales : Producir híbridos de cacao tolerantes o resistentes a enfermedades

2.2 Específicos: Seleccionar materiales con tolerancia o resistencia a enfermedades fungosas en cacao. Ceratocystis fimbriata y Moniliophthora roreri entre otras.

3. NUMERO DE EXPERIMENTOS O ACTIVIDADES: 6

4. METAS : Disminuir en un 50% los costos en el manejo y control de enfermedades

5. LOCALIZACION:
   Región : Zona Andina
   Subregión : Clima medio zona cafetera
   Área ecológicamente homogénea: Mg - Mf

6. RECURSOS HUMANOS:
   Ingeniero Agrónomo : 1
   Auxiliar de Técnico : 1
   Operarios : 2

7. RESPONSABLES: Programa Cacao

8. PRIORIDAD : IP1 (8/2)

NOTA : Personal actual del Programa Cacao en la Regional No. 9
CULTIVO: CACAO

DISCIPLINA: FITOMEJORAMIENTO

1. TITULO: Disponibilidad de materiales mejorados, seleccionados y/o adaptados

2. OBJETIVOS

2.1 Generales: Conocer el comportamiento de los materiales híbridos en las condiciones ecológicas de la zona cacaotera de Caldas.

2.2 Específicos: Seleccionar los materiales más uniformes en producción, calidad y desarrollo del árbol.

3. NUMERO DE EXPERIMENTOS: 4

4. METAS: Incrementar la capacidad de producción por área, adaptando como mínimo 10 híbridos.

5. LOCALIZACION:
   Región: Zona Andina
   Subregión: Clima medio zona cafetera
   Área ecológicamente homogénea: Mg - Mf

6. RECURSOS HUMANOS:
   Ingeniero Agrónomo: 1
   Auxiliar de Técnico: 1
   Operarios: 3

7. RESPONSABLES: Programa Cacao

8. PRIORIDAD: IPL (6/3)
CULTIVO: CACAO

DISCIPLINA: FISIOLOGÍA VEGETAL

1. TITULO: Estudio comparativo de diferentes sistemas de propagación vegetativa

2. OBJETIVOS

2.1 Generales: Conocer el comportamiento agronómico del cacao en diferentes sistemas de propagación.

2.2 Específicos: - Determinar el mejor sistema de propagación vegetativa en cacao según el tipo de material clonal y sus efectos sobre la producción.
   - Obtener mayor eficiencia productiva con materiales más homogéneos, de mayor uniformidad en el grano, relacionando las prácticas del cultivo.

3. NUMERO DE EXPERIMENTOS: 3

4. METAS: Determinar el mejor sistema de propagación vegetativa.

5. LOCALIZACION:
   - Región: Zona Andina
   - Subregión: Clima medio zona cafetera
   - Área ecológicamente homogénea: Mg - Mf

6. RECURSOS HUMANOS:
   - Ingeniero Agrónomo: 1
   - Auxiliar de Técnico: 1
   - Operario: 1

7. RESPONSABLES: Programa Cacao

8. PRIORIDAD: IP1 (6/3)
CULTIVO: CACAO

DISCIPLINA: FISIOLOGIA VEGETAL

1. TITULO : Estudio de especies para asociar con cacao.

2. OBJETIVOS

2.1 Generales : Conocer el tipo de ventajas de cultivos asociados con cacao

2.2 Específicos :
   - Determinar la interacción y el efecto sobre la producción de cacao con cultivares asociados y su importancia económica.
   - Incrementar los ingresos por unidad de superficie y explotar más eficientemente el área de cultivo.

3. NUMERO DE EXPERIMENTOS: 3

4. METAS : Disminuir costos de producción en un 10% e incrementar los ingresos por área.

5. LOCALIZACION:
   - Región: Zona Andina
   - Subregión: Clima medio zona cafetera
   - Área ecológicamente homogénea: Mg – Mf

6. RECURSOS HUMANOS:
   - Ingeniero Agrónomo: 1
   - Auxiliar de Técnico: 1
   - Operarios: 2

7. RESPONSABLE: Programa Cacao

8. PRIORIDAD: IP1 (7/3)
CULTIVO: CACAO

DISCIPLINA: FITOPATOLOGÍA

1. TÍTULO
   Manejo de enfermedades del tallo y raíz.

2. OBJETIVOS:
2.1 Generales
   Realizar estudios epidemiológicos sobre las enfermedades del tallo
   y la raíz.

2.2 Específicos:
   - Reducir los costos de control de enfermedades, mediante prácticas
     de cultivo adecuadas.
   - Determinar un control integrado de las enfermedades del tallo y raíz.

3. NÚMERO DE EXPERIMENTOS: 5

4. METAS
   Reducir la muerte de árboles en plantaciones establecidas a niveles me-
   nores del 5%.

5. LOCALIZACIÓN:
   Región: Zona Andina
   Subregión: Clima medio zona cafetera
   Área ecológicamente homogénea: Mg - Mf

6. RECURSOS HUMANOS:
   Ingeniero Agrónomo: 1
   Auxiliar de Técnico: 1
   Operario: 1

7. RESPONSABLE: Programa Cacao

8. PRIORIDAD: IP1 (8/2)
CULTIVO: CACAO                   DISCIPLINA: FITOPATOLOGIA

1. TITULO : Manejo de la Moniliasis del cacao

2. OBJETIVOS:

2.1 Generales : Dar a conocer el efecto de las prácticas de cultivo como manejo de la enfermedad Moniliophthora roreri.

2.2 Específicos : Reducir la incidencia de la Moniliasis en la zona cacaotera de Caldas.

3. NUMERO DE EXPERIMENTOS: 4

4. METAS : Reducir el nivel de pérdidas al 5 o 10% en las plantaciones afectadas.

5. LOCALIZACION:
   Región : Zona Andina
   Subregión : Clima medio zona cafetera
   Área ecológicamente homogénea: Mg - Mf

6. RECURSOS HUMANOS:
   Ingeniero Agrónomo : 1
   Auxiliar de Técnico: 1
   Operarios : 3

7. RESPONSABLE : Programa Cacao

8. PRIORIDAD : DPI (6/8)
CULTIVO: CACAO

DISCIPLINA: ENTOMOLOGIA

1. TITULO : Manejo de plagas que atacan el follaje.

2. OBJETIVOS:

2.1 Generales : Estudio de la dinámica poblacional y daños del género Monalonion.

2.2 Específicos : - Determinar un método de control eficiente y económico de este insecto plaga.
                - Conocer el efecto de las prácticas de cultivo sobre el manejo del insecto.

3. NUMERO DE EXPERIMENTOS: 3

4. METAS : Evaluar los métodos de manejo del insecto y controlar sus daños en un 90%.

5. LOCALIZACION: Región : Zona Andina
                  Subregión : Clima medio zona cafetera
                  Área ecológicamente homogénea: Mg - Mg

6. RECURSOS HUMANOS: Ingeniero Agrónomo : 1
                       Auxiliar de Técnico: 1
                       Operario : 1

7. RESPONSABLE : Programa Cacao

8. PRIORIDAD : IP2 (6/2)
BIBLIOGRAFÍA

