



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**REHABILITACION DE CAFETALES EN EL
SOCONUSCO, CHIAPAS**

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
I N G E N I E R O A G R I C O L A
P R E S E N T A
LEONARDO CABRERA CANSINO

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. BENJAMIN J. FRONTANA DE LA CRUZ**

CUAUTITLAN IZCALLI EDO. DE MEXICO

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

| | PAG. |
|--|------|
| 1.- Introducción | 1 |
| 2.- Objetivos | 3 |
| 3.- Revisión de literatura | 4 |
| 3.1.- Requerimientos del café en México | 4 |
| 3.1.1.- Ecología de las áreas cafetaleras | 4 |
| 3.1.2.- Regiones cafetaleras | 10 |
| 3.1.3.- Características del área del Soconusco, Chis. | 12 |
| 3.1.4.- Estado actual de las plantaciones | 17 |
| 3.1.5.- Métodos de rehabilitación | 19 |
| 3.1.6.- Actividades de la rehabilitación | 22 |
| 4.- Características de las áreas de estudio | 58 |
| 5.- Metodología experimental (Diagnóstico de la produc -- ción) | 60 |
| 6.- Resultados y discusión | 71 |
| 7.- Conclusiones y recomendaciones | 87 |
| 8.- Bibliografía | 89 |
| 9.- Anexos | 96 |

CUADROS.

| | PAG. |
|---|------|
| 1.- Balance Hídrico | 7 |
| 2.- Altitud y superficie de las áreas cafetaleras | 8 |
| 3.- Unidades de suelos en las áreas cafetaleras | 9 |
| 4.- Principales estados productores de café en México | 11 |
| 5.- Principales municipios productores de café en el Soconusco. Chis. . | 15 |
| 6.- Comparación de la sombra natural y artificial de Ingas en el rendimiento de cafetos | 24 |
| 7.- Densidad de población de variedades a diferentes altitudes | 33 |
| 8.- Población de cafetos por hectárea en función de la distancia entre plantas y calles en la plantación | 34 |
| 9.- Densidad de población en las diferentes delegaciones del INMECAFF en México | 34 |
| 10.- Promedio de producción de las variedades más importantes de la sp. C. Arábica | 37 |
| 11.- Herbicidas más recomendables para el cultivo de café en plantaciones establecidas | 42 |
| 12.- Principales plagas de insectos del cafeto en el Soconusco Chis. y su control | 50 |
| 13.- Principales enfermedades del cafeto en el Soconusco Chis. y su control | 57 |
| 14.- Lista de cafeticultores en un ejido | 60 |
| 15.- Hectáreas acumuladas e intervalos para la selección de la muestra.. | 61 |
| 16.- Tamaño de la muestra en cada predio | 62 |
| 17.- Lotes acumulados e intervalos para la selección de uno de ellos ... | 69 |
| 18.- Promedio de las plantaciones en el ejido Independencia, municipio de Tapachula, Chis. | 77 |
| 19.- Clasificación de las plantaciones en el área del Soconusco, Chis.,- tomando en cuenta topografía, plagas y malezas | 86 |

FIGURAS

| | PAG. |
|--|------|
| 1.- Gráfica de temperatura y precipitación de la estación Tapachula | 16 |
| 2.- Gráfica de temperatura y precipitación de la estación Motozintla | 16 |
| 3.- Localización de los ejidos | 59 |
| 4.- Ejemplo de predio sin subdivisiones | 63 |
| 5.- Plantación con trazo regular | 64 |
| 6. Plantación con trazo irregular | 66 |
| 7.- Predio con divisiones | 68 |

RESUMEN

La importancia de la caficultura en México es la generación de empleo, ya que ocupa más de 52 millones de jornales hombre al año en el campo y da a medio millón de trabajadores agrícolas, de los que dependen más de dos millones de mexicanos. (3,23)

Los cafetos de alguna manera mueren o reducen su producción a causa de las plagas y de su edad, es necesario que sean sustituidos por nuevas plantas.

Las plantaciones de café en México cuentan con un crecido número de cafetos de los que deben ser rehabilitados. En apoyo a la actividad cafetalera el Instituto Mexicano del café ha desarrollado diversos programas enfocados a impulsar la producción.

El presente trabajo tiene como finalidad el estudio de la rehabilitación de cafetales ya que en varios lugares del Soconusco, Chis., debido al estado de las plantaciones y a las plagas, como son en este momento la broca y la roya y otras las hacen poco redituables.

En este trabajo se engloban varios aspectos: el medio ecológico de las áreas cafetaleras de México en las que se exponen las condiciones propicias de temperatura, precipitación, altitud, balance hídrico y los suelos en las cuales se desarrolla el café en México, las regiones cafetaleras en México, en donde el estado de Chiapas es el estado que mayor superficie dedica al cultivo de café, el cual está comprendido en dos zonas; la zona Norte-centro y la del Soconusco, el cual corresponde esta última al área de interés de este estudio.

Uno de los aspectos de importancia es el diagnóstico de la producción, el cual tiene como objetivo conocer el estado vegetativo de los cafetos para planear mejor su aprovechamiento mediante un manejo racional, de acuer-

do a una metodología y una clasificación de cafetos, en base a las siguientes categorías: categoría I cafetos normales; categoría II cafetos que requieren poda; categoría III cafetos que deben rejuvenecerse; categoría IV- cafetos que deben renovarse; categoría V replantes; categoría VI fallas físicas. Estas categorías nos servirán para planear las actividades encaminadas hacia el mejor método de rehabilitación que se le dará a las plantaciones.

En este trabajo se mencionan los tres métodos de rehabilitación establecido por el Instituto Mexicano del café, los cuales podemos citar los siguientes: el mejoramiento e intensificación de prácticas de cultivo; rejuvenecimiento de cafetales y renovación de cafetales.

Y por último se hace una evaluación diagnóstica de las plantaciones en el ejido Independencia, Municipio de Tapachula y en el ejido 26 de Octubre, Municipio de Motozintla, Chis.

1.- INTRODUCCION

El café constituye el primer producto de exportación del sector agrícola y representa el 29% del total de las exportaciones del país (3)

Se estima que el área agrícola potencial de México es de 30 millones de hectáreas, el cultivo de café cubre apenas el 1.2% de la superficie. Las áreas montañosas en las que se localiza la caficultura difícilmente pueden ser aprovechadas económicamente por otros cultivos y el 98% de los predios cafetaleros tienen en promedio 2.5 hectáreas, representan el 70% del área cafetalera y aportan el 54% de la producción nacional. (20)

A pesar de la gran importancia social y económica que tiene para México la producción de café, en el área fronteriza de Chiapas con Guatemala -- existe una corriente migratoria de trabajadores del país vecino concurrendo entre 30 a 40 mil personas que vienen a laborar en la cosecha de cafetales mexicanos. El cultivo del café desde sus primeras etapas constituye -- una importante fuente de trabajo, la producción de café genera más de 52 millones de jornales-hombre al año. (3,23)

Los métodos de labor siguen siendo anticuados en muchas zonas ya que -- en pocas regiones se siembra en forma intensiva y debido al estado que guardan muchos cafetales en función a su edad, su heterogeneidad y el manejo a lo cual están sujetos los hacen poco productivos, aunado a esto las plagas, como en este momento son la roya (Hemileia vastatrix Berk & Br.) y broca -- (Hypothenemus Hampei) que ocasionan pérdidas considerables en los cafetales. (10,31)

El programa de mejoramiento de la caficultura ha tenido un impulso en el financiamiento, en el año de 1981 fue de 2,500 millones de pesos por parte del Banco Nacional de crédito rural y con el mismo propósito el Instituto Mexicano del café, ejerce un presupuesto de 1,300 millones de pesos, des

tinados básicamente al apoyo de los caficultores catalogados en el primer estrato, el cual constituye el 90% de los mismos.

El Instituto Mexicano del café ha creado diferentes programas para in--crementar la producción y a la vez para tener controlada la roya y broca, --los cuales podemos mencionar: el programa de renovación de cafetales y el --programa de rehabilitación de cafetales.

Estos programas son de tres años continuados (etapa I, II y III) en los que se rehabilitará e incrementará la densidad de población hasta homogeni--zarla a 1,600 cafetos normales por hectárea, a partir de la baja densidad de población y la heterogeneidad del área en donde se inician los trabajos.(38)

Los programas cuentan con apoyo financiero que se ejerce en tres parti--das anuales, que se otorgan una vez que el productor ha hecho y oportunamen--te las labores culturales pactadas. El recurso comprende en entregas en --efectivo y en especie (plántones, fertilizantes, plaguicidas y bombas asper--soras).

Al cumplirse con el programa previsto, al séptimo año estarán en produc--ción todos los cafetos mejorados y plantados y la producción podrá ser del --orden de 24 quintales por hectárea muy superior a la obtenida inicialmente.

En estas circunstancias via productividad, el caficultor podrá enfren--tar con mayor éxito el problema de aumento de costos que tendrá cuando su cafetal sea infectado por roya y broca. (23,39)

El diagnóstico de la producción de cafetales tiene como finalidad el conocer el estado vegetativo de las plantas en una plantación con el fin de --planear mejor su aprovechamiento mediante un manejo adecuado.

Las actividades a realizar serán el resultado de la observación directa de las plantaciones, en la cual se sigue una metodología, teniéndose índices correctos para la calificación de los cafetos y de acuerdo a esta evaluación directa de las plantaciones, en la cual se sigue una metodología, teniéndose

índices concretos para la calificación de los cafetos y de acuerdo a esta evaluación se tomará el criterio para la programación del mejoramiento de -- las plantaciones.

En la planeación ha de considerarse el estado del cafetal, su produc - ción, el ingreso por generar, la disponibilidad de recursos humanos y finan cieros, así como la utilidad que pretenda el productor.

Estos elementos debidamente valorados y racionalmente manejados han de permitir incrementar la producción a corto plazo como un medio de aumentar- el ingreso del productor y mejorar su nivel de vida.

La producción del cafeto en un ciclo dado es el resultado de varios -- factores como son: variedad, fertilidad del suelo, edad, manejo que se le - proporciona y condiciones climáticas reinantes en los dos o tres últimos -- años (de acuerdo con la altitud en que se localice la plantación). (20,53)

2.- OBJETIVOS.

El presente trabajo tiene como objetivos:

- 1.- Proporcionar una metodología general para la rehabilitación de cafetales.
- 2.- Evaluación diagnóstica de las condiciones que guardan los cafeta- les.
- 3.- Dar a conocer los métodos de rehabilitación para su uso generali- zado.

3.- REVISION DE LITERATURA.

3.1.- Requerimientos del café en México

3.1.1.- Ecología de las áreas cafetaleras.

El clima que prevalece en el medio cafetalero es el siguiente:

TEMPERATURA MAXIMA

Unión, Zihuateutla, Pue. (A)C(fm)w⁺a(e)g. Semicálido, con más de 40 mm. de lluvia en el mes más seco y un régimen de lluvias de verano propio de los lugares expuestos a la influencia de Monzones, a muy extenso, con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayores de 14°C., el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa. (11)

Atoyac de Alvarez, Gro. Aw⁺(w)ig. Clima caliente subhúmedo o con lluvias en verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 19°C.,-- dos máximos de lluvias separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad de la temporada lluviosa, lluvia invernal menor que el 5% de la anual, isothermal, con diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente menor de 5°C., el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa. (11)

El promedio de las temperaturas varía entre 21.3°C. para la Unión, Zihuateutla, Pue. y 36°C. para San Juan de las flores Atoyac de Alvarez, Gro.

TEMPERATURA MINIMA

Chapulhuacan, Hgo. (A)C(fm)w[^]b(i)g. Clima semicálido, con más de 40 mm. de lluvia en el mes más seco y un régimen de lluvias de verano propio de los lugares expuestos a la influencia de monzones, con porcentaje de lluvia invernal entre 0 y 13% de la anual, con dos estaciones lluviosas separadas por una temporada seca corta en el verano y una larga en la mitad fría del año, - el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa. (11)

Atoyac de Alvarez, Gro. Aw[^]o(w)ig. Clima caliente subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C., -- dos máximos de lluvia separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad de la temporada lluviosa, lluvia invernal menor que el 5% de la anual, - isotermal, con diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente menor de 5°C., el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa. (11)

La temperatura mínima media oscila entre 10°C., para Chapulhuacan, Hgo. y 9.9°C., para San Juan de las flores, Atoyac de Alvarez, Gro.

Excepcionalmente se presentan temperaturas muy bajas que originan heladas y por lo tanto pérdida de cosechas y cafetos. Esto ocurre en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz.

TEMPERATURA MEDIA.

Actipan, Hgo., Tlanchinol, Hgo. (A)C(fm)w[^]b(i)g. Clima semicálido, con más de 40 mm. de lluvia en el mes más seco y un régimen de lluvias de verano propio de los lugares expuestos a la influencia de monzones, con porcentaje-

de lluvia invernal entre 0 y 18% de la anual, con dos estaciones lluviosas separadas por una temporada seca corta en el verano y una larga en la mitad fría del año, en el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa. (11)

Atoyac de Alvarez, Gro. Aw^ho(w)ig. Clima caliente subhúmedo o con lluvias en verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C., dos máximos de lluvias separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad de la temporada lluviosa, lluvia invernal menor que el 5% de la anual, isotermal con diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa. (11)

El promedio de la temperatura media varía entre 17.5°C., para Actipán, Tlanchinol, Hgo. y 25.3°C. para San Juan de las flores en Atoyac de Alvarez, Gro. (anexo pag. 2)

PRECIPITACION PLUVIAL.

El promedio mínimo es de 1,077 mm. y corresponde a San Bartolo Tutotepec, Hgo., la media máxima es de 5,075 mm. y se registra en San Jerónimo, Unión Juárez, Chis., el promedio nacional es de 2,294.8 mm. (13,20,56)

BALANCE HIDRICO

CUADRO 1. BALANCE HIDRICO.

| ESTADO | TEMPERATURA MEDIA °C | PRECIPITACION PLUVIAL mm. | EVAPOTRANSPIRA CION POTENCIAL mm. | AGUA EXEDENTE. |
|---------------------------|-------------------------|------------------------------|---|----------------|
| Chiapas (Soconusco) | 23.2 | 4,136 | 1,157 | 2,979 |
| Puebla | 18.8 | 2,749 | 915 | 1,834 |
| Oaxaca | 20.6 | 2,492 | 966 | 1,526 |
| Veracruz | 21.6 | 2,302 | 1,096 | 1,206 |
| S.L.P. | 22.8 | 2,494 | 1,519 | 975 |
| Hidalgo | 19.2 | 1,801 | 888 | 913 |
| Chiapas (Centro-Norte) | 23.0 | 1,829 | 1,114 | 714 |
| Navarit | 20.9 | 1,349 | 999 | 350 |
| Guerrero | 23.6 | 1,370 | 1,657 | 287 |

FUENTE INMECAFE.

Todas las áreas cafetaleras cuentan con precipitaciones abundantes, a excepción de Nayarit y sobre todo Guerrero. En ambos casos hay un período de baja precipitación comprendido entre Noviembre y Mayo (7 meses), en el que el café reduce su capacidad productiva en el cual afecta su longevidad. (20)

ALTITUD.

Varía de 250 a 1,500 m.s.n.m excepcionalmente se localizan pequeñas áreas en altitudes mayores. El gran porcentaje del área cafetalera se localiza arriba de los 700 m. y ello, unido a factores de baja luminosidad, temperaturas frescas y efectos de latitud, favorecen el crecimiento, fructificación y calidad del café cosechado en áreas montañosas que no presen-

tan perspectivas económicas para otro cultivo. (20,56) Cuadro 2

CUADRO 2. ALTITUD Y SUPERFICIE DE LAS AREAS CAFETALERAS.

| ESTADO | ALTITUD ¹ | | HECTAREAS | T O T A L |
|-----------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------|
| | BAJA | MEDIA | ALTA | |
| Chiapas | 21,500 | 60,200 | 57,600 | 139,300 |
| Veracruz | 13,000 | 33,400 | 48,600 | 95,000 |
| Puebla | 4,300 | 20,000 | 13,000 | 37,300 |
| Oaxaca | 11,000 | 25,000 | 26,500 | 62,500 |
| Guerrero | 2,100 | 16,400 | 6,500 | 25,000 |
| Hidalgo | 7,300 | 14,100 | 9,150 | 30,550 |
| S.L.F. | 4,000 | 9,500 | 4,650 | 18,150 |
| Nayarit | 2,600 | 2,600 | 500 | 5,700 |
| Jalisco | 300 | 2,400 | - | 2,700 |
| Tabasco | 300 | 900 | - | 1,700 |
| Colima | 100 | 500 | 400 | 1,000 |
| Michoacán | - | - | 600 | 600 |
| T O T A L | 67,000 | 185,000 | 167,500 | 419,500 |
| FUENTE INMECAFE | | 1 baja: | hasta 600 m.s.n.m | (a) 150 has. Oro. |
| | | media: | 600 - 900 m.s.n.m | |
| | | alta: | + 900 m.s.n.m | |

SUELOS.

En la mayoría de las áreas cafetaleras los suelos son de origen volcánico y pueden haberse desarrollado sobre depósitos recientes, comunmente cenizas volcánicas, podemos citar, la región de Huatusco, Ver., o pueden encontrarse profundamente intemperizados, como sucede en la región del Soconusco, Chis. De menor importancia son los suelos desarrollados sobre rocas sedimentarias síliceas o calcáreas, observados en la región de las Huasteca Potosina e Hidalguense.

Los mejores suelos para el cafeto deben tener buena profundidad, como mínimo un metro, textura migajosa, estructura friable, buen drenaje y buena aireación. Un suelo ideal debe tener 60% de espacios vacíos de los cua

les un tercio debe estar ocupado por aire cuando el suelo está húmedo. El subsuelo puede contener más arcilla siempre que ésta no impida la libre penetración del sistema radicular.

El café requiere preferentemente suelos ácidos. Sobre este particular cabe señalar que los materiales volcánicos son de reacción ácida de origen o por su intemperización bajo condiciones húmedas tropicales. Los derivados de material sedimentario deben presentar buen grado de intemperización y alto contenido de materia orgánica encima de la roca calcárea, para que se presente reacción ácida en el estrato de desarrollo radicular.

Según la clasificación FAO, los suelos de las áreas cafetaleras corresponden a las siguientes unidades: Luvisoles, Rendzinas, Regosoles, Ferrasoles, Vertisoles, Fluvisoles, Andosoles y Litosoles. (20,56) Cuadro 3

CUADRO 3. UNIDADES DE SUELOS EN LAS ÁREAS CAFETALERAS

| ESTADO | H E C T A R E A S | | | | | TOTAL ³ |
|--------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|
| | Luvisoles | Rendzinas | Regosoles | Ferrasoles | Otros ¹ | |
| Chiapas | 57,700 | 6,400 | 27,300 | 22,100 | 7,900 | 121,400 |
| Veracruz | 65,500 | 11,800 | 100 | 6,100 | 11,400 | 94,900 |
| Oaxaca | 29,900 | 8,400 | - | 300 | 21,200 | 59,700 |
| Puebla | 2,900 | 13,800 | 100 | 2,500 | 3,700 | 23,100 |
| Guerrero | 15,100 | - | 3,400 | - | 200 | 18,700 |
| Hidalgo | 1,600 | 6,700 | - | - | 1,300 | 9,600 |
| S.L.P. | - | 1,400 | 300 | - | 5,100 | 6,800 |
| Nayarit | 5,300 | - | - | - | 600 | 5,900 |
| Otros ₂ | 5,500 | - | - | - | 500 | 6,100 |
| T O T A L | 183,500 | 48,500 | 31,400 | 31,100 | 51,900 | 356,200 |

1 Incluye vertisoles, fluvisoles, andosoles y litosoles

FUENTE INMECAFE.

2 Comprende Tabasco, Jalisco, Colima y Michoacán

3 Aproximado a la centena.

3.1.2.- REGIONES CAFETALERAS

EN MEXICO.

La producción de café en México ha tenido una serie de fluctuaciones en los últimos años, mismos que han estado determinados por varios factores, tales como:

- 1.- La oferta mundial
- 2.- Reducción en los precios internacionales
- 3.- La baja productividad, porque las plantas han cubierto un ciclo productivo y no han sido rehabilitadas. (10)

Las zonas cafetaleras en la República Mexicana comprende 12 estados, -- 333 municipios y 2,417 congregaciones.

El café se cultiva desde Nayarit hasta Chiapas y de San Luis Potosí hasta Tabasco entre los 14°30' y los 22°00' de latitud Norte aproximadamente. (20,23)

En cuanto al reparto de la producción nacional por estados, se sitúan - en el siguiente orden de importancia. Cuadro 4 (anexo pag. 1)

CUADRO 4. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE CAFE EN MEXICO. 1979-80

| ESTADO | SUPERFICIE CON CAFE | PRODUCCION MILES DE SACOS 60 KG. | RENDIMIENTOS SACOS/HA. |
|-----------|---------------------|----------------------------------|------------------------|
| Chiapas | 139,300 | 1'626,083 | 11.67 |
| Veracruz | 95,000 | 1'045,000 | 11.00 |
| Oaxaca | 62,500 | 390,250 | 6.24 |
| Puebla | 37,300 | 332,750 | 8.92 |
| Guerrero | 25,000 | 160,167 | 6.40 |
| Hidalgo | 30,550 | 164,000 | 5.36 |
| S.L.P. | 18,000 | 109,667 | 6.09 |
| Nayarit | 5,700 | 42,167 | 7.39 |
| Jalisco | 2,700 | 15,333 | 5.67 |
| Tabasco | 1,700 | 7,667 | 4.51 |
| Colima | 1,000 | 3,083 | 3.08 |
| Michoacán | 600 | 3,083 | 5.13 |
| Querétaro | 150 | 750 | 5.00 |
| T O T A L | 419,500 | 3'900,000 | 6.65 |

FUENTE INMECAFE.

EN CHIAPAS.

El estado de Chiapas cuenta con una superficie territorial de 73,857 Km² en cuya área se desarrolla una agricultura que alcanza relieve nacional en algunos renglones, así marcha a la vanguardia en la producción nacional de café, si bien se destaca aún por la calidad de su grano, que casi en su totalidad tiene como destino el mercado internacional (Chiapas contribuye fuertemente, en la generación de divisas).

El estado de Chiapas se encuentra integrado en dos zonas cafetaleras, -- una de ellas corresponde al Soconusco, cuya delegación se encuentra en la ciudad de Tapachula (cuadro 5) y la zona Norte-Centro cuya delegación se encuentra en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. Dichas delegaciones a su vez están integradas por municipios, ejidos, congregaciones y fincas. (18) anexo pag. 3.

3.1.3.- CARACTERISTICAS DEL AREA DEL SOCONUSCO, CHIS.

Por su situación geográfica la región reúne todas las condiciones que permiten el desarrollo normal del cultivo del café, resaltando por su importancia las siguientes variantes sin trascendencia en las temperaturas diurnas y nocturnas; precipitación pluvial regularmente distribuida en ocho meses; humedad relativa del 70 al 90% con épocas de lluvias y de 20 a 40% en el estiaje; ausencia total de vientos huracanados; nubosidad permanente la mayor parte del año; suelos adecuados en diferentes tipos y combinaciones.

El rápido crecimiento de la caficultura dió origen a la población de Tapachula, que en 1900 alcanzó la categoría de ciudad, siendo considerada desde entonces como el primer centro comercial del Soconusco y el punto de concentración de café, destinado a salir en grandes cantidades para el exterior. (23,35)

LOCALIZACION.

La zona cafetalera del Soconusco en la que comprende 16 municipios, se extiende en dirección Noroeste-sureste hasta las faldas del Tacaná en la frontera con Guatemala, en un sistema volcánico en el que dominan los relieves fuertemente ondulados y montañosos, con pendientes en muchos casos superiores al 50%.

Se localiza entre los 14°50' latitud norte y los 92°10' de longitud Oeste. Cuyos límites geográficos son: al Norte lo constituyen los municipios de Angel Albino Corzo, Jaltenango de la Paz, Chicomucelo y San Pedro Bellavista, al Sur con el océano pacífico, carretera costera de por medio,-

al Este Mazapa de Madero y la República de Guatemala, al Oeste con el Municipio de Tonalá, cuya extensión superficial es de 121,420-00-00 hectáreas. (8,23,35). anexo pag. 3.

RELIEVE.

La zona montañosa adquiere su máxima altitud en el volcán Tacaná alcanzando una altura de 4,064 m.s.n.m.

La sierra Madre se extiende a lo largo de 23 km. con un ancho medio de 20 km. en la planicie costera se observan pronunciadas pendientes en su parte -- más alta, constituidos por las terrazas y abanicos aluviales y se encuentra su topografía interrumpida por pequeños cerros lomeríos.

En la parte media y baja de la llanura presentan una topografía más suave, en esta zona de llanura toman su curso en dirección a la costa los ríos Suchiate, Cozoloapan, Canuacan y coatán. (8,35).

HIDROGRAFIA.

Está constituida por una extensa red de caudales con trayectoria Norte-Sur sobresaliendo por su caudal los ríos que a continuación se indican: Suchiate, - Cacahoatán, Tuxtla chico, Mixcum, Ixtal, Izapa, Texcuyuapan, Nexapa, Coatán, -- Huehuetán, Hixtla, Despoblado, Bado ancho, Cintalapa, Madre vieja, San Nicolás, Bobo, Carretas, Coapa y el Pijijiapan. (35).

SUELOS.

Los suelos del área del Soconusco están localizados en las estribaciones del volcán Tacaná por lo que son de origen volcánico o ígneo. Completamente in

temperizados, con pendientes que van desde casi cero en las partes bajas - (200 m s.n.m.) hasta más del 100% en las partes altas (1,500 m.n.s.m) (8,35).

CLIMA.

Presenta los siguientes climas cálido húmedo y semicálido húmedo. La temperatura máxima es de 32°C., la mínima es de 17°C., presentando una temperatura media anual de 24°C.

Es el lugar del país donde llueve más, en el cual tiene en la parte me nos lluviosa una precipitación de 2,000 mm. al año y en lugares como El Retiro 4,116.8 mm.; Maravillas 4,554.7 mm.; Cacahoatán 4 751.1 mm. y Argovia- 4,110.5 mm. de lluvia anuales. (11)

En el campo experimental de Rosario Izapa que tiene una altura de --- 390 m.s.n.m tiene una precipitación de 4,712 mm. anuales. (20)

El período lluvioso es de 6 meses y principia en el mes de Mayo finalizando en Octubre, durante el cual caé aproximadamente el 95% de la precipitación media anual.

El cultivo se ha establecido entre 200 m.s.n.m. y 1,500 m.s.n.m. co -- rrespondiendo la mayor superficie a la franja comprendida entre los 600 y - 900 m.s.n.m. (Figura 1 y 2)

SUPERFICIE POR MUNICIPIO.

En el Soconusco se cultivan 79,018-75-00 hectáreas en la que pertenecen a 13,181 productores de los 16 municipios. Cuadro 5.

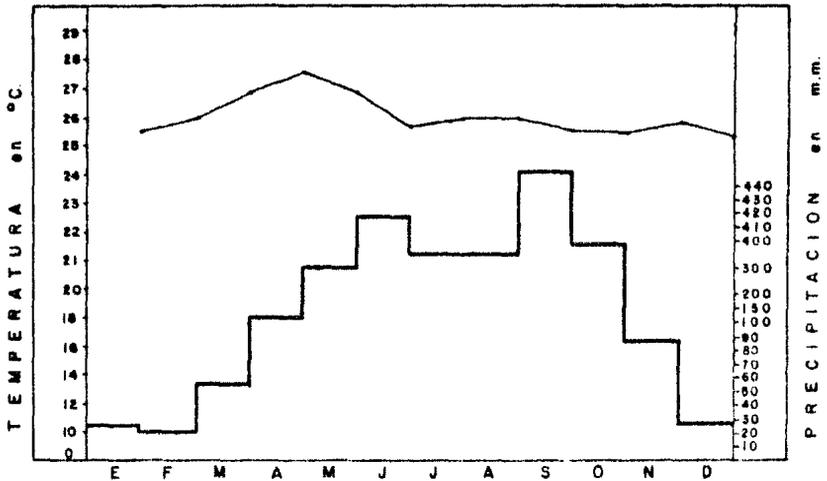
CUADRO 5. PRINCIPALES MUNICIPIOS PRODUCTORES DE CAFE EN EL SOCONUSCO, CHIS.

| MUNICIPIO | NUMERO DE PRODUCTORES | SUPERFICIE CON CAFE | PRODUCCION Qq. (e) |
|--------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Unión Juárez | 926 | 3,709.00 | 51,930 |
| Cacahoatán | 1,903 | 7,117.00 | 99,640 |
| Tuxtla Chico | 509 | 2,316.50 | 18,530 |
| Tapachula | 2,876 | 22,242.00 | 333,630 |
| Huehuetán | 409 | 1,551.00 | 12,400 |
| Tuzantán | 703 | 5,092.00 | 61,100 |
| Huixtla | 578 | 4 620.75 | 60,070 |
| Motozintla | 1,729 | 14,028.00 | 182,358 |
| Porvenir | 23 | 25.00 | 294 |
| Siltepec | 1,481 | 4,415.00 | 57,400 |
| Escuintla | 970 | 7,743.00 | 92,920 |
| Comaltitlán | 311 | 3,298.00 | 36,280 |
| Acapetahua | 7 | 13.50 | 80 |
| Acacoyagua | 266 | 1,418.00 | 12,760 |
| Mapastepec | 322 | 975.00 | 9,735 |
| Pijijiapan | 168 | 454.00 | 6,814 |
| T O T A L | 13,181 | 79,018.75 | 1'035,941 |

FUENTE INMECAFE.

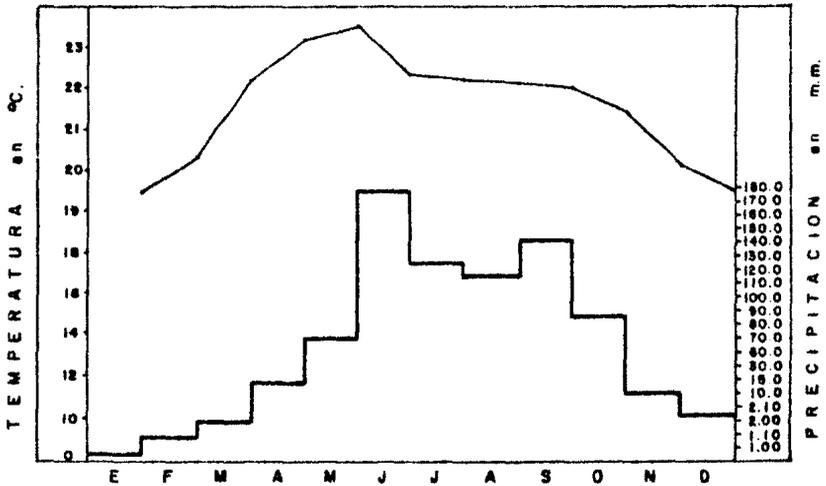
(e) estimación de cosecha ciclo 1984/85.

Fig.1- GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION DE LA ESTACION TAPACHULA.



ESTACION TAPACHULA: LAT. 14°55' LONG. 92° 15' 137 m. S.N.M.

Fig.2- GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION DE LA ESTACION MOTOZINTLA.



ESTACION MOTOZINTLA: LAT. 15° 21' LONG. 92° 15' 1,240 m. S.N.M.

3.1.4.- ESTADO ACTUAL DE LAS PLANTACIONES.

En cuanto al manejo de las plantaciones, en el Soconusco, Chis., se pueden establecer dos sistemas de producción.

RUSTICO.

El cafetal se establece sin trazo de plantación definido; los cafetos - se encuentran en el estrato mas bajo de la selva correspondiente a una serie de especies introducidas y/o nativas utilizadas como sombra como son árboles maderables, mamey, cacao, plátano, cítricos, aguacate, etc.

Por lo general predominan cafetos de la variedad típica de edades avanzadas, hay una heterogeneidad de otras variedades, no utilizan fertilizantes, no combaten a las plagas, por lo regular hacen una limpia de malezas antes - de la cosecha, los predios son reducidos, tienen menos de 5 hectáreas, la -- densidad de población es baja.

En estas condiciones la producción es raquítica, muchas veces se utiliza para autoconsumo. La necesidad de mano de obra es escasa. El productor-alquila normalmente su fuerza de trabajo en otras plantaciones.

Este sistema es característico de las zonas mas bajas que se consideran como áreas marginales para la producción de café. (22)

TRADICIONAL.

Aquí existe un manejo de sombra que incluye árboles del género Inga introducidas para este propósito, y/o especies nativas o de montaña. En casi-todos los casos se observa un trazo de plantación definido o con densidades-que van de 800 a 1,600 cafetos por hectárea. En este sistema es práctica co

En la reposición de cafetos viejos o muertos por nuevos año con año, lo que ha traído como consecuencia una gran heterogeneidad en cuanto a edad dentro de una misma plantación. El uso de fertilizantes es nulo excepto en los predios que están bajo financiamiento los cuales son pocos. El combate de plagas sólo lo realizan los productores que reciben apoyo oficial. En general los rendimientos varían de 5 y 10 quintales por hectárea. Este es el caso de las propiedades ejidales e inclusive de un buen número de pequeños propietarios. (22)

3.1.5.- METODOS DE REHABILITACION.

MEJORAMIENTO E INTENSIFICACION DE PRACTICAS DE CULTIVO.

Este método debe desarrollarse preferentemente en plantaciones no mayores de 10 años, que cuentan con cafetos sanos, vigorosos y uniformes, que tengan la sombra nueva y que los rendimientos no correspondan a la capacidad de producción de la plantación por deficiencias ocurridas en los labores de mantenimiento.

Las actividades que deben llevarse a cabo son las siguientes:

a).- El método contempla la conveniencia de controlar las malezas con eficiencia para que ellas no compitan con los cafetos por nutrimentos y humedad.

Por otra parte su control debe servir para proteger el suelo evitando su erosión, facilitar el almacenamiento de agua y mejorar su contenido de materia orgánica.

b).- La sombra deberá regularse para que a los cafetos llegue la luminosidad apropiada a un adecuado crecimiento de las plantas.

c).- Los cafetos deberán podarse para favorecer su sanidad, su crecimiento y facilitar la cosecha. La fertilización se realizará en la época oportuna y en la cantidad adecuada a las exigencias de cada plantación en particular,

d).- Los replantes deberán hacerse con plántones procedentes de semillas seleccionadas y normalmente desarrollados en viveros.

e).- Las plagas del cafeto deben prevenirse y combatirse con el objeto de disminuir las pérdidas de producción, y finalmente la cosecha debe realizarse recolectando solamente frutos maduros y maltratando lo menos posibles las plantas. (20,53)

REJUVENECIMIENTO DE CAFETALES.

Este método debe desarrollarse en plántones no mayores de 20 años que cuenten con un alto porcentaje de cafetos sanos, vigorosos y uniformes.

El método consiste en sustituir el esqueleto vegetativo de los cafetos de escaso crecimiento por un esqueleto nuevo de máximo crecimiento -- mediante la recepa de sus tallos.

Para el efecto, debe disminuirse la sombra excesiva cortando los árboles lo más bajo que sea posible para evitar que broten nuevamente.

Después se cortarán los tallos del cafeto a 30-40 cm. de altura sobre el suelo con machete, serrate o sierra mecánica, de modo que queden algunos pisos de ramas primarias.

El corte debe hacerse en forma inclinada y la recepa debe hacerse por surcos completos en forma alternada. Sobre el particular existen varias modalidades.

Por lo regular es conveniente recepar el 50% de la población en un intervalo de dos años por considerar que con esta modalidad la variación en el crecimiento del material de cada surco es menor y por lo consiguiente -- los trabajos de mantenimiento, cosecha y vigilancia son más fáciles de realizar y por lo tanto más baratos.

Los tocones que no broten, en su oportunidad, deberán sustituirse por plántones procedentes de semilla seleccionada y máxima productividad.

En caso de que la población por hectárea sea 1,000 o menos cafetos, -- se repoblará el área intercalando a lo largo de los surcos y entre cada -- dos cafetos nuevas plantas. En esta forma se duplicará la producción por -- área.

La sombra debe plantarse de nuevo al receparse la segunda mitad del -- cafetal. (20,31,36,42)

RENOVACION DE CAFETALES.

Este método es para desarrollarse en plantaciones con producciones de 5 ó menos quintales por hectárea, cuyo bajo rendimiento se origina exclusivamente por la vejez y el mal estado de los cafetos en explotación.

Para el efecto es necesario acondicionar primeramente el medio eliminando todo arboledo inadecuado que constituya la sombra, pero se dejan las unidades jóvenes pertenecientes al género Inga que estén libres de plagas y cuyo desarrollo sea aceptable.

El trazo de la nueva plantación se hace en curvas de nivel y con la densidad adecuada para lograr elevadas producciones pero sin interferir la aplicación eficiente de fungicidas para el control de enfermedades.

Los nuevos cafetos se plantan dentro de los viejos cuidando que éstos no entorpezcan el buen desarrollo de aquellos. Las unidades viejas se van recortando e inclusive eliminando hasta que, al iniciarse el tercer año de crecimiento solo queden cafetos nuevos en el área trabajada.

Las labores de mantenimiento serán las adecuadas para la obtención de cosechas equivalentes a 30 o más quintales de café por hectárea en el lugar de los 5 que originalmente se estaban obteniendo. La nueva sombra se plantará a partir del cuarto año. (20,49,52,53)

3.1.6.- ACTIVIDADES DE LA REHABILITACION.

REGULACION DE SOMBRA.

La sombra es un factor determinante en la pérdida o éxito de un cafetal; la cual es necesaria para mejorar las condiciones de microclima dentro de la plantación y para regular el crecimiento del cafeto.

Ya que una sombra excesiva resulta perjudicial, lo cual puede originar entrenudos largos, debilitar la planta, disminuye la producción y favorece el desarrollo de enfermedades y una sombra escasa propicia el crecimiento de malezas, el desarrollo de plagas de insectos y acelera el crecimiento del cafeto, y temporalmente puede fomentar la producción, pero si no se vigila la fertilidad del suelo se puede perder por medio de la erosión.

Dadas las características de topografía accidentada y la ocurrencia de lluvias torrenciales que prevalecen en nuestras áreas cafetaleras, lo aconsejable es cultivarlo bajo sombra. (23,37)

Para que la sombra dé buenos resultados se requiere que reúna las siguientes condiciones:

a).- Que sea proporcionada por un árbol de la familia de las leguminosas para que abone el terreno con su aportación de materia orgánica y pueda conservarse por este medio la fertilidad del mismo, fijando el nitrógeno del aire por las bacterias que vivan en su raíz. Que sean de raíces profundas.

b).- Que sea de rápido crecimiento

c).- Que no pierda totalmente su follaje en la época de mayor sequía, - pues ésto puede ocasionar la desecación del terreno y baje la humedad relativa.

d).- Gran capacidad de regeneración.

e).- Que pueda regularse por medio de la poda a fin de que no sea muy densa, pues no debe impedir por completo la penetración de los rayos solares a la plantación.

f).- Resistentes a los vientos

g).- Que sea lo suficientemente alta, para que sus ramas no sean un obstáculo para la libre circulación del aire en la parte superior de la planta.

h).- Que el desarrollo de su copa sea en forma de abanico y no de cono.

i).- Que tenga cierto ordenamiento para facilitar las limpias y la cosecha del cafetal.

Lo mejor es cultivar la sombra para regular su crecimiento. En una hectárea debe plantarse o debe haber de 50 a 100 chalahuites o Chalum -- (Inga Portobellensis) y Jinicuales (Inga Jalapiensis), a una distancia de 10 X 10 m. Si el cafetal cuenta con sombra de vegetación de montaña natural, es necesario que se elimine paulatinamente y se substituya por Ingas. (13).

Anualmente deben de podarse los árboles de sombra para dirigir su crecimiento y evitar exceso de sombra esta debe de realizarse antes de podar el cafetal. (16,23,36,42)

EL INMECAFE ha desarrollado experimentos en el que se comparó el desarrollo y producción de una plantación de cafetos establecida bajo sombra natural constituida por árboles de montaña de muy diversas especies, con otra plantación desarrollada bajo sombra de Inga jalapiensis, plantada ex-profeso. (20) cuadro 6.

CUADRO 6. COMPARACION DE SOMBRA NATURAL Y DE ARTIFICIAL DE INGAS EN EL RENDIMIENTO DE CAFETOS.

| TIPO DE SOMBRA | INICIACION DE LA PRODUCCION | NO DE COSECHAS | AÑOS TRABAJADOS. | PRODUCCION PROM. Oq. |
|----------------|-----------------------------|----------------|------------------|----------------------|
| Natural | 6 años | 5 | 10 | 8 |
| Inga | 3 años | 8 | 10 | 30 |

FUENTE INMECAFE.

Como puede observarse en el cuadro anterior que la plantación con sombra de Ingas inició su producción a la mitad en años que en la que tuvo la sombra natural y por consecuente obtuvo mejor rendimiento.

PODA.

La poda es una operación que tiene como fin suprimir algunas ramas para modificar el desarrollo natural de la planta, para lograr mayores cosechas, mejor calidad de grano y regular la producción.

El cafeto es una planta que normalmente produce cosecha sólo en las ramas laterales y en la porción desarrollada un año antes, cuando menos.

La porción de ramas que ha producido cereza, generalmente no vuelve a producir y mucho menos cosecha plena. A su vez, el cafeto no vuelve a generar las ramas primarias que se eliminan. Los tallos y chupones son los responsables del crecimiento vertical.

El desarrollo de los cafetos es de abajo hacia arriba y del centro hacia los lados, de tal manera que las plantas jóvenes presentan una forma piramidal.

En las ramas laterales existen nudos en los cuales nacen flores responsables de la fructificación. Excepcionalmente se producen frutos en los nudos de los tallos. (15,23,48,56) anexo pag. 10

Por otra parte, si consideramos que la poda es la labor que más incidencia tiene en este aspecto, es necesario practicarla anualmente para eliminar los ejes improductivos y estimular el crecimiento de otros.

La poda debe hacerse con machete o con serrrote, quitando las porciones de tallos cuyo follaje está amarillento, escaso, enfermo, quebrado o seco. En el corte naceran hijos que reiniciarán el desarrollo del nuevo tallo.

En general, la época de la poda viene impuesta por la disponibilidad de brazos, pero siempre debe realizarse después de la cosecha, cuando la savia tiene movimiento más lento y la brotación todavía no se ha realizado; de ser posible, inmediatamente después de la recolección. No es conveniente hacer la supresión brusca de tanta rama, pues se produce un exceso de savia en las

yemas de formación todavía no diferenciada que da lugar a más madera en lugar de yemas de flor. (12,23 48,37)

TIPOS DE PODA.

AGOBIO

Este procedimiento consiste en arquear el tallo, con el objeto de que la planta emita tallos secundarios de los cuales se dejan desarrollar cuatro o cinco para formar la planta, e incrementar la producción al tener tallos múltiples o varios tallos por planta.

El plantar la planta inclinada con el objeto de tener tallos secundarios, puede decirse que es realmente un agobiado.

Una vez que se han seleccionado y desarrollado los tallos o nuevos -- vástagos, se puede podar el tallo principal.

Hay que procurar no dejar desarrollar nuevos brotes, por lo que hay -- necesidad de quitar constantemente todos los que se produzcan. (20,37)

PACIONAL CON 4 PLANTAS.

Se hace un hoyo de 80 cm. de lado por 40 cm. de profundidad, en cuyo centro se plantan 4 cafetos sobre un cuadrado de 40 cm. de lado, de manera que cada planta quede en la esquina y a 40 cm. uno de otro.

Las plantas se cultivan a libre crecimiento hasta que alcanzan una altura de 2 m. y un diámetro mínimo, en la base del tronco, de 5 cm. Entonces se agobia cada eje o tallo en dirección de las diagonales del cuadro -- en que se encuentren inscritos, procurando que la altura máxima de los --

ejes agobiados sea de 100 a 120 cms. como consecuencia de este agobio, cada eje emite hijos en toda su longitud. Hay que eliminar las que se encuentran muy -- cerca de la cepa que forma los 4 tallos; para facilitar la iluminación y la ventilación, los otros hijos deben seleccionarse de acuerdo con su vigor y disposición en el eje madre; la separación entre los hijos seleccionados debe ser más-- o menos de 40 cms. no ha de permitirse el crecimiento de nuevos hijos para no - interrumpir el desarrollo de los seleccionados.

Los hijos seleccionados producen hasta 3 cosechas; después se pueden eliminar cortándolos desde su base para facilitar la brotación de nuevos hijos, o -- bien pueden ser agobiados para estimular la ampliación del esqueleto productivo.

En este sistema la producción está sostenida principalmente por los hijos-- que nacen sobre los ejes madres, y por las ramas laterales. (20)

RACIONAL CON 2 PLANTAS.

En este sistema se hace un hoyo igual al mencionado anteriormente, pero en lugar de 4 cafetos se plantan 2 solamente, distribuidos en el centro de la cepa, con una separación de 40 cms. entre uno y otro. Las demás operaciones son similares a los del sistema racional con 4 plantas descrito anteriormente. (20)

LIBRE CRECIMIENTO.

En este sistema en la cepa se deja una sola planta a diferente marco de -- plantación, el cual no se le poda para estimular la brotación de ramas productivas, sólo se eliminan los ejes y ramas quebradas, secas y enfermas. (10)

SISTEMA GUATEMALA.

En este sistema se planta un cafeto por hoyo para formar una planta de copa ancha y baja a base de sucesivos agobios, el primero de los cuales se hace un año después de la plantación, para obtener nuevos ejes. El segundo agobio se efectúa un año después del primero.

Los sucesivos agobios producen un esqueleto productivo bajo y ancho en donde los ejes, cuya brotación se provoca, producen durante 2 ó 3 cosechas. Los hijos deben seleccionarse por su vigor, su posición en el eje madre, su función de ampliar el esqueleto sin provocar problemas de falta de luz y ventilación, y naturalmente por su producción de grano. (20)

SISTEMA COLOMBIA.

Esta modalidad consiste en plantar un cafeto por hoyo y dejarlo crecer libremente con un solo eje, cuando alcanza la altura de 1.7 m., se suspende para que las ramas laterales se vigoricen y multipliquen. De ahí en adelante el desarrollo continúa mediante suspensiones y recortes; la producción se basa en las ramas laterales primarias, secundarias y terciarias. (20)

PODA VERACRUZANA.

Este tipo de poda lleva el nombre, en honor al estado donde más se practica, tiene las siguientes ventajas sobre la recepa usual:

- a).- La planta se recupera más rápidamente por el desarrollo del follaje.
- b).- Generalmente no se interrumpe el proceso productivo del cafeto.
- c).- Se reduce el número de tocones muertos.

Los pasos de este sistema son:

- 1.- Tallo múltiple. Se transplanta el cafeto con una inclinación de 15-20 grados con respecto a la vertical para contar con 3 ó 4 ejes por hoyo.
- 2.- Libre crecimiento. El eje original y los brotados del mismo, se dejarán - desarrollar a libre crecimiento.
- 3.- Suspensión del crecimiento vertical. Cuando los ejes adquieren una altura de 2.30 a 2.40 mts., se suspende el crecimiento, para el efecto con la uña se elimina el brote terminal, en último caso se hace un recorte; en lo sucesivo se eliminan los hijos que broten en los tallos suspendidos.
- 4.- Recorte de ejes descompensados. Cuando exista descompensación, con un machete se elimina la porción afectada, lo mismo ocurre con los tallos quebrados. En su oportunidad se seleccionan los hijos que broten para propiciar el nuevo crecimiento vertical. (7,20)

RECEPA.

En realidad es una poda total que se le hace al cafeto para rejuvenecerlo.

La receta debe hacerse con un corte en ángulo de 45 grados y para facilitar el trabajo se quita la ramazon (que se pica y se acordona). Luego se corta a una altura de 30-40 cms. del piso. Para evitar pudriciones el corte se hace inclinado, liso, sin astillarlo y se cubre con pintura vinílica.

Después de un tiempo el tocón emitirá brotes nuevos, de los cuales se escogerán 3 ó 4 entre los más vigorosos y bien distribuidos. (16,23) anexo pag.

La recepa es aconsejable:

- 1.- Cuando los cafetos están afectados en el follaje.
- 2.- Cuando están sanos de la raíz, se han desarrollado con exceso, se han cargado de leño y son pocos productivos, teniendo ramaje sano y muy alto.
- 3.- Cuando circunstancialmente se ha arruinado el follaje (quebraduras por vientos, árboles caídos, etc.)
- 4.- Cuando se desea rejuvenecer una plantación.

Las recepas deben hacerse después de la recolección del fruto para reponerlos que corresponden con brotes vigorosos y por carecer de vitalidad, y deben reponerse con cepas nuevas.

Las herramientas usadas son el machete, el serrote y la motosierra.

La recepa puede hacerse por planta, surco, faja o lote y puede ser anual, - cada 2,3,4,5 ó más años. (20,36,41,42).

SUSTITUCION DE CAFETOS IMPRODUCTIVOS.

Los cafetos muy viejos y/o enfermos, producen muy poco y mientras permanezcan en el cafetal, reducen las posibilidades de mejorar su producción por unidad de superficie; en algunos casos constituyen focos de infección de enfermedades, por tales razones es muy importante que se eliminen para que en su lugar queden transplantados cafetos nuevos. (23)

REPLANTE (TRANSPLANTES).

El replante es la acción de transplantar plántulas nuevas, en lugares en donde se sustituyen cafetos por fallas físicas.

La existencia de espacios vacíos o fallas en un cafetal, ocasiona un en-

carecimiento de los costos de producción e impide el óptimo aprovechamiento del terreno.

Para el trasplante deben usarse cafetos sanos, vigorosos y desarrollados en viveros preferentemente establecidos en macetas.

La cepa debe abrirse con la oportunidad debida unos dos meses antes de -- plantar el cafeto, para que tenga la oportunidad de aerearse y rellenarse después con tierra superficial y rica en materia orgánica. Los hoyos deben medir aproximadamente 40 cms. de longitud, 40 cms. de ancho y 40 cms. de profundidad, dependiendo del tipo de suelo. (16,40)

En el momento del trasplante debe procurarse que no se rompa el pilón y darle una inclinación de 15 a 20 grados con respecto a la vertical o bien se pondrá erecta la planta para agobiarla un mes después. Ambos artificios tienen el propósito de multiplicar el tallo original rápidamente. Colocada la planta en pilón, se cubre el hoyo agregando suelo en capas delgadas que se apisonan sucesivamente hasta terminar de llenar el hoyo. (15,42)

La época más favorable para el trasplante corresponde al principio de la estación lluviosa (junio-julio), algunas semanas después de las primeras lluvias, de preferencia elegir un día nublado, después que haya llovido mucho. (23,36,42). anexo pag. 11

DENSIDAD DE POBLACION.

La población de cafetos, así como el estado vegetativo del cafeto son factores importantes en la producción.

La distancia, y en consecuencia el número de plantas por hectárea, están en función directa de: especie o variedad de los cafetos, composición física y química del suelo, topografía, sistema de cultivo, especialmente la poda, en

enfermedades prevaletentes y en general la climatología de la región, tipo de caficultor, recursos disponibles, objetivos de ganancias y localización de la plantación. (23,56)

Cuando se inicia una plantación con una población muy elevada, el cafetal se cierra pronto y su manejo se vuelve difícil y costoso.

Esto es importante cuando se tienen enfermedades fungosas, cuyo combate se facilita mediante medidas culturales tales como ventilación e insolación que solamente pueden obtenerse con una población más reducida. (16).

Sobre este particular existen experimentos realizados por el INMECAFE y en base a ello se ha concluido lo siguiente:

- 1.- La producción crece en la medida en que aumenta la densidad de población, hasta cierto límite.
- 2.- La producción por cafeto es inversamente proporcional a la densidad.
- 3.- Los gastos de establecimiento de la plantación aumentan con la densidad.
- 4.- Las plantaciones muy densas dificultan el combate de plagas.
- 5.- Para 5 cosechas y altitudes medias, la densidad más rentable es de 3,000 cafetos por hectárea con tallo múltiple. Al reducirse la cosecha, se procede al rejuvenecimiento del material para iniciar un nuevo ciclo de producción. En zonas altas puede aumentar el ciclo productivo y lo contrario ocurre en zonas bajas. El ciclo de producción se acorta o alarga según la altitud. cuadro 8

CUADRO 7. DENSIDAD DE POBLACION DE VARIEDADES A DIFERENTES ALTITUDES.

| VARIEDAD | ALTITUD | CAFETOS/HA. |
|------------|--------------|-------------|
| Mundo Novo | Baja o media | 1,666 |
| Bourbon | Alta | 2,222 |
| Caturra | Baja | 2,500 |
| | Media | 3,333 |

FUENTE INMECAFE.

El trazo de la plantación en suelos de poca pendiente debe hacerse en rec
tángulo. El surco debe quedar transversal a la pendiente, se acorta la distanc
cia entre cafetos de la misma línea y se amplía la calle.

En suelos montañosos el trazo debe hacerse siguiendo la configuración del
terreno, es decir, en los puntos de igual nivel (curvas de nivel).

En este caso también se cierra la distancia entre plantas de un surco y -
se amplian entre líneas o surcos. (20,36,42,49,55) cuadro 9

CUADRO 8. POBLACION DE CAFETOS POR HECTAREA EN FUNCION DE LA DISTANCIA ENTRE PLANTAS Y CALLES EN LA PLANTACION.

| DISTANCIA. (m) | POBLACION/HA. |
|----------------|---------------|
| 2 X 1.5 | 3,333 |
| 3 X 1.5 | 2,222 |
| 3 X 2 | 1,666 |
| 3 X 2.5 | 1,333 |
| 3 X 3 | 1,111 |
| 3 X 3.5 | 952 |
| 3 X 4 | 833 |

FUENTE INMECAFE.

El INMECAFE tiene 14 delegaciones en la República Mexicana y con el propósito de apoyar mejor el criterio de densidad de población, a continuación se incluyen las que comunmente se acostumbra en cada una de ellas. Cuadro 9

CUADRO 9. DENSIDAD DE POBLACION EN LAS DIFERENTES DELEGACIONES DEL INMECAFE - EN MEXICO.

| DELEGACION | DENSIDAD | HA. DE CAFETALES | MILES DE CAFETOS. |
|-----------------|----------|------------------|-------------------|
| Tapachula | 1,240 | 73,878 | 91,609 |
| Tuxtla Gtz. | 1,279 | 67,122 | 85,849 |
| Cordoba | 1,300 | 34,833 | 45,283 |
| Huatusco | 1,600 | 8,917 | 14,267 |
| Coatepec | 1,884 | 26,825 | 50,538 |
| Tlapacoyan | 1,278 | 16,837 | 21,518 |
| Los Tuxtlas | 1,184 | 10,922 | 12,932 |
| Oaxaca | 1,743 | 45,207 | 78,796 |
| Huatla de J. | 1,400 | 13,627 | 19,078 |
| Atoyac de A. | 1,079 | 25,000 | 26,975 |
| Tamazunchale | 1,812 | 39,983 | 72,967 |
| Zacapoxtla | 1,300 | 10,514 | 13,668 |
| Xicotepec de J. | 1,500 | 35,825 | 50,155 |
| Pacifico Norte | 1,100 | 10,000 | 11,000 |
| T O T A L | | 419,500 | 594,135 |

FUENTE INMECAFE

Promedio Nacional de 1,416 cafetos/Ha.

VARIETADES.

Se puede considerar que en la actualidad se explotan dos especies de café en México: Coffea arabica L. y Coffea canephora Pierre.

En México se cultivan las siguientes variedades:

TYPICA.- Conocida como café criollo nacional, árabe o arábico, es la primera variedad introducida a México. Se le llama así por tomarla como patrón - cuando es comparada con otras variedades en evaluaciones de anatomía y de genética.

Es un arbusto que alcanza más de 3 mts. de altura, con ramificaciones secundarias y terciarias poco abundantes. Sus entrenudos son largos, las hojas son opuestas, ovaladas, acuminadas, de peciolo corto, bordes ondulados, son de color bronceado cuando nuevas y verdes al alcanzar su madurez. Las flores son blancas de perfume ajazminado y dá origen a frutos elípticos cuyas semillas son de color verde oscuro. Es muy susceptible a la roya. (23,46)

BOURBON.- Introducida a México en la primera mitad de este siglo. Se originó como mutación espontánea del café arábico común en la isla Bourbon, hoy - la reunión.

Las plantas de esta variedad son de forma mas cilíndrica que el Typica y de ramificaciones más intensas. Las hojas son un poco más cortas y con bordes más ondulados; los frutos son de menor tamaño y las semillas tienen una proyección más circular.

Esta variedad es la segunda en importancia como productora de café en el mundo. Las selecciones obtenidas por el Inmecafé son: B.802, B.1128, y B.1162 (23,46)

CATURRA.- Originaria de Minas Gerais, Brasil. A esta variedad se le considera una mutación de Bourbon, condicionada por un factor dominante.

Su porte es menor que el de Bourbon, la planta es más redonda y los entrenudos tanto del tallo como de las ramas, son muy cortos. Esta característica hace que la planta sea más baja que la de la variedad Bourbon y presenta una apariencia de alta producción.

Su ramificación es abundante, sus hojas son más largas y anchas que de la variedad Bourbon, su porte pequeño permite realizar con mayor facilidad - todo tipo de labores de cultivo. Y catalogado altamente susceptible a la roya. (46)

MUNDO NOVO.- Originaria de Brasil. Originada probablemente del cruza--miento natural entre la variedad Bourbon con una selección de Typica denominada Sumatra.

Su porte es alto, las hojas se asemejan a las del Bourbon y su ramificación secundaria es abundante. Sus frutos y semillas son parecidos a los de la variedad Typica.

Las selecciones realizadas por el INMECAFE a la fecha son progenies de alta producción tales como: MN15, MN22 y MN25. (46)

GARNICA.- Resultado de las selecciones derivadas del cruzamiento entre las selecciones Caturra amarillo 13 y Mundo Novo 15, por ser altamente pro--ductivos.

Sus caracterfísticas son el porte bajo, maduración ligeramente tardía y con frutos y semillas aceptables, desde el punto de vista de comercializa --ción. (46,51).

CUADRO 10. PROMEDIOS DE PRODUCCION DE LAS VARIETADES MAS IMPORTANTES DE LA SP. C. ARABICA.

| VARIETADE | PRODUCCION. (Kg.) |
|------------|-------------------|
| Typica | 4.6 |
| Bourbon | 5.0 |
| Caturra | 8.0 |
| Mundo Novo | 16.6 |
| Garnica | 19.5 |

FUENTE INMECAFF.

Promedio anual de producción de café ceraza por cafeto en 7 cosechas.

VARIETADES RESISTENTES A LA ROYA.- Son variedades que tienen resistencia una o varias razas del hongo que produce la roya.

En México se tienen algunas de esas variedades bajo estudio por el Instituto Mexicano del café:

HIBRIDO DE TIMOR.- Es un híbrido natural entre un café robusta y un Typica originado en la Isla de Timor. Tiene fenotípicamente las características de los cafés árabes. Su bebida es de regular calidad con menor contenido de cafeína que los arábigos y los robustas y con resistencia total a Hemileia Vastatrix - Berk & B., pertenece al grupo fisiológico A de resistencia, en un 95% con pequeña segregación de plantas pertenecientes a los grupos R (resistentes a 22-razas) y E (susceptibles).

Se emplea en cruzamientos con variedades muy productivas ya que de por sí es una variedad de poca producción.

CATIMOR.- Es una variedad resultante de la cruce de Caturra rojo por híbrido de timor. Es de reciente introducción en México.

Sus características son de porte alto, de brote verde bronceado, se dice que es resistente a casi todas las razas de royas conocidas, que pertenecen al grupo fisiológico A de resistencia y que es excelente productor. (24,47)

FERTILIZACION.

Los cafetos año con año absorben del suelo cantidades considerables de nutrimentos, los cuales son utilizados para su crecimiento y producción de granos.

Alguna cantidad de nutrimentos retorna al suelo en forma de "MATERIA ORGANICA", producida por las hojas y ramas caídas; pero ésta no es suficiente y con el tiempo se agranda el desequilibrio del suelo en cuanto a la extracción y -- aporte de nutrimentos por la planta. Este es, el suelo se va empobreciendo y -- habrá necesidad de elevar la fertilidad natural para que el cafetal tenga un -- suministro constante de alimento, y la producción no se afecte.

Una de las maneras rápidas de reponer la fertilidad natural es realizando aplicaciones de fertilizante (ABONO) al suelo.

Para obtener mayores beneficios con la fertilización del cafeto deben seguirse las siguientes condiciones:

- 1.- Deberán fertilizarse las plantaciones nuevas o recepadas, uniformes y que presenten abundantes y vigorosos crecimientos.
- 2.- Debe de tener su sombra regulada.
- 3.- Estar libre de malezas, para evitar la competencia en nutrimentos y humedad
- 4.- Evitar de tener cultivos intercalados.
- 5.- Buen control de plagas. (1,17,42)

FORMA DE APLICACION.

El fertilizante debe aplicarse en suelo húmedo, libre de malezas, con buena penetración de luz solar, para que se aproveche al máximo.

Quando el terreto es plano la forma de aplicarlo es en bandas circulares-

alrededor del cafeto; si la pendiente es fuerte la banda deberá ser en media luna por la parte superior del cafeto, la banda deberá hacerse a 3 ó 5 cms. de profundidad, a la distancia donde llegue la sombra del cafeto (40 ó 50 cms. de separación del tronco). Después de la aplicación, el fertilizante debe cubrirse con suelo y hojas secas. (32,34,36)

EPOCA Y DOSIS.

Para cafetos en vivero aplicar 100 g/m^2 ó 5 g. por maceta de superfosfato de calcio simple al momento de preparar el suelo; un mes después de transplantada la pesetilla, aplicar 100 g/m^2 ó 5 g. por maceta de la fórmula 10-10-5; - tres meses antes del aprovechamiento del transplante repetir la misma dosis.

En terminos generales y para cafetos en producción 2 aplicaciones al año de 200 gramos por cafeto de cada una, de la fórmula 18-12-6. Y en cafetales altamente productivos es conveniente realizar 3 aplicaciones.

Las épocas de aplicación varían de acuerdo a la época de cosecha y las condiciones climáticas de la región, pero en terminos generales, la primera aplicación se realiza un mes después de la cosecha (Octubre) y la segunda un mes después de iniciarse la temporada de lluvias (junio), época en que ocurren los mayores crecimientos del cafeto.

En la etapa de crecimiento, ya sea de replantes o recepas aplicar 100 gramos por cafeto de la fórmula 18-12-6 en la época lluviosa (Junio-Julio) y 100-gramos por cafeto entre Octubre o Noviembre.

Los cafetos en producción deben recibir 200 g/planta en la época lluviosa y otros 200 g. por planta en Octubre o un mes antes de la cosecha. (32,34,36,-56).

PLAGAS DEL CAFETO.

MALEZA.

Es una labor fundamental para reducir su competencia con el cafeto por humedad, luz solar y nutrimentos.

En cafetales donde por cualquier circunstancia el crecimiento de malezas-
as abundante y su presencia ocasiona serios trastornos a los cafetos, para evi
tar esta competencia puede realizarse de dos maneras:

CONTROL CULTURAL.- Son las limpieas o chapeos que realiza el cafeticultor-
para controlar el crecimiento de las hierbas en cafetales son, sin lugar a du-
das, la práctica de cultivo más común en las áreas cafetaleras y en la que más
se gasta, ya que representa el 30% de las erogaciones anuales de cultivo. Su
ejecución generalmente está supeditada a la oportunidad de contar con mano de-
obra.

El número de limpieas varía de acuerdo con las condiciones climáticas pre-
valecientes, densidad de la sombra, variedad en cultivo, marco de plantación,-
etc., pero en términos generales de 3 a 4 limpieas con machete, cortando la ma-
leza de 5-10 cms. sobre la superficie del suelo, es suficiente para controlar-
adecuadamente el crecimiento de la maleza. (23,36,37,46).

En el caso de cafetales establecidos en terrenos de topografía accidenta-
da, es aconsejable hacer las limpieas en fajas alternas, ya que con ello se re-
duce la pérdida de suelo por erosión. (26).

CONTROL QUIMICO.- En lo que respecta al uso de herbicidas, el Instituto Mexica-
no del café prueba y selecciona los herbicidas que pueden usar los productores
en su cafetal sin riesgos para el cafeto, los animales y el hombre.

Se puede utilizar la mezcla de Gramoxone y 2-4 D amina en la proporción de 2:1 cuando predominen bejuco.

La aplicación de herbicidas se hace con una aspersora de espalda manual - utilizando una boquilla TEEJET 6502 y 3002 dirigiendo el "abanico de aspersión a las malezas que no deben tener más de 25 cms. de altura".

Si la presencia de malezas es irregular deberá dirigirse la aspersión solamente a los "manchones" para reducir el consumo de herbicida. (56)

Los herbicidas más recomendables se presentan en el cuadro 11.

CUADRO 11, HERBICIDAS MAS RECOMENDABLES PARA EL CULTIVO DE CAFE EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS.

| NOMBRE | CARACTERISTICA | HIERBA QUE CONTROLA | DOSIS Y FORMA DE APLICACION. |
|--|---|---|---|
| N.T. Dalapón N.C. Dowpon. | Herbicida sistémico selectivo. Postemergente. Efectos evidentes después de 3 a 6 semanas. | Gramíneas anuales o perennes. Zacate Johnson, zacate grama o bermuda. | 3 kg/ha. en 400 lts. - de agua. Mojar el follaje antes de que floreen los zacates. |
| N.T. 2-4-D amina. N.C. Hierba mina DMA. | Herbicida selectivo postemergente y pre emergente. | Hierba de hoja ancha. Bejuocos, acáhual, pica pica u ortiga. | 4 lt/ha. en 400 lts. - de agua. Aplicación dirigida. Usese en cafetales de más de 2 años, limpiando previamente una cajete de 1-m. de diámetro. |
| N.T. Glifosfa N.C. Faena. | Herbicida sistémico-selectivo, postemergente. | Hierbas en general especialmente gramíneas anuales y perennes. | 2 lt/ha. en 400 lts. - de agua. Mojar bien el follaje de la maleza en crecimiento activo. |
| N.T. Paraquat. N.C. Gramoxone | Herbicidas de contacto y desecante-sistémico de rápida acción postemergente. | Gramíneas y algunas hierbas de hoja ancha. Bejuocos. | 3 lt/ha. en 400 lts. - de agua. Mojar bien el follaje. Aplicar a malezas en crecimiento activo. |

FUENTE INMECAFE

N.T. Nombre técnico
N.C. Nombre comercial

INSECTOS.

MINADOR DE LA HOJA DEL CAFETO, Leucoptera coffeella, (Guerin-Meneville, 1892)

GENERALIDADES.

Los minadores de la hoja del cafeto son larvas que pertenecen al orden - Lepidoptera, familia Lyonetidae.

Es un insecto plaga exótico, su lugar de origen es el Continente Africano, llegó a México probablemente con las primeras plantas de café que se introdujeron. Es un insecto monófago, ataca solamente al cafeto.

Hasta ahora las grandes infectaciones se han manifestado esporádicamente. Los ataques ocurridos en los cafetales del Soconusco en 1978, 1980 y 1982 en el Norte del estado de Chiapas, éstos probablemente influenciados por las temperaturas que ocurrieron con la erupción del volcán Chichonal.

El minador es un insecto que está en todas las zonas bajas y calurosas. (20,21).

DAÑOS.

El minador puede causar daños en la producción, en el beneficio húmedo y en la longevidad del cafeto.

Para producir la fructificación normal, la planta necesita de su follaje durante el proceso de diferenciación de las yemas florales. Ocurrida la floración y consecuentemente la fecundación, habrá producción de frutos, para -- que éstos se desarrollen es necesario que el cafeto tenga el follaje suficiente. Si el follaje es insuficiente habrá poca disponibilidad de nutrientes y aborto de frutos.

El principal daño lo causan las larvas que para alimentarse hacen galerías sinuosas y de tamaño irregular que reducen la superficie foliar, debilitan la planta y provocan defoliaciones prematuras.

Como resultado de la defoliación, ocurre también un avanamiento de los frutos, consecuentemente en el beneficio húmedo necesitará mayor volumen de café, uva o cereza para obtener un quintal de café pergamino.

El cafeto al sufrir defoliaciones intensas año con año, se debilita y para reponerlas las hojas perdidas se verá muy exigido cayendo en un equilibrio que disminuirá su longevidad.

En terminos generales, hay ocurrencia de lesiones foliares durante todo el año, pero a fines de Diciembre y principios de Enero, ocurre un incremento sensible alcanzando el máximo en Marzo-Abril, disminuyendo después de este período debido a que las hojas dañadas caen al crecimiento de hojas nuevas sanas y además al inicio de las lluvias que constituyen un factor adverso a la plaga.

(2,20,21,30)

CONTROL.

El control químico debe realizarse entre Diciembre y Febrero cuando las poblaciones aumentan rápidamente. No debe hacerse uso indiscriminado de los insecticidas, ya que puede ocurrir un desequilibrio debido a la eliminación de los enemigos naturales, ocasionando consecuentemente explosiones poblacionales del minador. Deben tratarse sólo los lotes o las partes de los mismos que estén más infestados, a fin de ayudar a la preservación de los enemigos naturales.

Por otra parte, debe recordarse que los insecticidas son insumos caros -- que deben ser usados racionalmente. (2,20,21,30)

BROCA DEL GRANO DE CAFE. Hipothenemus hampei. (ferrari, 1867)

GENERALIDADES.

La broca del grano de café es originaria del Congo, Africa Ecuatorial y fué descrita por primera vez en 1867 por Ferrari.

Pertenece al orden coleoptera, familia Scolytidae, género Hipothenemus y especie Hampei.

En la actualidad, además de Brasil, en este continente, la broca está presente en Perú, Honduras, Guatemala, México y Jamaica. (21)

En nuestro país fue detectada en Octubre de 1973, en los municipios de Cacahoatán y Unión Juárez, en la región del Soconusco, Chis., ya que en ese mismo año se estableció la cuarentena interior número 12 contra la broca del café, quedando bajo régimen cuarentenario los municipios de Cacahoatán, -- Unión Juárez y Tuxtla chico, así como todas las demás zonas productoras de café del estado de Chiapas, donde se determine la presencia de la plaga. El hombre, agente sumamente móvil y difícil de sujetar, ha contribuido a que la plaga se disperse lenta pero inexorablemente. (25)

Actualmente está diseminada en 40 mil hectáreas distribuidas en nueve de los diez y seis municipios del Soconusco. (33)

DAÑOS.

El insecto en su forma adulta es de tamaño muy pequeño, de color café - obscuro a negro brillante, cuerpo cilíndrico y robusto. La hembra mide aproximadamente 1.65 mm. de largo por 0.73 mm. de ancho.

La información de que se dispone hasta ahora afirma que la broca se ali-

menta exclusivamente del grano del café. En la etapa de larva son las que se alimentan de la semilla destruyéndola parcial o totalmente.

Altas infestaciones disminuyen porcentaje de granos completos y aumentan el de granos perforados y quebrados, determinando en consecuencia una sensible pérdida de peso además del mal aspecto y sabor.

El ataque a los frutos nuevos se inicia de 120-130 días después de haber ocurrido la floración, cuando los granos ya tienen cierta consistencia.

Si los granos aún están acuosos son abandonados por el insecto.

La intensidad del ataque inicial depende de la población de hembras que hayan sobrevivido de la cosecha anterior, albergados en los frutos que hayan quedado en el cafetal, ya sea adheridos a las plantas o en el suelo. Mientras más frutos queden en el cafetal, mayor será la intensidad del ataque.

Otro factor que también propicia una alta infestación, es la presencia de lluvias tempranas que humedecen los frutos viejos, circunstancia que favorece la reproducción del insecto.

En el caso del Soconusco, el hecho de existir simultáneamente en una misma plantación las variedades árabes con robustas, es particularmente peligroso, ya que en estas condiciones la broca dispone de alimentación y fuente de reproducción por mayor tiempo. Esto es debido a que la cosecha de café árabe termina en Noviembre-Diciembre, mientras que la maduración del café robusta se prolonga hasta el mes de Febrero. (2,13,19,21) anexo pag. 12

CONTROL.

Para poder tener controlada la plaga hay dos métodos:

CULTURAL.- En virtud de que la broca se reproduce únicamente en granos de café, la medida de control más adecuada y que permite preservar la ecología --

del cafetal, consiste en realizar lo mejor posible la recolección de la cosecha, por ello, se recomienda que una vez terminada ésta, se realice un repase para recoger los frutos verdes, maduros o secos, que hayan quedado ya sea adheridos a los cafetos o en el suelo.

QUIMICO.- Inmediatamente después de terminada la cosecha, se limpia el cafetal y se aplica una espolvoreación al suelo con Endosulfán al 4% en la dosis de 25 kg/ha.

Cuando los frutos más desarrollados presenten los primeros síntomas de perforación por broca, se asperja el cafetal, procurando cubrir perfectamente las cerezas, con una solución de Endosulfán 35% C.E. en la dosis de 1.5 a 2 lts./ha del producto disuelto en 150 a 200 litros de agua. En la época de lluvias se recomienda agregar algún adherente. (2,19,21,25)

DEFOLIADORES DE INGAS. Varios géneros, varias especies.

GENERALIDADES.

No se han identificado las especies observadas en el Soconusco, Chis., se han identificado 15 familias del orden lepidóptera.

Propiamente están distribuidos en todo el país. A nivel zona existen varias especies, predominando por lo general algunas pertenecientes a las familias Notodontidae, Saturnidae y Hesperiidae. En México no se ha estudiado el ciclo de estos insectos.

DAÑOS.

Consisten en la destrucción parcial o total del follaje de Ingas, según la intensidad del ataque. Algunas ramas defoliadas se secan y ocasionalmente algunos árboles adultos y débiles, llegan a morir.

En ataques intensos los Ingas quedan defoliados en una semana más o menos y como consecuencia de ello se aumenta repentinamente la luminosidad y ventilación, se reduce la humedad relativa, las oscilaciones de la temperatura son mayores y todo ello, hace que el cafetal sufra un cambio súbito en su microclima. Por otra parte, se favorece el desarrollo rápido y abundante de malezas; los cafetos aumentan su actividad fotosintética y pueden presentar desequilibrios nutricionales y finalmente se favorecen las condiciones para el desarrollo de otras plagas, como el minador.

CONTROL.

El más eficiente se logra mediante aspersiones al follaje con el insecticida biológico Dipel, *Bacillus Thuringiensis*, en la proporción de 400 a 660 gramos de producto por hectárea, suspendidos en el volumen de agua necesario según el equipo de aspersión que se utilice.

Este medio de control, además de eficiente, tiene la ventaja de no contaminar el ambiente, suelo y corriente de agua, de no ser tóxico para el hombre y animales y de no afectar a otros insectos ajenos a los lepidópteros.

El inconveniente que presente, es que necesita un equipo de aspersión potente que permita alcanzar el follaje de los Ingas adultos, sobre todo en regiones en que por las condiciones de clima éstos crecen muy altos y vigorosos.

Este inconveniente se puede superar con el uso de equipos de aspersión -- aéreos. (21) Cuadro 12.

CUADRO 12. PRINCIPALES PLAGAS DE INSECTOS DEL CAFETO EN EL SOCONUSCO, CHIS., Y SU CONTROL.

| PLAGA | MESES DE MAYOR INCIDENCIA. | INSECTICIDAS. | DOSIS Y FORMA DE APLICACION. |
|-----------------------------|----------------------------|--|---|
| Minador. Larvas y adultos. | Nov. a Feb. | Folidol 50% CE. Parathión M-50 Bidrin 85% CE. | 1.5 cc./lt de agua aspersión al follaje. |
| Edo. Larvario | | Disyston 10% G. Thimet 10% G. | 30-40 g/cafeto. Enterrar en zona radicular activa. 40-60 g/cafeto. Enterrar en zona radicular activa. |
| Broca | May. a Nov. | Thiodan 35% CE. o Endosulfán. Thiodan 4% polvo | 2 lts./ha. asperjar los frutos y repetir a los 30 días si hay cerezas perforadas. 20 kg/ha. espolvorear al suelo al terminar la cosecha. |
| Piojo harinoso del follaje. | Nov. a Feb. | Disyston 10% G. Bidrin 85% CE. | 30-40 g/cafeto 1.5 cc./lt. de agua. |
| Raíz | | Disyston 10% G. Thimet 10% G. Bidrin 85% CE. | 40-60 g/cafeto. Enterrar en zona radicular activa. 40-60 g/cafeto 1.5 cc./lt. de agua. |
| Barrenadores del tallo | Abr. a May. | Folidol 50% CE. Parathión M-50 | 2.0 cc/lt. de agua. Inyectar 5 cc. de solución por agujero. |

FUENTE INMECAFE.

HONGOS.

ROYA DEL CAFETO. Hemileia vastatrix Berk & br.

GENERALIDADES.

Pertenece al orden Uredinales, familia Pucciniaceae. (21)

En Diciembre de 1980 se denunció su presencia en los departamentos de Santa Rosa Izabal y Zacapa de la República de Guatemala y últimamente en Enero de 1981, se detectó en los departamentos de Suchitepequez y Petalhuleu, Guatemala a sólo 45 Kilómetros en territorio guatemalteco a partir de la línea divisoria entre ambos países, es decir, en línea recta que corre de Sur a Norte de nuestra principal zona cafetalera del Soconusco, Chiapas. (3)

El 13 de Julio de 1981, se confirmó la presencia de la roya del café en la fracción San Agustín del ejido Carrillo Puerto, municipio de Tapachula, -- Chis. y para evitar la diseminación de la roya rápidamente se cuarentenó una superficie de 2,700 hectáreas.

Actualmente se encuentra diseminada en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz, dispersa en 41 municipios de las delegaciones regionales de Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, Oaxaca y Los Tuxtlas, Ver. (29)

DAÑOS:

La roya del café produce en el envés de las hojas manchas redondas amarillo-anaranjadas de aspecto polvoriento formado por esporas, que son las responsables de la multiplicación en otras hojas.

Al iniciarse la infección, las pequeñas manchas son circulares con un diámetro de 3 mm., pero conforme la enfermedad avanza, alcanza hasta 2 cms. o

más y puede unirse con otras infecciones para formar una lesión más o menos irregular que a veces pueden abarcar gran parte de la superficie foliar. En los estados muy tempranos se nota sólo una mancha pálida amarillenta en el envés de la hoja. Cuando las áreas de la hoja atacada por el hongo se hacen más viejas, su centro muere, se vuelve oscuro y se seca. Cuando la invasión de esta pústula es severa las hojas caen y el cafeto pierde gran parte de su follaje, lo que afecta gravemente la producción.

Las lesiones en las hojas originan su debilitamiento y caída, causando en los cafetos descompensaciones tan grandes que aún cuando florecen no llegan a producir cosecha.

El hongo por sí mismo no causa la muerte inmediata de los cafetos, pero debido a la caída de sus hojas se debilitan, que después de 2 ó 3 ataques severos la planta puede morir.

El hongo ataca al cafeto en cualquier fase de su vida; pesetilla, plantón o arbusto. (6,9,20,21,27,28,44,45)

CONTROL.

Los métodos de control para la roya son:

CULTURAL.- Este tipo de control puede llevarse a cabo:

- a).- Eliminación de mala hierba. La abundancia de malezas en un cafetal propicia condiciones de temperatura y humedad favorables para el desarrollo de la enfermedad. Por otra parte, presenta problemas para realizar el combate químico, ya que dificulta el libre paso de los operadores de las aspersoras.
- b).- Distancia de plantación. La disminución del número de plantas en un cafetal cerrado propicia condiciones microecológicas desfavorables para-

el desarrollo de la enfermedad. La distancia de plantación a establecer depende de la variedad, la frecuencia de las lluvias, luminosidad y características del terreno.

c).- Podas. Al eliminar ramas improductivas se mantiene una relación equilibrada entre el tronco y la copa para asegurar el buen desarrollo de las ramas nuevas.

d).- Fertilización. La respuesta a la aplicación de fertilizante se manifiesta por un mayor vigor en los cafetos, y aún cuando sean más atacados por la enfermedad, la producción es elevada.

e).- Regulación de sombra. Cafetales sombreados en forma excesiva presentan condiciones ideales para el desarrollo de la enfermedad. La regulación adecuada ayuda a disminuir en forma considerable el ataque.

(6,50)

QUIMICO.

Actualmente ya se conocen fungicidas preventivos y curativos, como son; el oxícloruro de cobre y bayleton respectivamente, con los que se logra un control eficiente de la roya.

En Chiapas la roya se está combatiendo con bastante éxito, usando las formulaciones siguientes:

| | |
|---------------------|----------|
| Oxícloruro de cobre | 3 Kg. |
| Bayleton | 1 Kg. |
| Adherente | 90 cc. |
| Agua | 300 lts. |

Las aspersiones se hacen mensualmente durante la temporada de lluvias, procurando que todo el follaje quede cubierto principalmente por su cara inferior (envés de la hoja).

También es muy importante inspeccionar los cafetales cada 3 semanas para detectar la presencia de la roya, ya que al presentarse en un cafetal si no se le descubre y combate oportunamente, puede causar fuertes daños. (2,5,6,20 21,43,50)

KOLEROGA. Corticium Koleroga, Cqcke, Von Hoechnel.

GENERALIDADES.

También es conocida con el nombre de mal de hilachas, Chamusco y Argenio negro.

El mal de hilachas es una de las enfermedades que mas daños ocasiona en los cafetales y de hecho, existe en todas las zonas cafetaleras de México. Se localiza frecuentemente en plantaciones situadas a menos de 700 mts. s.n.m., - con altas temperaturas, abundante precipitación pluvial y exceso de sombra.

(21)

DAÑOS.

Ataca a los tallos tiernos, ramas, hojas, yemas florales y cerezas del cañeto. Generalmente el ataque empieza en la base de las ramas y avanza hacia la punta de las mismas.

La enfermedad se reconoce porque en la parte inferior de las ramas secundarias desarrolla su micelio que tiene apariencia de unos hilillos muy finos que al llegar a las hojas, las cubre por su cara posterior o envés, formando una tela muy fina de color blanquecino y semitransparente. Esto sucede de la base hacia la punta de las hojas.

Con el tiempo las hojas y frutos atacados forman un color negro debido a que sus tejidos ya están muertos. Algunas hojas quedan colgando de las ramas por medio del micelio con apariencia de "hilachas". A esto se debe el nombre de la enfermedad.

Durante la época de lluvias se observan los ataques mas fuertes. En época de secas, los daños son insignificantes.

En plantaciones muy afectadas los cafetos casi quedan sin hojas, muchas -

ramas mueren, las cerezas atacadas adquieren un color necrótico y pierden su valor y capacidad productiva de las plantas se reduce considerablemente.

(21,22)

CONTROL.

Para reducir los daños causados por esta enfermedad, es necesario realizar las labores siguientes:

- a).- Controlar las malezas cada vez que sea necesario
- b).- Regular la sombra para mejorar la ventilación del cafetal y reducir la humedad ambiental.
- c).- En terrenos que se encharquen, abrir zanjas para drenarlos.
- d).- Podar, recoger del cafetal y quemar las ramas atacadas para evitar que la enfermedad siga diseminándose.

QUIMICO.

Asperjar los cafetos con caldo bordelés 1;1;100, es decir, 1 Kg. de sulfato de cobre y 1 Kg. de cal viva disueltos en 100 litros de agua. También se puede usar otros fungicidas tales como Difolatan, Cupravit o Agrimycin 500 a razón de 3,4 y 6 gramos de producto por litro de agua respectivamente. Es conveniente agregar 0.3 cc. de adherente por cada litro de agua.

La primera aspersión debe hacerse al inicio de la temporada de lluvias; después, dos o tres más con intervalos de 30 días. Las aspersiones han de hacerse de manera que las hojas y ramas se mojen bien por la parte de abajo, -- que en donde se desarrolla el hongo. (23,43) cuadro 13.

CUADRO 13- PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CAFETO EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS Y SU CONTROL.

| ENFERMEDADES | MESES DE MAYOR INDENCIA | FUNGICIDAS | DOSIS Y FORMA DE APLICACION. |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| Kaleroga ó mal de Hilachas. | Junio - Septiembre. | Agri-mycin 500 | 6 g/lit. de agua aplicado al follaje. |
| | | Cupravit u Oxiclora de Cobre. | 3 g/lit de agua aplicado al follaje c/30 días. Repetir 2 a 3 veces. Primera aplicación antes de la lluvia. |
| | | Difolatan 50 PH | 3 g/lit de agua aplicar al follaje c/4 semanas. Repetir 2 a 3 veces |
| Ojo de gallo. | Junio - Septiembre | Cupravit u Oxiclora de Cobre | 3 g/lit. de agua, semejante al anterior |
| | | Difolatan 50 PH. | 3 g/lit. de agua, semejante al anterior. |
| Mancha de hierro. | Enero a Marzo y Agosto. | Benlate o Benomyl | 0.7 g/lit de agua Aspersión al follaje c/21 días. Repetir 2 a 3 veces. |
| | | Cupravit u Oxiclora de Cobre. | 3 g/lit. de agua, semejante al anterior. |
| | | Difolatan 50 PH | 3 g/lit de agua, semejante al anterior |
| | | Maneb 70% ó Manzate D. | 3 g/lit. de agua. Aspersión al follaje c/21 días. Repetir 2 a 3 veces. |
| Roya Anaranjada | Abril - Octubre. | Bayleton 25% PH | 250-500 g/ha. hasta 1000 g/ha. para erradicación. Repetir a los 21 días. |
| | | Cupravit u Oxiclora de Cobre. | 3 a 5 kg/ha. asperjar mensualmente de 5 a 7 veces durante la época de lluvias. |
| Mal rosado | | Cupravit u Oxiclora de Cobre. | 3 g/lit de agua, semejante a los anteriores. |

FUENTE INMECAFE.

4.- CARACTERISTICAS DE LAS AREAS DE ESTUDIO.

Este trabajo se realizó en los siguientes ejidos:

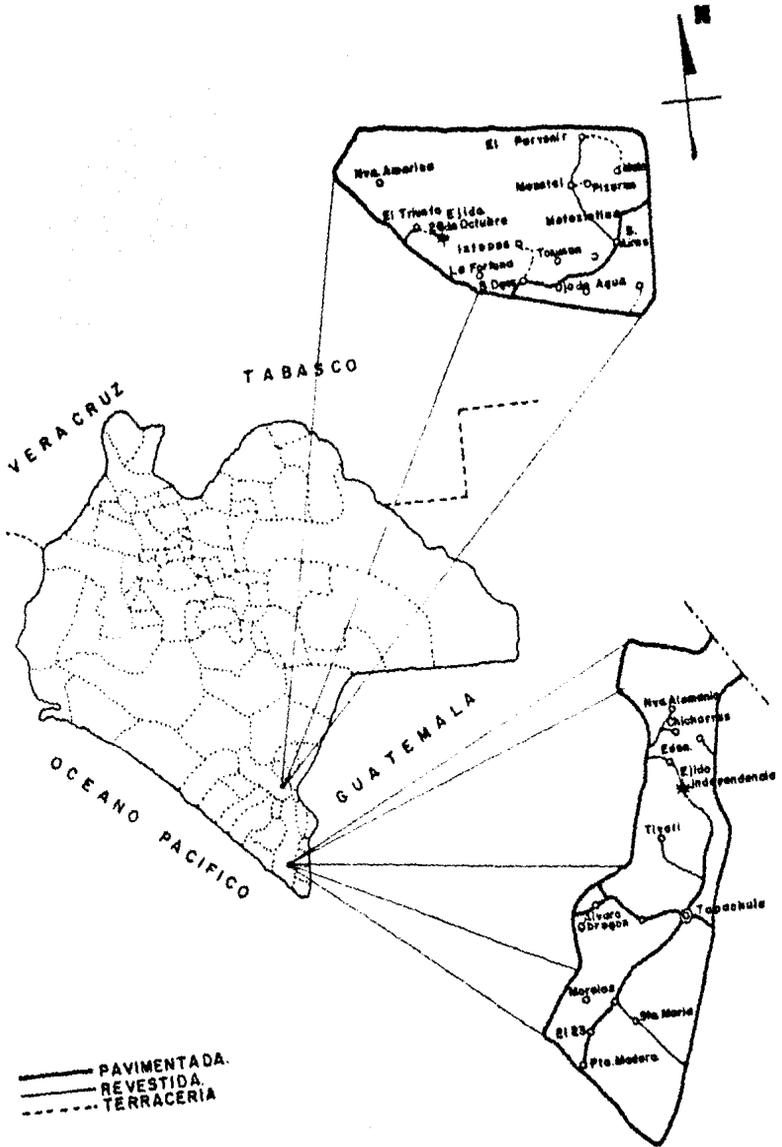
Ejido Independencia, Municipio de Tapachula, Chis., el cual se localiza al Noroeste del Municipio, a una altitud de 550 m.s.n.m., teniendo una distancia de Tapachula de 25 km. aproximadamente.

Presenta un clima semicálido húmedo (Am(w''')i g). Los suelos son de origen ígneo, presentando pendientes de cero hasta el 100%, de coloración rojiza y negra, de textura arcillosa.

El ejido 26 de Octubre, Municipio de Motozintla, Chis., se localiza al Suroeste del Municipio, a una altitud de 1,100 m.s.n.m.

Presenta un clima cálido húmedo (A(c) w''o (w) íg). Los suelos son de origen ígneo, presentando pendientes de cero hasta el 100%, en los cuales -- predomina la coloración negra, de textura arcillosa y migajones. fig. 3

Fig. 3



5.- METODOLOGIA EXPERIMENTAL (DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION).

POBLACION O UNIVERSO.

Está constituida por la totalidad de las plantaciones en estudio.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Está representada por el 5% del área total. Para determinar el tamaño de la muestra en cada ejido, canton, congregación o municipio se elabora -- una relación de todos los cafeticultores que lo componen, así como la superficie que poseen con café. Cuadro 14.

CUADRO 14. LISTA DE CAFETICULTORES EN UN EJIDO. INMECAFE 1979

| NOMBRE | HECTAREAS |
|-----------------------|-----------|
| 1. Jorge Rivera | 3 |
| 2.- Pedro Marín | 6 |
| 3.- Carlos López | 7 |
| 4.- Juan Castañeda | 6 |
| 5.- Antonio Pérez | 9 |
| 6.- Luis Cancino | 9 |
| 7.- Eduardo Ramírez | 5 |
| 8.- Roberto Cacerez | 3 |
| 0.- Fernando González | 7 |
| T O T A L | 60 |

Una vez elaborado este listado, se toma el 5% del área total en producción. En este caso, $0.05 \times 60 = 3$ hectáreas.

INTEGRACION DE LA MUESTRA.

Se acumulan las hectáreas de los productores y por probabilidad proporcional al tamaño de cada predio se obtiene la muestra. (20 53) cuadro 15.

En la lista se observa que el productor Jorge Rivera queda entre 1 a 8 hectáreas, el cafeticultor Pedro Marín queda entre la hectárea 9 a la 14 y así sucesivamente.

CUADRO 15. HECTAREAS ACUMULADAS E INTERVALOS PARA LA SELECCION DE LA MUESTRA. INMECAFE 1979.

| NOMBRE | HECTAREAS | SUMA ACUMULADA | INTERVALOS |
|-----------------------|-----------|----------------|------------|
| 1. Jorge Rivera | 8 | 8 | 01 - 8 |
| 2.- Pedro Marín | 6 | 14 | 09 - 14 |
| 3.- Carlos López | 7 | 21 | 15 - 21 |
| 4.- Juan Castañeda | 6 | 27 | 22 - 27 |
| 5.- Antonio Pérez | 9 | 36 | 28 - 36 |
| 6.- Luis Cancino | 9 | 45 | 37 - 45 |
| 7.- Eduardo Ramírez | 5 | 50 | 46 - 50 |
| 8.- Roberto Cáceres | 3 | 53 | 51 - 53 |
| 9.- Fernando González | 7 | 60 | 54 - 60 |
| T O T A L | 60 | | |

NOTA: Cuando la suma de las hectáreas de todos los cafeticultores multiplicados por el 5% resulte fracciones de hectárea, para efectos de muestreo las decimales pasarán a constituir una hectárea; ejemplo: si la suma de hectáreas es 64 al obtener el 5% resulta: $64 \times 0.05 = 3.20$ hectáreas.

Por lo tanto el tamaño de la muestra debe ser igual a 4 hectáreas.

SORTEO DE PRODUCTORES

Con el auxilio de la tabla de números aleatorios se seleccionan 3 números entre el 01 y 60. Supongase que los números elegidos son 29,05 y 53. En la lista se nota que el primer número se localiza en el intervalo 28-36 que corresponde al productor Antonio Pérez, el 05 al productor Jorge Rivera y el número 53 al productor Roberto Cáceres. Para distribuir la muestra al área de---

los 3 productores elegidos se obtiene por las siguiente proporción. (20 53)

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Antonio Pérez | 9 hectáreas |
| Jorge Rivera | 6 hectáreas |
| Roberto Cáceres | $\frac{3}{20}$ hectáreas |

$$\frac{20}{100} = \frac{3}{X} = \frac{300}{20} = 15\%$$

Se toma el 15% del área de cada productor como lo muestra el cuadro 16.

CUADRO 16. TAMAÑO DE LA MUESTRA EN CADA PREDIO. INMECAFE 1979.

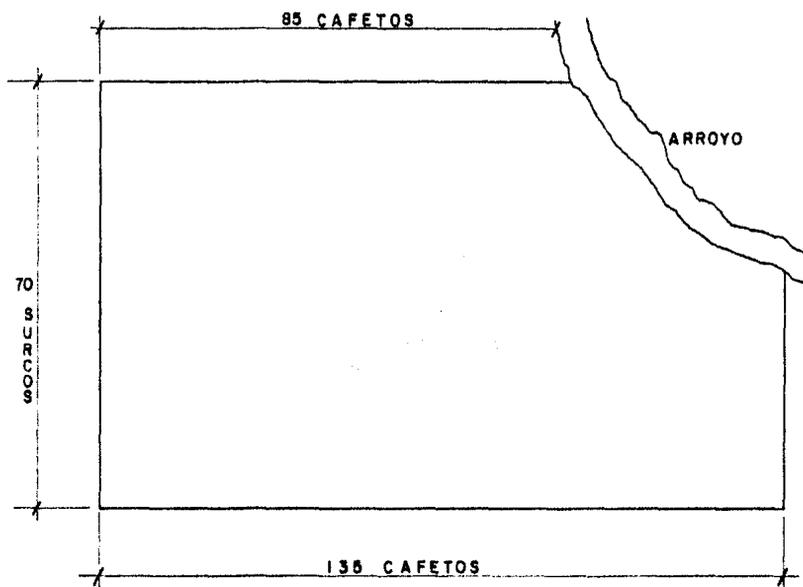
| NOMBRE | HECTAREAS | | FACTOR | | MUESTRA | SITIOS |
|-----------------|-----------|---|--------|---|---------|--------|
| Antonio Pérez | 9 | X | 0.15 | = | 1.35 | 3 |
| Jorge Rivera | 6 | X | 0.15 | = | 1.20 | 2 |
| Roberto Cáceres | 3 | X | 0.15 | = | 0.45 | 1 |
| T O T A L | | | | | 3.00 | 6 |

MUESTREO.

El muestreo se realizará en los predios de los tres productores sorteados. Con cada productor se sigue la siguiente metodología:

- Entrevista para solicitarle la información, como se indica en el anexo pag. 4
- Con la ayuda del cafeticultor dibujar un croquis del predio, respetando las subdivisiones que posea (lotes, pantes o besanas). En este caso, tam bién los lotes, pantes o besanas se obtendrán por probabilidad proporcio nal a cada subdivisión. Fig. 4

FIGURA 4. EJEMPLO DE PREDIO SIN SUBDIVISIONES.

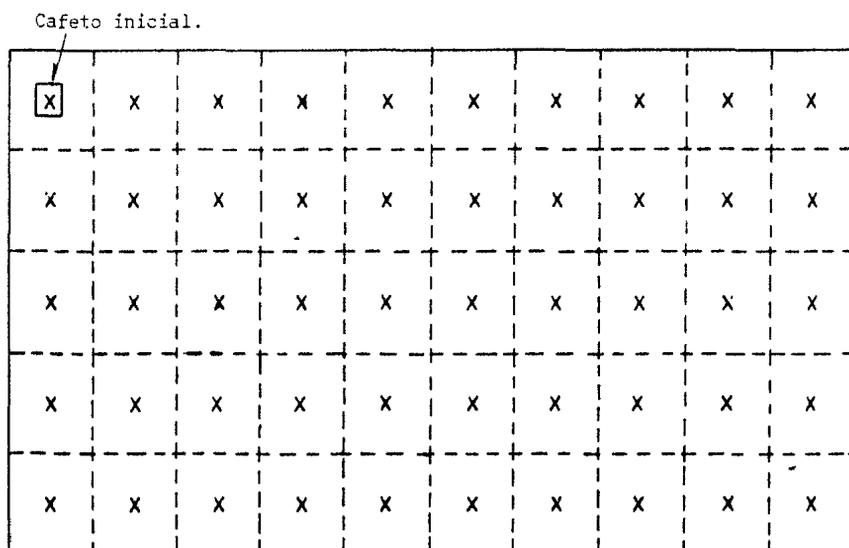


SITIOS DE MUESTREO.

Se elegirá un sitio por cada 0.5 hectárea a muestrear, cada sitio consta de un marco de 5 X 5 cafetos, 25 plantas en total.

Para el caso particular de la sombra el tamaño de sitio se ampliará en 5 surcos más como se observa en la fig. 5

FIGURA 5. PLANTACION CON TRAZO REGULAR.



LOCALIZACION DE SITIOS DE MUESTREO.

En el terreno se enumeran los surcos y se dividen entre el número de sitios a muestrear. Se obtiene un cociente que se redondeará a la unidad.

Con la tabla de números aleatorios se obtendrá un número comprendido entre 1 y el cociente indicado. Dicho número servirá para identificar el surco donde se localizará el primer sitio.

Los sitios sucesivos se localizarán sumando el cociente que nos ocupa al número del surco correspondiente al primer sitio.

Ejemplo:

| | |
|---|---------------------------|
| Número de surcos | 1.....70 |
| Número de sitios | 3 $70 \div 3 = 23.3 = 23$ |
| Obtener un número al azar entre 01 y 23 | |
| Número resultante: | 05 |
| Primer sitio: | 05 |
| Segundo sitio: | $05 + 23 = 28$ |
| Tercer sitio: | $28 + 23 = 51$ |

Cafeto inicial: Se cuentan los cafetos del surco elegido y con el auxilio de las tablas de números aleatorios se obtendrá el número al azar que se encuentre entre el 1 y el número de cafetos con que cuente el surco, dicho número corresponderá al cafeto inicial del sitio.

A partir de éste, se marcan 5 cafetos hacia adelante y 5 surcos también en el sentido de su numeración (véase la figura 5)

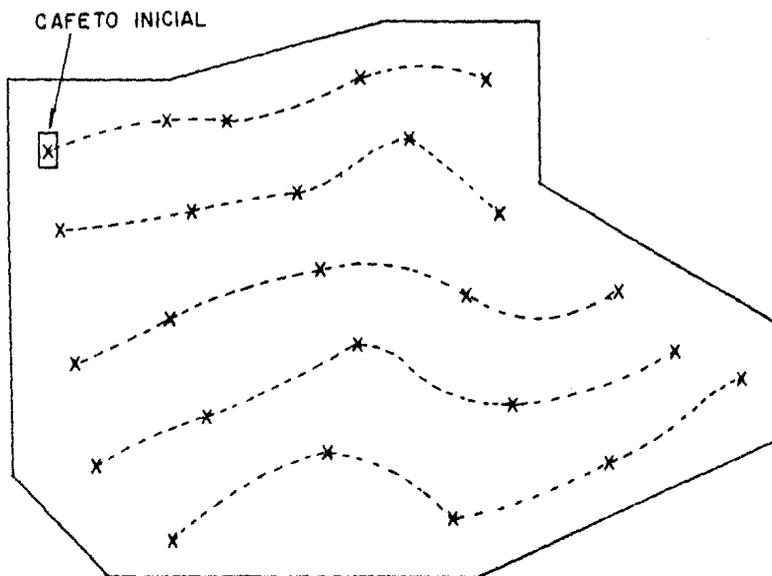
NCTA. Cuando los cafetos restantes en el surco a partir del "cafeto inicial" sean menos de 5, el sitio de muestreo se marcará contando 5 cafetos atrás.

De la misma forma cuando los surcos restantes en la hectárea sean menos de 5, el sitio de muestreo se retrocederá contando 5 surcos a partir del cafeto inicial.

Si por alguna razón en el sitio de muestreo no se encuentran surcos bien definidos y no hay un trazo regular, se marcará el sitio de muestreo formando el grupo de 25 cafetos y así se observarán las irregularidades del trazo.

(figura 6) (20,53)

FIGURA 6. PLANTACION CCN TRAZO IRREGULAR.



VARIABLES A CONSIDERAR. (calificación de cafetos).

Este es un trabajo difícil, pero el buen criterio del técnico, unido a la observación del aspecto vegetativo que presenta la planta podrá calificarse -- los cafetos en los siguientes tipos productivos:

I CAFETOS NORMALES.- Son cafetos nuevos, con menos de 10 años de edad, vigorosos, frondosos, bien nutridos, con abundantes crecimientos nuevos y productivos. Su producción es muy buena.

II CAFETOS QUE REQUIEREN PODARSE.- Son cafetos nuevos con menos de 10 -- años de edad, abundancia de ramas poco vigorosos o con principios de desnutrición. La producción es buena, pero puede mejorarse mediante la poda.

III CAFETOS QUE DEBEN REJUVENECERSE.- Son cafetos de 11 a 20 años, con -- buena sanidad, esqueleto vegetativo amplio, su producción es regular y se puede rejuvenecer mediante la RECEPA.

IV CAFETOS QUE DEBEN RENOVARSE.- Son cafetos con más de 20 años de edad, con síntomas claros de desnutrición y daños causados por enfermedades principalmente de la raíz o del tronco. Su producción es mala.

V REPLANTES.- Son cafetos de edad productiva, de buen crecimiento, sanos y vigorosos. De 1 a 3 años.

VI FALLAS FISICAS.- Son cafetos de cualquier edad, muertos, próximos a morir o faltantes en la cepa correspondiente. (20,53)

De acuerdo con las categorías descritas, calificar cada uno de los 25 cafetos en el sitio de muestreo y anotar la categoría correspondiente, (anexo - pag. 5)

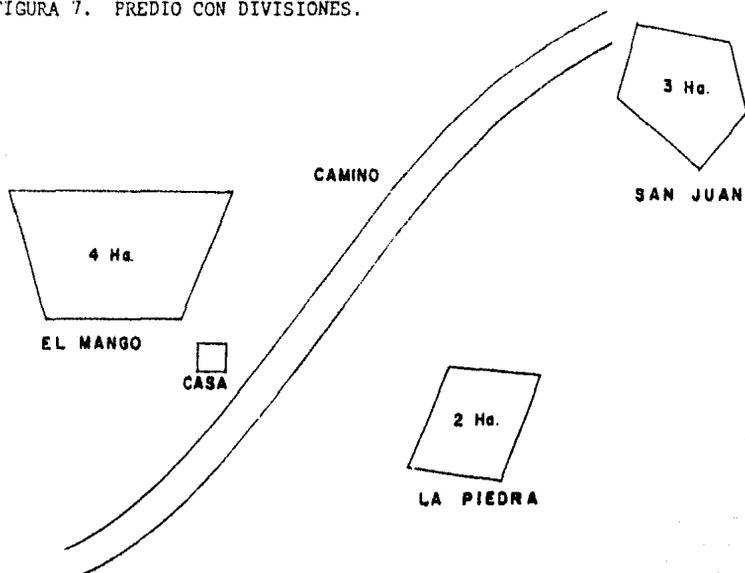
En el anexo, página 6 se consignan la suma de los cafetos de cada categoría encontrados en el sitio.

NOTA: Cuando la superficie de un predio sea diferente a la indicada en la lista de productores, se muestreará con base en las hectáreas reales que tenga el productor.

Cuando la superficie de un productor esté repartida en 2 o más predios, primero se hace el sorteo con probabilidad proporcional al tamaño para elegir uno de los predios y en él localizar los sitios de muestreo.

Para sortear los predios se procede de la manera siguiente: (figura 7).

FIGURA 7. PREDIO CON DIVISIONES.



Se acumulan las hectáreas de los 3 lotes como se indica en el cuadro 17.

CUADRO 17. LOTES ACUMULADOS E INTERVALOS PARA LA SELECCION DE UNO DE ELLOS.
INMECAFE. 1979

| PREDIO | HECTAREAS | SUMA ACUMULADA | INTERVALOS |
|-----------|-----------|----------------|------------|
| El Mango | 4 | 4 | 1 - 4 |
| San Juan | 3 | 7 | 5 - 7 |
| La Piedra | 2 | 9 | 8 - 9 |

Se toma un número de las tablas aleatorias entre el 1 y el 9, supongamos que resultó el 7, el muestreo se realizará en el lote San Juan, porque en él se localiza la hectárea número 7.

CLASIFICACION DE LA SOMBRA.

En cada sitio de muestreo (fig. 5) se ennumerarán y designarán por sus nombres locales las plantas que se localicen, incluyendo frutales.

Se describirá el porte de los árboles y la forma y densidad de su copa como se dice a continuación.

Porte.- Se determinará con base en su altura en metros. (anexo pag. 9)

Forma.- Se determinará con base en la figura que tenga la copa del árbol.

Cónica será la calificación de árboles con porte más o menos de una grama o un rino; esférica el porte más o menos de un mango y sombrilla el tipo o porte de árboles como el chalahuite.

Densidad.- Ya que resulta una tarea bastante difícil este tipo de clasificación, debido a la gran heterogeneidad de los tipos de densidad de los árboles, se tomará como patrón el Inga sp. (Chalahuite) y todo aquél semejante-

a éste, se clasificará como regular; con una densidad menor, se considerará como rala, y con una densidad mayor como densa.

Es importante también señalar la edad aproximada de la especie arborea -- predominante. (20,53) anexo pag. 9

6.- RESULTADOS Y DISCUSION.

En base a lo anteriormente mencionado y a la metodología utilizada, se desprenden los siguientes resultados:

CALIFICACION DE CAFETOS

Productor: Agustina Torres Velázquez
 Predio: Ejido Independencia
 Superficie: 1 Hectárea
 Municipio: Tapachula

Sitio No. 1

| SURCO NO. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|------------------|---------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | 1 | - | - | 1 | 3 |
| 2 | 1 | 4 | - | - | - | - |
| 3 | 3 | 2 | - | - | - | - |
| 4 | - | 5 | - | - | - | - |
| 5 | - | 2 | - | - | - | 3 |
| T O T A L | 4 | 14 | - | - | 1 | 6 |

Hectáreas del universo: = 1 hectárea
 Distancia: 3 X 2 = 1,666 cafetos/ha.
 Cafetos en el universo = 1 X 1,666 = 1,666
 Cafetos en la muestra = 1 X 25 = 25
 Cafetos cat. I en la muestra = 4
 Cafetos cat. II en la muestra = 14
 Cafetos cat. V en la muestra = 1
 Cafetos cat. VI en la muestra = 3

CLASIFICACION DE LA SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|------------|-------|-----------|----------|
| 2 Laureles | 25 m. | Cónica | Regular |
| 1 Inga | 10 m. | Sombrilla | Regular |

CALCULOS:

$$\text{Cat. I } \frac{25}{4} \frac{1,666}{X} = \frac{1,666 \times 4}{25} = 266.56$$

$$\text{Cat. II } \frac{25}{14} \frac{1,666}{X} = \frac{1,666 \times 14}{25} = 932.96$$

$$\text{Cat. V } \frac{25}{1} \frac{1,666}{X} = \frac{1,666 \times 1}{25} = 66.64$$

$$\text{Cat. VI } \frac{25}{6} \frac{1,666}{X} = \frac{1,666 \times 6}{25} = 399.84$$

| CATEGORIA | CAFETOS | % |
|-----------|----------|-------|
| I | 266.56 | 16.0 |
| II | 932.96 | 56.0 |
| III | - | - |
| IV | - | - |
| V | 66.64 | 4.0 |
| VI | 399.84 | 24.0 |
| T O T A L | 1,666.00 | 100.0 |

En la plantación de la Sra. Agustina Torres V., donde se realizó un muestreo debido a tener una superficie de 1 hectárea y donde se encontró la siguiente proporción: 16.0% de cafetos normales; 56.0% de cafetos que requieren poda es decir, es necesario realizar una poda de saneamiento en ramas laterales y ramas agobiadas en donde estén invadiendo las calles; 4.0% de replantes y un 24% de fallas físicas, no presentó ningún ataque de plagas en el sitio muestreado, había poca presencia de malezas, su sombra presentaba árboles del género Inga con una densidad regular como en el Chalum y otros tipos de árboles como son: Laurel y Canacos con una densidad regular.

Presentó una topografía de un 50% de pendiente, el suelo presentaba una coloración rojiza de textura arcillosa, la distancia de plantación es de 3 X 2 m., obteniéndose una densidad de población de 1,666 cafetos por hectárea, cuya variedad cultivada predominante es la Bourbon¹¹, el cual dicha plantación para su mejoramiento o rehabilitación se recomienda utilizar el método de mejoramiento e intensificación de prácticas de cultivo para lograr buenos resultados en su producción.

CALIFICACION DE CAFETOS.

Productor: Oscar Morales Marroquín

Predio: Ejido Independencia

Superficie: 3 hectáreas

Municipio: Tapachula

Sitio No. 1

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | 1 | 2 | 2 | - | - | - |
| 2 | 1 | 2 | - | - | - | 2 |
| 3 | 2 | 2 | - | - | - | 1 |
| 4 | - | 2 | 1 | - | 2 | - |
| 5 | 1 | 1 | - | - | 2 | 1 |
| T O T A L | 5 | 9 | 3 | - | 4 | 4 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 2 Ingas | 8 - 10 m. | Sombrilla | Regular |

SITIO No. 2

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | 1 | 3 | - | - | 1 | - |
| 2 | 1 | 1 | - | 2 | 1 | - |
| 3 | - | 1 | - | 4 | - | - |
| 4 | - | 3 | - | 1 | - | 1 |
| 5 | - | 3 | 1 | 1 | - | - |
| T O T A L | 2 | 11 | 1 | 8 | 2 | 1 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|------------|-----------|----------|
| 3 Ingas | 10 - 15 m. | Sombrilla | Regular |

SITIO No. 3

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | 2 | 2 | - | - | - | 1 |
| 2 | - | 3 | 1 | - | - | 1 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | - | - | - |
| 4 | 1 | 2 | - | - | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | - | - | - | 2 |
| T O T A L | 5 | 11 | 3 | - | 1 | 5 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|------------|-----------|----------|
| 3 Ingas | 10 - 12 m. | Sombrilla | Regular |
| 2 Otros | 25 m. | Cónica | Rala |

CALIFICACION DE LOS CAFETOS MUESTREADOS.

| SITIO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | | TOTAL DE CAFETOS |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| 1 | 5 | 9 | 3 | - | 4 | 4 | 25 |
| 2 | 2 | 11 | 1 | 8 | 2 | 1 | 25 |
| 3 | 5 | 11 | 3 | - | 1 | 5 | 25 |
| T O T A L | 12 | 31 | 7 | 8 | 7 | 10 | 75 |

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Hectáreas del universo | = 3 Has. |
| Distancia 3 X2 | = 1,666 cafetos/ha. |
| Cafetos del universo | = 3 X 1,666 = 4,998 |
| Cafetos en la muestra | = 3 X 25 = 75 |
| Cafetos cat. I en la muestra | = 12 |
| Cafetos cat. II en la muestra | = 31 |
| Cafetos cat. III en la muestra | = 7 |
| Cafetos cat. IV en la muestra | = 8 |
| Cafetos cat. V en la muestra | = 7 |
| Cafetos cat. VI en la muestra | = 10 |

CALCULOS:

| | | |
|----------|-----------------|---|
| Cat. I | $\frac{75}{12}$ | $\frac{4998}{X} = \frac{4998 \times 12}{75} = 799.68$ |
| Cat. II | $\frac{75}{31}$ | $\frac{4998}{X} = \frac{4998 \times 31}{75} = 2,065.84$ |
| Cat. III | $\frac{75}{7}$ | $\frac{4998}{X} = \frac{4998 \times 7}{75} = 466.48$ |
| Cat. IV | $\frac{75}{8}$ | $\frac{4998}{X} = \frac{4998 \times 8}{75} = 533.12$ |
| Cat. V | $\frac{75}{7}$ | $\frac{4998}{X} = \frac{4998 \times 7}{75} = 466.48$ |
| Cat. VI | $\frac{75}{10}$ | $\frac{4998}{X} = \frac{4998 \times 10}{75} = 666.4$ |

| CATEGORIA | CAFETOS | % |
|-----------|----------|-------|
| I | 799.68 | 16.0 |
| II | 2,065.84 | 41.3 |
| III | 466.48 | 9.4 |
| IV | 533.12 | 10.6 |
| V | 466.48 | 9.4 |
| VI | 666.4 | 13.3 |
| T O T A L | 4,998.0 | 100.0 |

En la plantación del Sr. Oscar Morales M. se observó una proporción de un 16.0% de cafetos normales, 41.3% de cafetos que requieren poda, 9.4% que requieren recepa, 10.6% que requieren renovarse, 9.4% de replantes y un 13.3% de fallas físicas, presentó un leve ataque de mancha de hierro en uno de los sitios muestreados, presentaba algo de maleza, la sombra presentaba árboles del género Inga algo viejos y presentaba otros tipos de árboles como son palo blanco, Chiché y canacos con una densidad en forma regular.

Presentó una topografía de un 50% de pendiente, el suelo presentaba una coloración rojiza de textura arcillosa, la distancia de plantación que se encontraba fue de 3 X 2 m., obteniéndose una densidad de población de 1,666 cafetos por hectárea, cuya variedad predominante fue también la Bourbon. Lo cual dicha plantación para su rehabilitación se recomienda el método de mejoramiento e intensificación de prácticas de cultivo.

Debido a que en las dos plantaciones presentó la misma distancia de plantación y la misma variedad se pudo obtener un promedio de las dos plantaciones pensando que el ejido Independencia presentan las mismas características, por lo que se recomienda que en dicho ejido puede utilizarse el mismo método de rehabilitación para las demás parcelas del ejido. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 18. PROMEDIO DE LAS PLANTACIONES EN EL EJIDO INDEPENDENCIA, MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIS.

| CATEGORIA | PLANTACION 1 | PLANTACION 2 | TOTAL | % |
|-----------|--------------|--------------|----------|--------|
| I | 266.56 | 799.68 | 1,066.24 | 16.0 |
| II | 932.96 | 2,065.84 | 2,998.8 | 45.0 |
| III | - | 466.48 | 466.48 | 7.0 |
| IV | - | 533.12 | 533.12 | 8.0 |
| V | 66.64 | 466.48 | 533.12 | 8.0 |
| VI | 399.84 | 666.4 | 666.4 | 16.0 |
| T O T A L | 1,666.0 | 4,998.00 | 6,664.00 | 100.00 |

CALIFICACION DE CAFETOS.

Productora: Agustín Pérez RupertoPredio: Ejido 26 de octubreSuperficie: 2 HectáreasMunicipio: Motozintla

Sitio No. 1

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | - | 2 | 3 | - | - |
| 2 | - | - | 3 | 1 | - | 1 |
| 3 | - | 1 | 2 | 2 | - | - |
| 4 | - | - | - | 3 | 2 | - |
| 5 | - | - | 2 | 1 | 2 | - |
| T O T A L | - | 1 | 9 | 10 | 4 | 1 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|------------|-----------|----------|
| 2 Ingas | 10 - 15 m. | Sombrilla | Regular |
| 5 Otros | 20 - 25 m. | Cónica | Densa |

Sitio No. 2

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | - | - | 1 | 1 | 3 |
| 2 | 1 | - | 1 | 1 | 2 | - |
| 3 | - | - | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 3 | - | - | - | 2 | - |
| 5 | 2 | - | 1 | - | 2 | - |
| T O T A L | 6 | - | 4 | 3 | 8 | 4 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|----------|----------|-----------|----------|
| 2 Ingas | 10-15 m. | Sombrilla | Regular |
| 11 Otros | 20-25 m. | Cónica | Densa |

CALIFICACION DE LOS CAFETOS MUESTREADOS.

| SITIO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|----|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | 1 | 9 | 10 | 4 | 1 |
| 2 | 6 | - | 4 | 3 | 8 | 4 |
| T O T A L | 6 | 1 | 13 | 13 | 12 | 5 |

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Hectáreas del universo | = 2 Has. |
| Distancia 4 X 4 | = 625 cafetos/ha. |
| Cafetos del universo | = 2 X 625 = 1250 |
| Cafetos en la muestra | = 2 X 25 = 50 |
| Cafetos cat. I en la muestra | = 6 |
| Cafetos cat. II en la muestra | = 1 |
| Cafetos cat. III en la muestra | = 13 |
| Cafetos cat. IV en la muestra | = 13 |
| Cafetos cat. V en la muestra | = 12 |
| Cafetos cat. VI en la muestra | = 5 |

CALCULOS:

$$\text{Cat. I} \quad \frac{50}{6} \quad \frac{1250}{X} = \frac{1250 \times 6}{50} = 150$$

$$\text{Cat. II} \quad \frac{50}{1} \quad \frac{1250}{X} = \frac{1250 \times 1}{50} = 25$$

$$\text{Cat. III} \quad \frac{50}{13} \quad \frac{1250}{X} = \frac{1250 \times 13}{50} = 325$$

$$\text{Cat. IV} \quad \frac{50}{13} \quad \frac{1250}{X} = \frac{1250 \times 13}{50} = 325$$

$$\text{Cat. V} \quad \frac{50}{12} \quad \frac{1250}{X} = \frac{1250 \times 12}{50} = 300$$

$$\text{Cat. VI} \quad \frac{50}{5} \quad \frac{1250}{X} = \frac{1250 \times 5}{50} = 125$$

| CATEGORIA | CAFETOS | % |
|------------------|--------------|--------------|
| I | 150 | 12.0 |
| II | 25 | 2.0 |
| III | 325 | 26.0 |
| IV | 325 | 26.0 |
| V | 300 | 24.0 |
| VI | 125 | 10.0 |
| T O T A L | 1,250 | 100.0 |

En la plantación del Sr. Agustín Pérez R. se encontró la siguiente proporción un 12.0% de cafetos normales, 2.0% de cafetos que requieren poda, -- 26.0% de cafetos que requieren receparse, 26.0% de cafetos que deben renovarse, 24.0% de replantes y un 10.0% de fallas físicas; en uno de los sitios -- muestreados se observó un leve ataque de araña roja y ojo de gallo, presentaba poca presencia de maleza, presentaba sombra no adecuada como es el palo - blanco, canacos y laurel con una densidad regular.

Presentó una topografía de un 70% de pendiente, el suelo presentaba una coloración negra, de textura arcillosa, la distancia de plantación en que se encontraba era de 4 X 4 m., obteniéndose una densidad de población de 625 cafetos por hectárea, variedades utilizadas son Arabe y Bourbon, lo cual la -- plantación para su mejoramiento o rehabilitación se recomienda utilizar el método de rejuvenecimiento de cafetales, en donde hay que realizar recepas alternadas y seguir transplantando más cafetos ya que hay pocos transplantes.

CALIFICACION DE CAFETOS.

Productora: Albino Rodríguez OrtegaPredio Ejido 25 de OctubreSuperficie: 3 HectáreasMunicipio: Motozintla

Sitio No. 1

| SURCO NO. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | 5 | - | - | - | - |
| 2 | - | 5 | - | - | - | - |
| 3 | - | 5 | - | - | - | - |
| 4 | - | 5 | - | - | - | - |
| 5 | - | 5 | - | - | - | - |
| T O T A L | - | 25 | - | - | - | - |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|------------|-----------|----------|
| 1 Inga | 10 - 12 m. | Sombrilla | Regular |
| 3 Otros | 20 25 m. | Cónica | Regular |

Sitio No. 2

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | 1 | - | 4 | - | - | - |
| 2 | 1 | - | 1 | 2 | - | 1 |
| 3 | - | 3 | 2 | - | - | - |
| 4 | 1 | 1 | 2 | - | - | 1 |
| 5 | - | - | - | 5 | - | - |
| T O T A L | 3 | 4 | 9 | 7 | - | 2 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|----------|--------|----------|
| 7 Otros | 20-30 m. | Cónica | Densa |

Sitio No. 3

| SURCO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | - | 2 | - | 1 | 1 |
| 3 | - | 1 | - | 1 | 3 | - |
| 4 | 1 | - | 1 | - | 2 | 1 |
| 5 | - | - | 3 | 2 | - | - |
| T O T A L | 2 | 2 | 7 | 4 | 7 | 3 |

CLASIFICACION DE SOMBRA.

| TIPO | PORTE | FORMA | DENSIDAD |
|---------|----------|-----------|----------|
| 1 Inga | 10-15 m. | Sombrilla | Rala |
| 2 otros | 20-30 m. | Cónica | Densa. |

CALIFICACION DE LOS CAFETOS MUESTREADOS.

| SITIO No. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | - | 25 | - | - | - | - |
| 2 | 3 | 4 | 9 | 7 | - | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 7 | 4 | 7 | 3 |
| T O T A L | 5 | 31 | 16 | 11 | 7 | 5 |

Hectárea del Universo = 3 has.
 Distancia 3 X 3 = 1,111 cafetos/ha.
 Cafetos del universo = 3 X 1,111 = 3,333
 Cafetos en la muestra = 3 X 25 = 75
 Cafetos cat. I en la muestra = 5
 Cafetos cat. II en la muestra = 31
 Cafetos cat. III en la muestra = 16
 Cafetos cat. IV en la muestra = 11
 Cafetos cat. V en la muestra = 7
 Cafetos cat. VI en la muestra = 5

CALCULOS:

$$\text{Cat. I } \frac{75}{5} \frac{3333}{X} = \frac{3333 \times 5}{75} = 222,2$$

$$\text{Cat. II } \frac{75}{31} \frac{3333}{X} = \frac{3333 \times 31}{75} = 1,377,64$$

$$\text{Cat. III } \frac{75}{16} \frac{3333}{X} = \frac{3333 \times 16}{75} = 711,04$$

$$\text{Cat. IV } \frac{75}{11} \frac{3333}{X} = \frac{3333 \times 11}{75} = 488,84$$

$$\text{Cat. V } \frac{75}{7} \frac{3333}{X} = \frac{3333 \times 7}{75} = 311,08$$

$$\text{Cat. VI } \frac{75}{5} \frac{3333}{X} = \frac{3333 \times 5}{75} = 222,2$$

| CATEGORIA | CAFETOS | % |
|-----------|----------|-------|
| I | 222.2 | 6.7 |
| II | 1,377.64 | 41.3 |
| III | 711.04 | 21.3 |
| IV | 488.84 | 14.7 |
| V | 311.08 | 9.3 |
| VI | 222.2 | 6.7 |
| T O T A L | 3,333.0 | 100.0 |

En la plantación del Sr. Albino Rodríguez O. se encontró la siguiente pronorción 57.0% de cafetos normales, 41.3% de cafetos que requieren poda, 21.3% de cafetos que requieren recepa, 14.7% de cafetos que deben renovarse, 9.3% de replantes y un 6.7% de fallas físicas, no presentó ningún ataque de plagas, había poca presencia de malezas, su sombra presentó árboles de Ingas y otros tipos de sombra como es el canaco y palo blanco con una densidad regular.

Presentó una topografía de un 60% de pendiente, el suelo presentaba una coloración negra, de textura arcillosa, la distancia de plantación en la que se encontró fue de 3 X 3 m., obteniéndose una densidad de población de 1,111 cafetos por hectárea, cuya variedad cultivada es de Mundo Novo, la cual dicha plantación para su rehabilitación se recomienda el método de rejuvenecimiento de cafetales, realizando recepas en surcos alternos y transplantando cafetos jóvenes.

De acuerdo a nuestras observaciones en el campo, se determinó el siguiente cuadro, ya que anteriormente nos referimos en el aspecto vegetativo de las plantas.

CUADRO 19. CLASIFICACION DE LAS PLANTACIONES EN EL AREA DEL SOCONUSCO, CHIS.
TOMANDO EN CUENTA TOPOGRAFIA, PLAGAS Y MALEZAS.

| PLANTACION DEL PRODUCTOR | TOPOGRAFIA | PLAGAS | MALEZAS |
|-------------------------------|------------|--------|---------|
| 1.- Agustina Torres Velázquez | C | 2 | 1 |
| 2.- Oscar Morales Marroquín | C | 2 | 2 |
| 3.- Agustín Pérez Ruperto | C | 2 | 2 |
| 4.- Albino Rodríguez Ortega | C | 2 | 1 |

TOPOGRAFIA.

- a.- Terreno plano y ligeramente ondulado - pendiente menor de 5%
- b.- Terreno de lomerío - pendiente de 5 y 20%
- c.- Terreno con pendiente severa, terrenos montañosos - pendiente mayor de 20%

PLAGAS.

- 1.- Ninguna
- 2.- Leve
- 3.- Fuerte

MALEZAS.

- 1.- Nada
- 2.- Poca
- 3.- Abundante

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES,

De acuerdo a nuestras observaciones personales y lo escrito en esta tesis, podemos enumerar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 1.- La sombra es un factor determinante en la producción y está interrelacionada con la altura y el clima, es decir, en zonas bajas y medias la sombra debe ser más densa y en zonas altas menos densa.
- 2.- La poda a libre crecimiento, suspendido o agobiado puede acortar o ampliar la vida productiva del cafeto.
- 3.- La poda es una práctica que tiende a normar el crecimiento de la planta y a regular la producción.
- 4.- La recepa constituye una práctica rápida de regeneración de los cafetos viejos, la cual puede aprovecharse para repoblar o sustituir una variedad por otra.
- 5.- La mejor densidad de población de cafetos por hectárea es de 1,666, la cual facilita las labores culturales y el combate de plagas.
- 6.- De acuerdo a la evaluación diagnóstica en los ejidos es recomendable técnicamente necesario los métodos de rejuvenecimiento de cafetal y el mejoramiento e intensificación de prácticas de cultivo, para lograr buenos resultados.
- 7.- La metodología utilizada en este trabajo es rápida para determinar al azar las plantaciones a muestrear así como los sitios y a la vez se puede utilizar en cualquier zona cafetalera.
- 8.- En el Ejido Independencia, municipio de Tapachula, sus plantaciones se encontraron en buen estado y con el método de mejoramiento e intensificación de prácticas de cultivo se pueden mejorar las plantaciones y por consiguiente incrementar la producción.

- 9.- En el ejido 26 de Octubre, municipio de Motozintla, sus plantaciones se encontraron en regular estado, que con el método de rejuvenecimiento de cafetales se puede mejorar, utilizando la recepa en forma alternada y la reposición de fallas físicas.
- 10.- Es importante que el diagnóstico de la producción se realice en las plantaciones, ya que de ello dependerá de poder utilizar el mejor método de rehabilitación.
- 11.- Es importante que para que se tenga éxito en los programas de rehabilitación de cafetales, se contemple el diagnóstico de la producción en las plantaciones, ya que este método nos ayudará a evaluar los cafetos y nos servirá para poder elegir el mejor método de rehabilitación.
- 12.- Es indispensable del apoyo de instituciones para el otorgamiento de créditos a los pequeños productores, sobre todo de bajos recursos económicos, para que cuenten con recursos para mejorar sus plantaciones.
- 13.- Que se siga la investigación, con el objeto de seleccionar las prácticas y modalidades más adecuadas a nuestro medio cafetalero.
- 14.- Que se dé una asistencia técnica integral y con la colaboración de organización de productores, se capacite a los caficultores cuyas plantaciones presenten baja productividad, lo que servirá para que se aprovechen mejor las inversiones de los programas.

VIII.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Barrientos, M.E. 1981. Fertilización del cafeto. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín Técnico de café No. 3 Vol. I Oct. Xalapa, Ver. p. 3
- 2.- Bayer. S. A. 1983. Manual fitosanitario de café. 24 p.
- 3.- Carreón, Z.M.A. 1981. La caficultura mexicana y su problemática ante la roya del cafeto. PROMECA ROYA-SARH. Revista Ingeniería Agronómica. p. 43-48
- 4.- Coste. R. 1978. El café. Técnicas agrícolas y producciones - tropicales. Editorial Blume. 2a. edición. -- Barcelona, España. 285 p.
- 5.- De la Cerda L.J. 1981. Acciones del INMECAFE en el Soconusco. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín Técnico de café No.- 5 Vol. I. Dic. Xalapa, Ver. p. 3.
- 6.- Del Arco. G.O. 1982. El costo de convivir con la roya del cafeto. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y - mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 9 Vol. I abril. Xalapa, Ver. p. 3
- 7.- Escudero R.M. 1982. La poda del cafeto. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 9 Vol. I. Xalapa, - Ver, p. 2

- 9.- Elíodoro, C.T. et. al. 1971. Control de la roya del cafeto. Secretaría de Agricultura. Coordinadora de Asistencia técnica integral. Centro de orientación técnica, Comunicado técnico.
- 10.- FIRA. 1984. Análisis del comercio internacional del café y la participación de México. Boletín informativo No. 152. Vol. XVI. p. 14 48.
- 11.- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3a. Edición. México 252 p.
- 12.- García U.V.M. Efecto de la época de poda en el crecimiento del cafeto (*Coffea Arabica* L.) Guatemala. Tesis Profesional. 159 p.
- 13.- González. S.J.A. 1978 Datos climáticos de zonas cafetaleras de la República Mexicana. INMECAFE. Xalapa-Ver. 24 p.
- 14.- González S,J.A. 1978 Datos climáticos de zonas cafetaleras de la República mexicana. INMECAFE. Xalapa, Ver. 24 p.
- 15.- Haarrer. A.E. 1964. Producción moderna de café. 2a. edición- en español. Compañía editorial Continental, S. A. México, D. F. p. 85-144, 194-196, 407-471.

- 16.- I.H.C. 1980. Manual de recomendaciones para cultivar café. División agrícola. Departamento de investigación. Tegucigalpa, Honduras, C.A. 77 p.
- 17.- INMECAFE. 1962. Fertilización en el cafeto. Circular Técnica No. 12 7 p.
- 18.- INMECAFE. 1975. Perfil cafetalero del estado de Chiapas. Folleto 26 p.
- 19.- INMECAFE. 1979. Eroca del grano del café Hypotenemus Hampei. Dirección adjunta de producción y mejoramiento de la caficultura. Producción fitosanitaria. Folleto del Departamento de divulgación del INMECAFE-SARH. 12 p.
- 20.- INMECAFE. 1979. Tecnología cafetalera mexicana. 30 años de investigación y experimentación. Dirección adjunta de producción y mejoramiento de la caficultura. 291 p.
- 21.- INMECAFE. 1980. Guía para el manejo de plaguicidas y combate de plagas y enfermedades del cafeto. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Xalapa, Ver. 67 p.
- 22.- INMECAFE. 1980. Mal de hilachas o koleroga. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Gerencia protección fitosanitaria. Folleto 5 p.
- 23.- INMECAFE. 1981. Resúmenes de material informativo del cultivo de café. Dirección adjunta de producción y mejoramiento - del café. Garnica, Ver. Oct. 40 p.
- 24.- INMECAFE. 1981. Avances en la obtención de variedades de cafeto resistentes a la roya. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 1 Vol. I. Agosto P. 2.

- 25.- INMECAFE, 1981. Combate de la Broca. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 2 Vol. I. Sept. P. 2.
- 26.- INMECAFE, 1981. Conservación de suelos. Dirección adjunta de -- producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 2 Vol. I. Sept. p. 2.
- 27.- INMECAFE, 1981. La roya del cafeto ... Cuando, dónde y cómo buscarla. Dirección adjunta de producción y mejoramiento de café. Gerencia de protección fitosanitaria. 5 p.
- 28.- INMECAFE, 1981. Contra la roya... mejora tu producción. Dirección adjunta de producción y mejoramiento de café. Gerencia de protección fitosanitaria. Folleto 9 p.
- 29.- INMECAFE, 1982. Se detectó la roya del cafeto en Chiapas. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Gerencia de protección fitosanitario. Boletín Técnico de café No. 1, Vol. I. Xalapa, Ver. p. 3.
- 30.- INMECAFE, 1982. El minador de la hoja del cafeto en Chiapas. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Gerencia de protección fitosanitaria. Boletín Técnico de café No. 2 Vol. I. Xalapa, Ver. p. 3.
- 31.- INMECALZ, 1983. Rejuvenecimiento de cafetales. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 23, Jun. Xalapa, Ver. p 3 4.

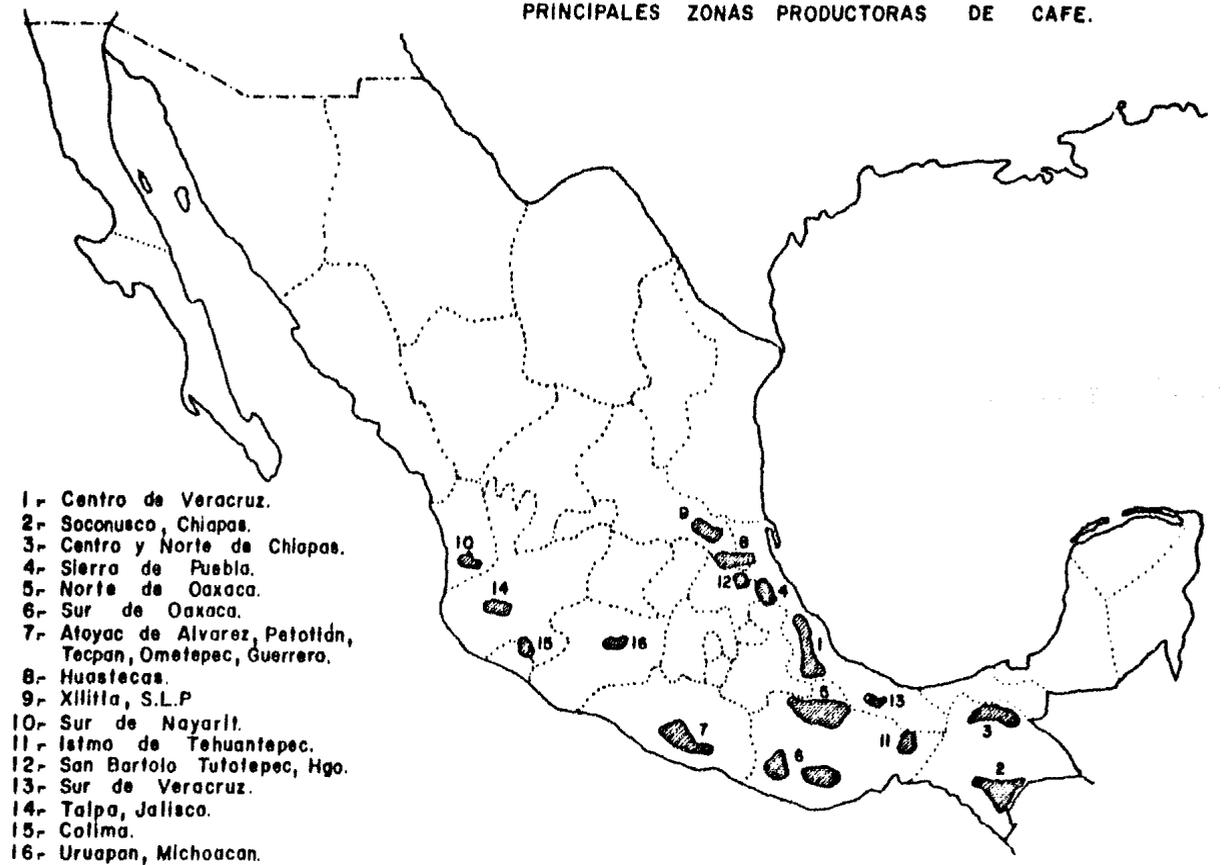
- 32.- INMECAFE. 1983. Fertilización del cafeto. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Gerencia de investigaciones agrícolas. Folleto del departamento de suelos. Xalapa, Ver. 12 p.
- 33.- INMECAFE. 1983. Situación actual de la broca del grano de café en el Soconusco, Chis. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 23, Jun. Xalapa, Ver. p. 2.
- 34.- INMECAFE. 1983. Fertilización del cafeto. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Gerencia de investigaciones agrícolas. Departamento de suelos. Xalapa, Ver. 12 p.
- 35.- Jiménez. M.A. 1984. Programa de asistencia técnica MECAFE, PIDER y protección fitosanitaria. INMECAFE. Delegación de Tapachula, Chis. Circular interna.
- 36.- Murrieta. C.J.A. 1974. Estudio de las posibilidades económicas del rejuvenecimiento de cafetales en la zona de Coatepec, Ver. Tesis profesional. 57 p.
- 37.- Nosti. N.J. 1953. Cacao, Café y thé. 1a. edición. Salvat Editores, S. A. p. 438.
- 38.- Nuñez. C.J. 1981. El programa PIDER. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 4 Vol. I. Nov. p. 2-3.
- 39.- Nuñez. C.J. 1981. Mejoramiento de cafetales. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 3 Vol. I Xalapa, Ver. Oct. p. 1.

- 40.- ONU. 1980. El café. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Edición Española, Roma. FAO. 36. p.
- 41.- Okelana. M.A.O. 1982. Rehabilitation of robusta coffe, coffea canephora, Pierre, infleunce o stumping height and multiple shooting on and cherry production. Café, cacao, thé. Vol. XXVI p. 273-278.
- 42.- Pineda. G.A.F. 1980. Estudio de las posibilidades económicas del rejuvenecimiento de cafetales (coffea arábica L.) para una empresa de café en Sta. Bárbara, Honduras, C.A. Tesis profesional. 56 p.
- 43.- Regalado O.A. 1982. Combate de enfermedades del cafeto. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 20, Xalapa, Ver. p. 2.
- 44.- Regalado. O.A. 1983. Biología de la roya del cafeto. (I parte). INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 20, Xalapa, Ver. p. 2.
- 45.- Regalado. O.A. 1983. Biología de la roya del cafeto. (II parte). INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento de café. Boletín técnico de café No. 21, Xalapa, Ver. P. 1-2.
- 46.- Rivera. F.A. 1982. Principales variedades comerciales. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 8 Vol. I. p. 1-2.

- 47.- Rivera. F.A. 1983. La variedad catimor. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 19, Xalapa, Ver. Feb. p. 3.
- 48.- Rochac. A. 1964. Diccionario del café. Oficina Panamericana del - café New York, N.Y. USA.
- 49.- Sanchez. T.R.A. 1974. Alternativas económicas de cafetales (Coffea arábica L.) en la zona de coatepec, Ver. Tesis profesional. 80 p.
- 50.- Sernas. M.V.M. 1981. La roya del cafeto en Brasil y su control químico. INMECAFE. 46 p.
- 51.- Villarreal. R.C. 1982. Formación de la variedad Garnica. INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejoramiento del café. Boletín técnico de café No. 16. Xalapa, - Ver. Nov. p. 1.
- 52.- Villaseñor. L.A. 1962. Renovación de cafetales. INMECAFE. Campo experimental, Garnica, Ver.
- 53.- Villaseñor. L.A. Et. al. 1979. Diagnóstico y programa de mejoramiento - de cafetales. Publicación INMECAFE, Xalapa, Ver. 89 p.
- 54.- Villaseñor. L.A. 1979. la caficultura mexicana ante la roya del cafeto- INMECAFE. Dirección adjunta de producción y mejo- ramiento del café. Xalapa, Ver. 41 p.
- 55.- Villaseñor. L.A. 1980. La población de cafetos por hectárea y su efecto en las utilidades del productor. INMECAFE. Xala- pa, Ver. 31 p.
- 56.- Villaseñor. L.A. 1982. Problemática de la caficultura mexicana y estra- tegia para superarla. Tesis profesional. 169 p.

ANEXOS

PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE CAFE.



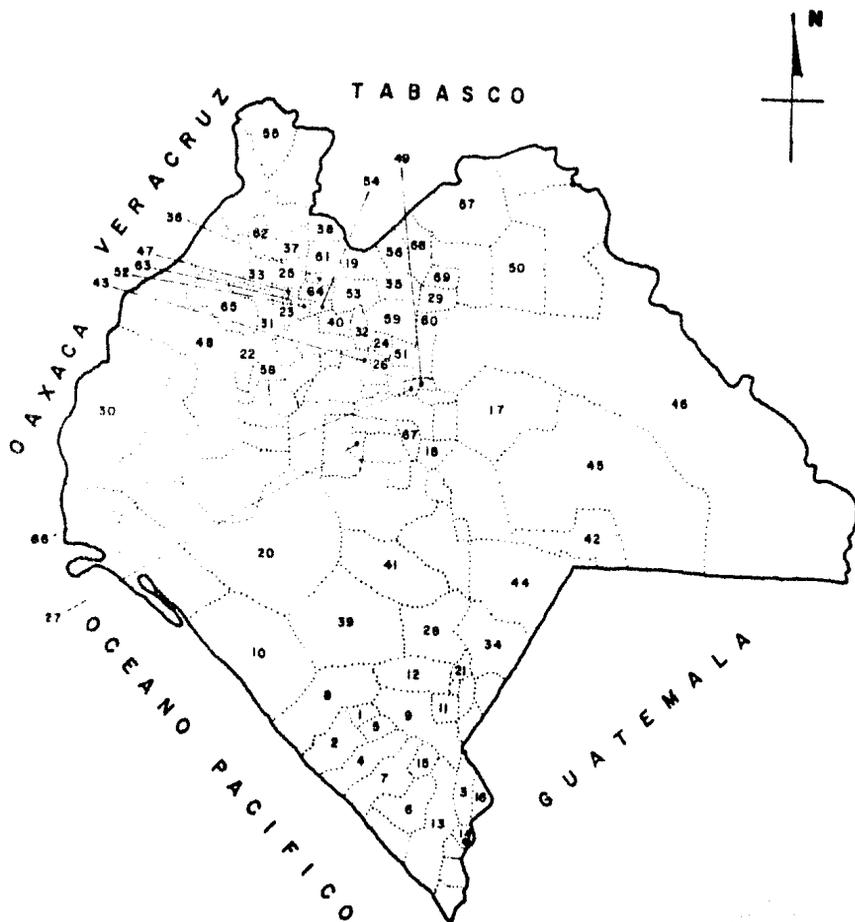
TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN LOS ESTADOS CAFETALEROS DE LA REPUBLICA MEXICANA.

| ESTADO | TEMPERATURA MEDIA ANUAL C° |
|------------------------|-------------------------------|
| Guerrero | 23.6 |
| Chiapas (Soconusco) | 24.0 |
| Chiapas (Centro Norte) | 23.0 |
| San Luis Potosí | 27.8 |
| Veracruz | 21.6 |
| Nayarit | 20.9 |
| Jalisco | 20.8 |
| Oaxaca | 20.6 |
| Hidalgo | 19.2 |
| Puebla | 18.8 |
| | Promedio = 22.0 |

PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA ANUAL EN LOS ESTADOS CAFETALEROS DE LA REPUBLICA MEXICANA.

| ESTADO | PRECIPITACION PLUVIAL (mm.) |
|------------------------|--------------------------------|
| Chiapas (Soconusco) | 4,136.2 |
| Puebla | 2,748.9 |
| San Luis Potosí | 2,493.8 |
| Oaxaca | 2,491.9 |
| Jalisco | 2,428.1 |
| Veracruz | 2,302.3 |
| Chiapas (Centro-Norte) | 1,827.7 |
| Hidalgo | 1,801.1 |
| Guerrero | 1,369.7 |
| Nayarit | 1,348.9 |
| | Promedio = 2,294.8 |

MUNICIPIOS QUE PRODUCEN CAFE



S O C O N U S C O

- 1- Acacoyahua
- 2- Acapetahua
- 3- Cacahoatán
- 4- Comaltitlán
- 5- Escuintla
- 6- Huehuetan
- 7- Huixtla
- 8- Mapastepec
- 9- Motozintla
- 10- Pijijiapan
- 11- Porvenir
- 12- Siltepec
- 13- Tapachula
- 14- Tuxtla Chico
- 15- Tuzantán
- 16- Unión Juárez

* CAERI- Campo Agrícola Experimental Rosario Izapa

C E N T R O N O R T E

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|-------------------|
| 17 - Altamirano | 39 - Jaltenango de la Paz | 61 - Solosuchiapa |
| 18 - Amatenango del Valle | 40 - Jitotol | 62 - Sunuapa |
| 19 - Amatlán | 41 - La Concordia | 63 - Tapalapa |
| 20 - Angel Albino Corzo | 42 - La Independencia | 64 - Tapilula |
| 21 - Bellavista | 43 - Larráinzar | 65 - Tecpatán |
| 22 - Berriózbab | 44 - La Trinitaria | 66 - Tenejapa |
| 23 - Coapilla | 45 - Margaritas | 67 - Teopisca |
| 24 - Chalchihuitan | 46 - Ocosingo | 68 - Tila |
| 25 - Chapultenango | 47 - Ocotepéc | 69 - Yajalón |
| 26 - Chenalhó | 48 - Ocozacoautla | |
| 27 - Chiapilla | 49 - Oxchuc | |
| 28 - Chicomuselo | 50 - Palenque | |
| 29 - Chilón | 51 - Pantelhó | |
| 30 - Cintalapa | 52 - Pantepec | |
| 31 - Copainalá | 53 - P. Nvo. Solistahuacan | |
| 32 - El Bosque | 54 - Rayón | |
| 33 - Francisco León | 55 - Reforma | |
| 34 - F. Comalapa | 56 - Sabanilla | |
| 35 - Multiupán | 57 - Salto de Agua | |
| 36 - Ixhuatán | 58 - San Fernando | |
| 37 - Ixtacomitán | 59 - Simojovel | |
| 38 - Ixtapangajoya | 60 - Sitalá | |

ENCUESTA PARA EL DIAGNOSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN CAFETALES.

Nombre del productor: _____
 Ejido, Congregación o Cantón: _____
 U.E.P.C. o Sociedad: _____
 Municipio: _____ Estado: _____
 Altitud: _____
 Superficie en producción: _____
 Edad promedio de la plantación: _____
 Distancia de la plantación: _____
 Variedades predominantes: _____
 Aplicación de fertilizantes: Fórmula _____
 Dosis/cafeto: _____ No. de aplicaciones por año: _____
 Sistema de limpia:
 Azadón _____ Machete ras del suelo _____ Chaporro _____ Otros _____
 Número de limpiezas por año: _____
 Grado de erosión:
 Incipiente _____ Moderada _____ Fuerte _____
 Plaga predominante:
 Broca _____ Minador _____ Araña roja _____ Piojo harinoso _____
 Otros: _____
 Enfermedades predominantes:
 Roya _____ Ojo de gallo _____ Koleroga _____ Requemo _____
 Cercospora _____ Otros _____

P R O D U C C I O N

| C I C L O | Q. g. por hectárea. |
|-------------------|---------------------|
| 1981 - 82 | _____ |
| 1980 - 81 | _____ |
| 1979 - 80 | _____ |
| 1978 - 79 | _____ |
| 1977 - 78 | _____ |
| Promedio por Ha.: | _____ |

CALIFICACION DE CAFETOS.

Productor: _____

Predio o pante: _____

Sitio No.: _____

| SURCO NO. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | |
|--------------|---------------------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

NOTA: Hacer un formulario por cada sitio. Indicar la distancia de plantación de los cafetos en el sitio.

CALIFICACION DE LOS CAFETOS MUESTREADOS. (1)

| SITIO NO. | CAFETOS Y CATEGORIA | | | | | | T O T A L. CAFETOS. |
|------------------|---------------------|----|-----|----|---|----|------------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| T O T A L | | | | | | | |

(1) Suma de los cafetos de cada una de las categorías identificadas en cada uno del anexo 5.

| CATEGORIA | CAFETOS | % |
|------------|---------|---|
| I | | |
| II | | |
| III | | |
| IV | | |
| V | | |
| VI | | |
| <hr/> | | |
| T O T A L. | | |
| <hr/> | | |

NOTA: Con base en la distancia de plantación anotada en el anexo 5 y conociendo el área total del cafetal, calcular los cafetos que correspondan a cada categoría.

Ejemplo:

$$\begin{aligned}
 \text{Hectáreas del universo} &= 60 \\
 \text{Distancia } 2.5 \times 2.5 \text{ m.} &= 1,600 \text{ cafetos/ha.} \\
 \text{Cafetos en el universo} &= 60 \times 1600 = 96,000 \\
 \text{Cafetos en la muestra} &= 6 \times 25 = 150 \\
 \text{Cafetos categoría I en la muestra} &= 20 \\
 \text{Cafetos categoría I en el universo} &= \frac{150}{20} = \frac{96,000}{X} \\
 X &= \frac{96,000 \times 20}{150} = 12,800
 \end{aligned}$$

En igual forma se calculan los cafetos correspondientes a las categorías faltantes.

CLASIFICACION DE LOS CAFETOS POR HECTAREA. (1)

| CATEGORIA | CAFETOS | % | KGS. DE CEREZA |
|------------------|---------|---|----------------|
| I | | | |
| II | | | |
| III | | | |
| IV | | | |
| V | | | |
| VI | | | |
| T O T A L | | | |

(1) Información necesaria para diseñar el programa de mejoramiento.

CLASIFICACION DE LOS ARBOLES DE SOMBRA.

| ARBOL NO. | NOMBRE COMUN. | PORTE EN METROS | FORMA DE LA COPA | DENSIDAD DE LA COPA | EDAD APROX. |
|-----------|---------------|-----------------|------------------|---------------------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| . | | | | | |
| . | | | | | |
| . | | | | | |
| n | | | | | |

El siguiente ejemplo ilustrará la manera práctica como determinar la altura de un árbol, y por medio de comparación tener una idea más exacta del árbol a muestrear.

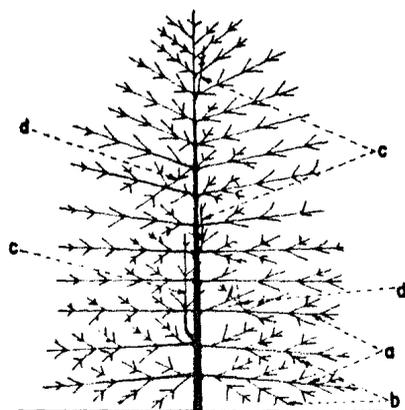
Supóngase que tenemos un bastón de 2 m. de largo y que proyecta una sombra de 1.75 m. A la misma hora y en el mismo lugar un árbol refleja su sombra de 13.5 m.

¿Cuál es la altura aproximada de dicho árbol?

Por simple proporción podemos determinar dicha altura en la forma sig.:

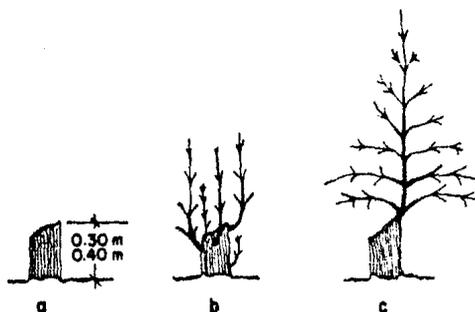
$$\frac{1.75}{2} = \frac{13.5}{X} \qquad X = \frac{13.5 \times 2}{1.75} = 15.4$$

Por lo tanto dicho árbol medirá 15.4 m. de altura.



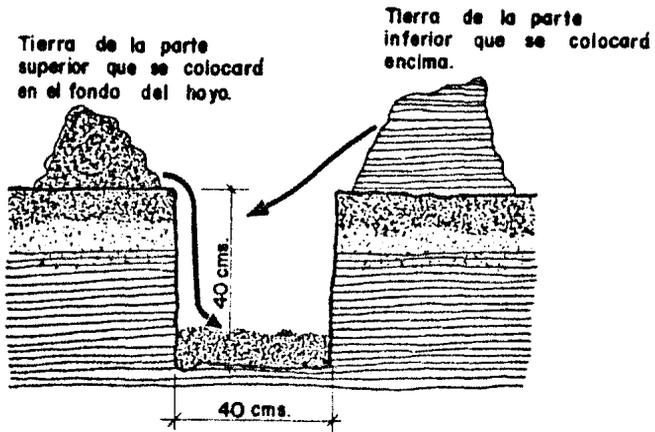
Arquitectura tipo del cafeto.

- a).- Ramas primarias.
- b).- Ramas secundarias y terciarias.
- c).- Retoños de alargamiento.
- d).- Ramillas adventicias.

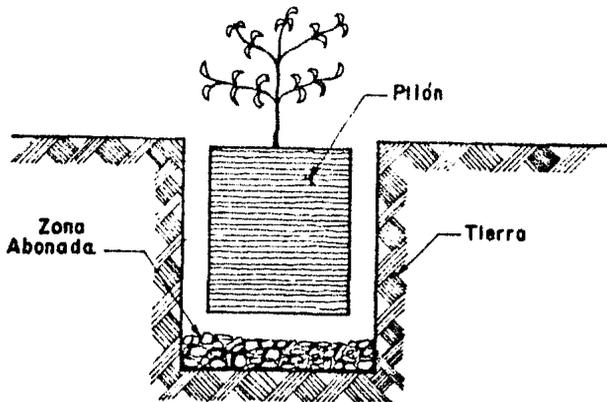


Recopa

- a).- Tronco recapado.
- b).- Emisión de retoños.
- c).- Tallo joven de sustitución.

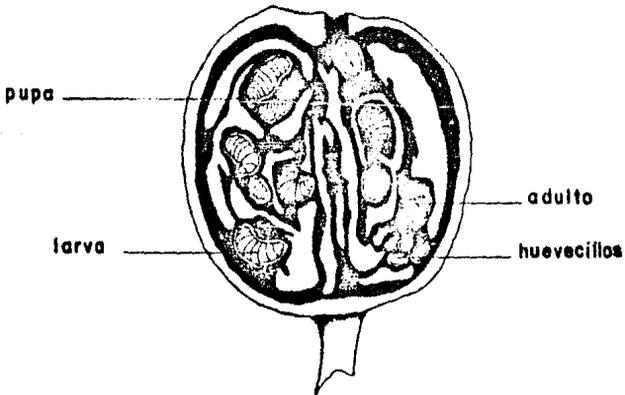
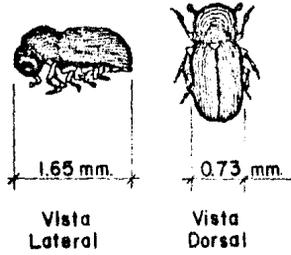


AHOYADO PARA EL TRANSPLANTE



TRANSPLANTE DEL CAFETO

BROCA ADULTO



**CEREZA ATACADA POR LA
BROCA EN SUS DIVERSOS ESTADOS**