

CAPITULO IV

SUELOS PARA EL CAFETO Y PREPARACION DE LOS MISMOS

Del suelo toma la planta la mayor parte de sus alimentos. Por eso uno de los principales empeños del cultivador será hallar y mantener buen suelo para los cultivos que a su vez van a mantener al cultivador.

Según lo que dijimos en la botánica del cafeto, las plantas toman del suelo la mayor parte de las substancias que necesitan para su nutrición y éstas la absorben disueltas en agua y en condiciones especiales.

No basta que en el suelo haya un elemento químico, como hierro, nitrógeno, calcio, etc.; es menester que se halle en forma tal que la planta lo puede absorber. Las substancias capaces de ser absorbidas en todo o en parte, se llaman **alimentos**.

El principal alimento de las plantas es el agua, la cual no solo es necesaria para la constitución de ellas, sino que actúa como vehículo que transporta las substancias del suelo por las raíces a las demás partes del vegetal.

La alimentación de una planta varía con las diversas épocas de su vida; es una durante el crecimiento y otra cuando se forman las semillas.

Por otra parte, el suelo no es una masa inerte, sino

que está en continua evolución: cambia por la acción de unas substancias sobre otras y por la del aire, del agua y del sol sobre todas ellas. Cambia porque todo él está habitado por bacterias cuyas actividades sin cesar desintegran unas substancias y producen otras.

De todo lo anterior se deduce la importancia y la complicación que tiene los problemas del suelo apropiado para un cultivo.

El suelo es la capa superficial, generalmente de estructura suelta formada por la acción de los agentes atmosféricos sobre la roca primitiva, por la descomposición de los diferentes residuos orgánicos o por la combinación de ambos factores.

En la formación del suelo, por consiguiente, interviene el substrato geológico, el clima, los organismos y el tiempo.

La influencia del substrato geológico, se observa principalmente sobre las capas flojas y relativamente nuevas, como los aluviones, los conos de escombros y deyección y en las cenizas volcánicas, etc.

El clima influye en las regiones cafeteras, especialmente por la precipitación pluvial, ya que el promedio de temperatura es más o menos uniforme. Según la precipitación se pueden distinguir aproximadamente los siguientes climas y suelos correspondientes: (Schaufelberger)

	Clima	Precipitación anual en m.m.
Cactáceo	Arido	Inferior a 700 m.m.
Guadual	Semi-árido	700 a 1.250
Humífero	Semi-húmedo	1.250 a 2.500
Forestal	Húmedo	2.500 a 5.000
Selvático	Super-húmedo	mayor de 5.000

Los organismos, tanto macroscópicos como microscópicos, contribuyen poderosamente para aflojar y aerear el suelo, así como para descomponer principalmente los desechos de la materia orgánica para transformarlos en humus y sustancias nutritivas a las plantas. A veces hay competencia entre las plantas y las bacterias por necesitar para su formación y reproducción de los mismos elementos, pero después de su muerte y descomposición, sus despojos sirven a los cultivos.

La actividad microbiológica del suelo, no sólo produce humus, agua y sustancias nutritivas, sino también ácido carbónico que juega un importante papel en el suelo apoyando la descomposición de los minerales y al escapar de él puede contribuir a la alimentación aérea de las plantas.

El tiempo es factor indispensable en la formación y composición de los suelos. Los suelos jóvenes se reconocen fácilmente por la influencia de la roca madre. Por el contrario, los suelos viejos de una región con un clima más o menos uniforme, son muy semejantes entre sí y tienen una apariencia casi independiente de la roca primitiva. Generalmente en los climas cafeteros, los suelos rojos son menos fértiles que los grises de conos de escombros de la misma roca. Los campesinos adscriben esta fertilidad a las piedras y tienen razón, pues ellas indican la juventud del suelo y manifiestan la reserva mineral, la cual se encuentra agotada en los suelos rojos.

Substratos Geológicos en las regiones cafeteras de Colombia

La clasificación geológica de nuestras regiones cafeteras, aunque de poco interés para el pequeño cafetero, es

de importancia para el cuerpo de expertos de la Federación Nacional de Cafeteros a cuyo cuidado está la instalación de nuevos cultivos de cafetos. La formación del suelo, como ya vimos, depende en parte de substracto Geológico. Desde este punto de vista tenemos:

1º— **Cordillera Oriental.**— En la parte central de esta Cordillera, poco más o menos desde Santa Rosa de Viterbo (Boyacá) hasta la planicie del Valle del río Magdalena y César, y al Este, de Chitagá hasta el Norte de Sardinata (N. de Santander) hay intrusiones graníticas y neises. En el municipio de Florestas, (Boyacá) afloran estratos fosilíferos del Devónico.

El resto de la masa de esta cordillera, desde su origen en el sur del país hasta el Norte de Santander, en sus dos flancos está formado por areniscas calizas y pizarras del Cretáceo y areniscas del Terciario con vetas de carbón.

La región granítica da un suelo arenoso que no siempre es ventajoso por su permeabilidad, en las regiones secas de los Santanderes. Semejante, pero menos fértiles son los suelos sobre las areniscas del Cretáceo y muy fértiles son los suelos sobre calizas y esquistos calcáreos.

2º— **Cordillera Central.**— En general, el eje de la Cordillera está formado por dioritas (granitos andinos). La falda hacia el Magdalena se compone de esquistos cristalinos, neises, micacitas, filitas, esquistos cloríticos, sercíticos y talcosos. El pie de la cordillera está formado por una monzonita (una roca entre granito, sienita y diorita), desde el Norte de Mariquita (Tolima) hasta el S. de La Plata (Huila). También hay afloramientos calcáreos desde Antioquia hasta el sur del Tolima. Donde el clima es favorable, los suelos de todas estas rocas metamórficas son buenos para el cafeto, si se hallan en conos de escombros.

La vertiente hacia el Cauca, desde Nariño hasta Antioquia está formada principalmente por esquistos arcilloso-arcillosos menos metamorfozados, donde también afloran calizas. En el pie de la Cordillera del Valle del Cauca se encuentran diabasas y sus tobos, las cuales han originado los suelos rojos fértiles de Sevilla (V).

Gran extensión de estas rocas, desde Sonsón (Ant.), hacia el Sur, están cubiertas por derrames y cenizas volcánicas, cuya fertilidad tiene fama para café, pero siempre y cuando la precipitación no sea demasiado grande, como p. e. en el Fresno (Tol.).

En el Sur del Tolima y en el Huila, el pie oriental de esta Cordillera Central está cubierto por rocas iguales a las de la Cordillera Oriental, a la cual pertenece geológicamente.

La depresión del Cauca Patía está constituida por un relleno de productos volcánicos (Nariño, Cauca y Antioquia) o lacustre (Valle). Para el cafeto hay que controlar la profundidad, la permeabilidad del subsuelo y el agua de profundidad. Especialmente en el Departamento del Valle, los suelos son poco uniformes.

Los suelos sobre las rocas de la Cordillera Central, fuera de su extremo septentrional, donde la precipitación es demasiado alta, son excelentes para el cafeto y comprenden las regiones de mayor producción.

3º— **Cordillera Occidental.**— El pie de la Cordillera en el Valle del Cauca, está formada por diabasas y sus Tobos, pero la fertilidad es variable con el Clima. Entre Cali-Dagua, es una parte bastante lavada, mientras que en Trujillo, hay suelos tan excelentes como los de Sevilla. Desde Cali hacia el Sur, se extiende el Terciario Carbonífero que vuelve a aflorar en Caldas y Antioquia. Más al Occidente encontramos principalmente esquistos arci-

llosos y al pie, hacia el Chocó, afloran dioritas. En la Costa del Pacífico hay debajo de aluviones rocas terciarias y cretácicas.

En la pendiente Oriental, especialmente en la depresión La Cumbre, Darién, Trujillo, Versalles y El Cairo, (Valle), hay buenos suelos para café lo mismo puede decirse de las faldas orientales, desde Antioquia hasta Nariño, pero la pendiente occidental y la costa, son demasiado húmedas para este cultivo.

Propiedades físicas de nuestros suelos

El café necesita un solum (suelo-Subsuelo) profundo y flojo, pero que tenga buen drenaje. Estas condiciones se hallan generalmente en aluviones, conos de escombros y cenizas volcánicas.

Estos suelos abundan en Colombia, pero no hay comparación entre los de cenizas volcánicas del Quindío (Caldas) y los del Norte de Popayán (Cauca), con climas semejantes, porque en el Quindío el agua de profundidad está de la superficie, a una distancia de 0,25 a 0,30 metros y en cambio en Popayán a un metro. Aquí el suelo es menos profundo, más ácido y el subsuelo más compacto, siendo por lo tanto inadecuado para el café si no se modifica artificialmente. Más al sur de Popayán, el agua de profundidad ya está a 0,60 metros y entonces los cafetales se desarrollan perfectamente.

En otros planos, como en "La Victoria" (Caldas), se observa una capa dura a una profundidad de 80 centímetros. Esta capa es un producto de la formación del suelo, pues en los suelos ácidos, el humus también ácido, es soluble y la coagulación de la arcilla es inferior, infiltrándose las partículas con el agua y entonces el sue-

lo obra como filtro para el humus y el subsuelo retiene la arcilla, la cual se acomoda en los poros y junta los granos de arena como un cemento. Las raíces no pueden atravesar esta capa (Ortstein) y el agua tiene dificultades para la infiltración, formándose por consiguiente un suelo húmedo.

En estos suelos, los árboles no pueden anclarse siendo por consiguiente desarraigados por los vientos y así, poco a poco, los pastos naturales sustituyen a los bosques.

Para sembrar con cafetos estos suelos, se imponen zanjas que atraviesen el Ortstein a fin de eliminar el exceso de agua y mejorarles la meteorización.

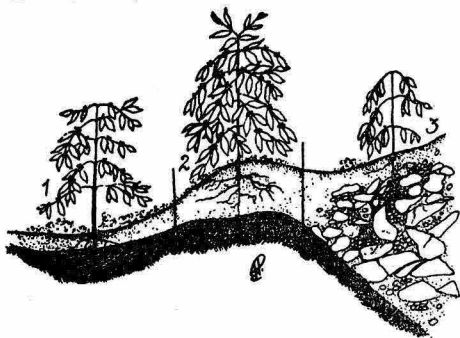


Figura 20.—Influencia del subsuelo sobre tres cafetos: El cafeto 1 no prospera porque sus raíces tropiezan en la arcilla. El cafeto 2 está en buenas condiciones. El 3 sobre un subsuelo excesivamente poroso que le roba humedad. (Original).

En el plano del Valle del Cauca, se observa fenómeno semejante, pero aquí es una ventaja por tratarse de un clima atmosférico semihúmedo, en donde el aumento de la humedad del suelo favorece los cultivos de raíces superficiales, más no así para el café.

En el Departamento de Caldas donde el Instituto Geográfico “Agustín Codazz” trabajando en cooperación

con la Federación de Cafeteros ha reconocido una extensa área, se ha encontrado que el café se cultiva en su mayor parte, en la serie transitoriamente distinguida como "Serie 10", cuyo perfil tiene las siguientes características:

Consta de 3 capas así:

Capa N^o 1 — Espesor: 40 cms.
Color: Marrón negro.
Textura: Franco limoso.
Estructura: Granular.
Consistencia: Casi suelta.
Retención de humedad: Buena
Drenaje: Regular.
Materia orgánica: abundante.
pH: 6.2 0 ligeramente ácido.

Observaciones:

Abundancia de raíces y límites difusos.

Capa N^o 2 — Espesor: 30 cms.
Color: Marrón-amarillento oscuro
Textura: Franco-Limoso.
Estructura: Bloques medianos.
Consistencia: Casi suelta.
Retención de humedad: Buena.
Drenaje: Regular.
Materia orgánica: Escasa.
pH: 6.00 Moderadamente ácido.

Observaciones:

Abundancia de raíces y krotovinas. Esta capa es de transición y sus límites con la superior y la inferior son muy indefinidos.

Capa N^o 3 — Espesor: Indefinido.
Color: Marrón - arenoso fino.
Estructura: Bloques.
Retención de humedad: Regular.
pH: 6.5 Ligeramente ácido.

Observaciones:

Raíces hasta un metro de profundidad partiendo de la superficie. No hay materia orgánica.

Posición Fisiográfica:

El perfil se verificó en tierras de ladera.

Topografía:

Ondulada 15 a 35%.

Erosión: Se ha perdido más del 35% del horizonte A.

Material de origen:

Ceniza volcánica.

Condiciones Físicas del Suelo.— Según lo dicho, el suelo para los cafetales necesita dos clases de condiciones:

- 1) Cierta estructura física; porosidad, etc.
- 2) Ciertas substancias o sea determinada composición.

Pues aunque el cafeto es de las plantas que han demostrado mayores facilidades de adaptación a diferentes clases de terrenos y en cualquiera de ellos crece y fructifica, es cierto también que no en todos da el mismo resultado.

En la elección de un terreno hay que distinguir entre el suelo y el subsuelo. Ya se ha definido el primero. El subsuelo está formado por las capas de tierra más profundas que están debajo del suelo.

El mejor suelo para el cafeto es el flojo y profundo proveniente de la disgregación de distintas rocas en pequeños cascajos, con una riqueza de humus mediana.

En algunas regiones del País el suelo pizarroso oscuro, fácilmente desintegrante, ha resultado admirable para el cafeto.

También han resultado buenos para el cafeto los suelos arcillo-arenosos siempre que sean flojos y no sean pobres en cal. Estos suelos han de ser estudiados previamente, pues a veces resultan inferiores, especialmente si son de origen granítico y tienen color amarillo rojizo.

El suelo polvoso, generalmente de color de polvo de tabaco, es muy engañoso porque aunque el árbol se desarrolla bien en apariencia durante los primeros años, luego decae con una rapidez extraordinaria.

Los conglomerados de origen volcánico, es decir, aquellos suelos formados por piedras o cascajos aglutinados por una masa de consistencia media, son también de primera calidad para el cafeto.

De manera especial se ha de evitar el error de juzgar la calidad de un suelo para el cafeto por el hermoso aspecto de unos cuántos árboles situados junto a las casas de habitación, pues tales cafetos están especialmente abonados por desechos y basuras.

Los subsuelos arenosos, cascajosos y arcillosos son en extremo perjudiciales al cafeto; los dos primeros por establecer un drenaje o desague excesivo e impedir la ascensión del agua del subsuelo, perjudicando así a la planta en épocas de sequía. El subsuelo arcilloso es aún más perjudicial que los anteriores porque impide totalmente el drenaje y la penetración de las raíces. El cafeto, en efecto, sucumbe más fácilmente por falta de aire en las raíces,

que por falta de agua. Debe por consiguiente buscarse un término medio.

Hay varias razones que han hecho que en Colombia se encuentren los cafetales en terrenos inclinados. La primera es que en los climas adecuados para el cafeto abundan tales terrenos; la segunda es que en ellos se mantiene mejor el drenaje tan necesario, ya que en los climas cafeteros llueve abundantemente. Otra razón es que en tales terrenos el cafeto da mayor rendimiento que otros cultivos.

Preparación del Suelo.— La preparación del suelo para un cafetal tiende a darle las buenas condiciones que le falten y asegurar el mantenimiento de las mismas.

Si el terreno es nuevo, se harán todas las prácticas convenientes para limpiarlo, procurando evitar hasta donde sea posible la quema.

Uno de los mejores sistemas del desmonte es la extracción de las sepas de los árboles con dinamita. Por este sistema se hace muy económicamente el trabajo, recibe el suelo un gran beneficio por la fragmentación profunda que experimenta con la explosión a la vez que la superficie queda limpia y por lo tanto son más fáciles las labores de cultivo.

Siendo la porosidad del suelo una de las mayores exigencias del cafeto y siendo una gran porción de las tierras cafeteras de Colombia marcadamente arcillosas y compactas, se aconseja ante todo darles porosidad. Sería ideal practicar una labor profunda de arado con una anticipación siquiera de seis meses para que el sol pudiera obrar sobre el terreno y para que se despertara una actividad química y biológica uniforme en toda la masa del mismo. Pero ya que esto no se puede por regla general en nuestros terrenos, es imprescindible, por lo menos, la hechura de hoyos de un ta-

maño igual aproximadamente al volumen de las raíces del cafeto adulto, y esto con una anticipación de seis meses al trasplante de los cafetos.

Un cafeto es una planta destinada a vivir por término medio 20 años y la primera preparación es la única oportunidad para hacer en el terreno una labor fácil y económica que se aprovechará mientras dure la plantación.

Cuando el terreno es nuevo, se respetarán, si los hubiere, aquellos árboles recomendados para el sombrío. Las chamizas y maderas se deben dejar en cuanto sea posible en dirección transversal a la pendiente, para evitar las erosiones, mantener la humedad y retener los abonos cuando llegue el caso.

Trazado.— Cuando se traza una plantación nueva, escoja los sitios para sembrar los cafetos que luego se cuidarán durante 20 ó 30 años. Vale pues la pena hacer buen trabajo. Una vez limpio el terreno, la primera e inmediata operación que se debe hacer, es el encausamiento de las aguas, lo cual es de vital importancia, pues las corrientes de agua formadas por las lluvias y distribuídas por toda la superficie del terreno en cultivo, son altamente perjudiciales y es indispensable recogerlas por medio de canales apropiados hechos en tal forma que las aguas corran con lentitud y rindan todo su caudal a lugares donde no causen daños por arrastres. Estas estructuras reciben el nombre de “Canales de desviación o Acequías de Ladera”, las cuales como queda expresado deben diseñarse con cuidado para estar seguros de su eficiencia a fin de que en las épocas críticas o de intensas lluvias no fallen y puedan causar graves males. La Campaña de “Defensa y Restauración de Suelos” de la Federación de Cafeteros, que funciona en todos los departamentos cafeteros del país, está en condiciones de ilustrar a todo cafetero sobre este particular.

Una vez el terreno en estas condiciones es preciso definir la mejor distancia de siembra más conveniente, pues la regularización de las distancias en la plantación permite aprovechar mejor el terreno.

Sobre este interesante punto de las distancias, no existen aún datos experimentales concluyentes.

Solo se dispone de la información que dan los cafetales del país, plantados casi todos a la distancia de tres varas (dos metros cuarenta centímetros).

Esta distancia ha sido el resultado de las observaciones hechas por los cultivadores más inteligentes, quienes así han venido ampliando las antiguas excesivamente pequeñas.

La tendencia es a aumentar las distancias, especialmente en las tierras más fértiles, práctica de la que aún están lejos en algunos departamentos.

Para tierras de mediana fertilidad, tres metros en todo sentido, es una distancia buena, y para las tierras muy fértiles, cuatro metros sería lo aconsejable, pero de acuerdo con el sistema de poda que se adopte.

Respecto de otros árboles frutales, los conceptos sobre distancias se han modificado últimamente hacia un aumento considerable de éstas.

La fertilidad de la tierra es en resumen, la única referencia acertada que hoy tienen los cultivadores colombianos, pues todos comprenden que a mayor fertilidad de la tierra mayor distancia. Asimismo la forma de la poda acostumbrada. (Descope a libre crecimiento), también impone variación en las distancias, siendo mayor para la última modalidad.

La observación personal sobre el desarrollo de algunos árboles tomados al azar en la región, pueden dar alguna orientación sobre la distancia más recomendable

para el trazado de nuevas plantaciones mientras los experimentos que se siguen en todas las regiones del país, dan las normas definitivas. Un mínimo de 2 mtrs. y un máximo de 4, serán los límites recomendables, pues una distancia inferior a la anotada como mínima podría traer una perjudicial competencia de las plantas en agua, nutrientes y luz, y una mayor de 4 mtrs. podría disminuir la producción por área.

La siembra en franjas, a libre exposición y utilizando abonos, requiere una distancia entre cada planta mucho menor. Un metro entre planta y sembrando dos hileras con la misma distancia entre hileras. Entre cada 2 hileras, la distancia será de 3 metros (Figura 21).

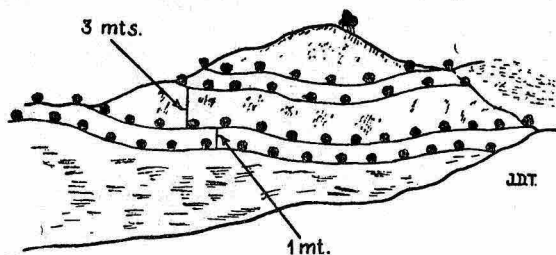


Figura 21.— Siembra en franjas al contorno.

Varios sistemas y métodos se han empleado en el país para el trazado de cafetales y otros cultivos similares, pero ninguno de ellos satisface la necesidad de defender el suelo contra la erosión, ni facilita el establecimiento de estructuras para tal fin, como el trazado para siembras en franjas con distancias mínimas de un metro entre las plantas y para dos surcos. Entre cada dos surcos, 3 mtrs. de distancia.

Trazado en Cuadro.— Desde el punto de vista anti-erosivo el sistema del cuadrado es el menos aconsejable y

el más perjudicial a la conservación de los suelos, pues las calles del cultivo siguen por lo general la dirección de la pendiente, no prestando ninguna defensa al suelo ni posibilidad para el establecimiento económico de las estructuras antierosivas. En pendientes por ejemplo, del 10% al



(Figura 22)

50 en donde se pueden establecer terrazas individuales, este sistema presenta el particular inconveniente de que dichas estructuras quedan unas debajo de otras, disminuyendo su radio de acción y por lo tanto su efectividad, ha-

ciendo necesario el establecimiento de cajuelas de humificación en las calles y recargando así el costo de los trabajos de defensa de suelos. Es solo aconsejable este sistema para terrenos relativamente planos o con una pendiente menor al 10%. La figura N^o 22 muestra esquemáticamente tal inconveniente.

Trazado en Triángulo.— El mejor sistema por varias razones para trazar un cafetal es el llamado **triangulación**, al **tresbolillo** o en **quincunce** que consiste en disponer los cafetos de tal manera que cada uno ocupe el vértice de un triángulo de lados iguales. Este sistema es muy conocido y la manera de proceder para el trazado es arbitraria. Una de estas consiste en principiar en la parte superior de la pendiente y atendiendo naturalmente a los caminos, trazar una línea recta de la mayor longitud posible. Luego se mide sobre ella la distancia convenida el mayor número de veces posible. Sobre los puntos obtenidos así se proseguirá el trazado por medida de dos listones de madera de un largo igual a la distancia convenida. Un extremo de cada listón se apoya en un punto de los obtenidos en la línea recta y los dos extremos libres de los listones se juntan en ángulos en cuyo vértice se marcará el punto correspondiente a cada mata (Figura 23).

Es claro que para la conservación del alineamiento y la verdadera distancia entre mata y mata hay necesidad de colocar los listones horizontales y no siguiendo la inclinación del terreno, pues como ésta es variable hay necesidad de tener una línea fija que es la horizontal. Sólo así quedarán bien alineados los cafetos. Este requisito hace que sea necesario un director práctico para la ejecución del trabajo; con él y dos obreros que se especialicen y teniendo buena cantidad de estacas listas se pueden trazar en un día de trabajo varias fanegadas de terreno.

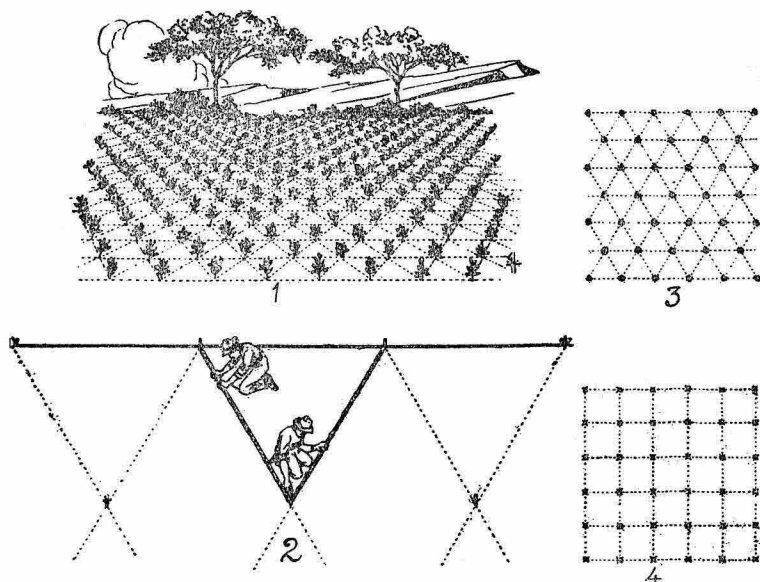


Figura 23.— 1, vista en perspectiva de una plantación al tresbolillo. 2, manera de hacer el trazado al tresbolillo; sobre la cuerda tendida en la mayor distancia del terreno se marca la primera fila con estacas y desde éstas se marcan los triángulos. 3, cómo queda la plantación al tresbolillo. 4, trazado en cuadros donde caben en el mismo espacio que el de la figura 3 menor número de cafetos.

En pendientes mayores al 50% los dos sistemas anteriores fallan desde el punto de vista de la defensa del suelo. Ellos dificultan demasiado el establecimiento de estructuras como las barreras vivas y las barreras muertas. La triangulación sería un sistema efectivo para pendientes de tal magnitud si en ellas se pudieran establecer las terrazas individuales; pero desgraciadamente la aplicación de ellas es contraproducente en terrenos de tal inclinación. Debido a la gran velocidad que adquieren las aguas en las pendientes mayores, la ventajosa distribución que representan los arbustos en el sistema del triángulo,

anunciando conveniente, no es una práctica bien efectiva para la defensa de los suelos.

Nace entonces la necesidad de implantar un sistema que preste la mayor defensa posible al suelo y que a la vez permita y facilite el establecimiento económico de las estructuras y prácticas antierosivas. El sistema que reúne estas condiciones es el "trazado en curvas a nivel, o líneas de contorno", que veremos más adelante y sembrando en franjas como antes se anotó.

El cuadro que a continuación se inserta, muestra el número de plantas que se pueden sembrar en una hectárea de terreno si se usan correctamente los sistemas de cuadro o de triangulación:

Distancia entre plantas	Nº de plantas en triángulo	Nº de plantas en cuadro
1,00 metros	11.547 plantas	10.000 plantas
1,50 metros	5.132 plantas	4.444 plantas
2,00 metros	2.887 plantas	2.500 plantas
2,50 metros	1.847 plantas	1.600 plantas
3,00 metros	1.283 plantas	1.111 plantas
4,00 metros	722 plantas	625 plantas
5,00 metros	462 plantas	400 plantas
6,00 metros	321 plantas	278 plantas
7,00 metros	236 plantas	204 plantas
8,00 metros	180 plantas	156 plantas
9,00 metros	142 plantas	123 plantas
10,00 metros	115 plantas	100 plantas
11,00 metros	96 plantas	83 plantas
12,00 plantas	80 plantas	69 plantas
13,00 metros	68 plantas	59 plantas
14,00 metros	59 plantas	51 plantas
15,00 metros	51 plantas	44 plantas

Trazado en Curvas a Nivel.— Varios métodos se han ideado para el trazo en curvas a nivel, pero ninguno de ellos es aplicable a los cafetales o cultivos similares, no por la imposibilidad de aplicarlos, sino por la dificultad que presenta su ejecución.

El método más común consiste en trazar a distancias determinadas algunas curvas de nivel llamadas directrices o líneas guías, a partir de las cuales se determinan paralelas de acuerdo con la distancia del cultivo. Es muy aplicable este método en terrenos de poca pendiente, uniformes, y para cultivos que exigen pequeñas distancias, como la papa, el maíz, la caña, etc., pero para cultivos de distancias mayores como el café, el cacao y los frutales, sobre todo en terrenos de pendiente muy variable y debido a las características de las curvas de nivel de unirse en las mayores pendientes y separarse en las menores, el sistema de líneas directrices presenta el inconveniente de tener que suprimir algunas curvas donde se juntan demasiado e intercalar otras donde ellas se separan, con el fin de darle la distancia adecuada al cultivo. Tal problema ha tratado de evitarse empleando el siguiente método:

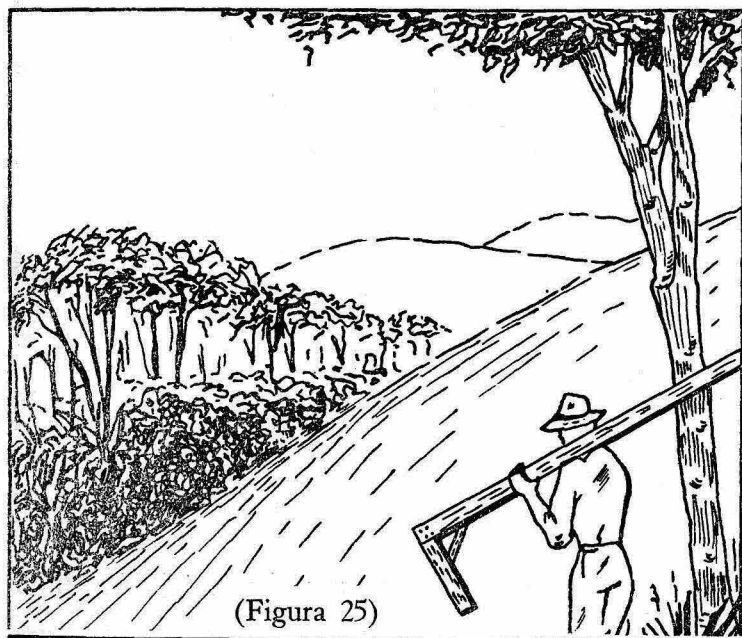
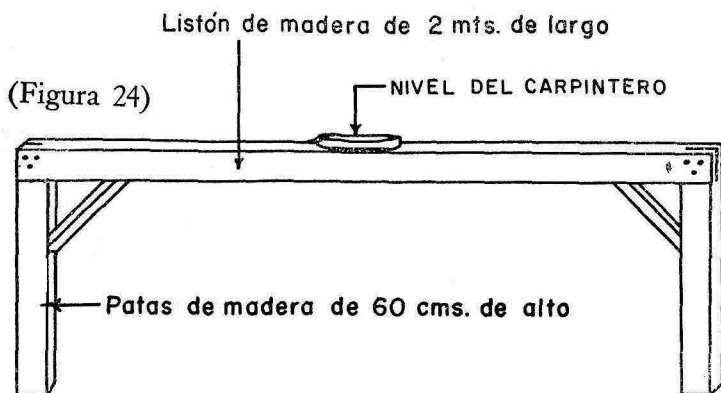
Para hacer la siembra a través de la falda, se utiliza un aparato muy sencillo y de fácil manejo llamado "caballete". Usted puede construir su caballete así:

A un listón de dos metros de largo y diez centímetros de ancho, hágale una caja en el centro, donde ajuste un nivel de carpintería. (Figura 24).

En los extremos del listón, póngale dos patas de sesenta centímetros de largo por diez de ancho.

Colóquese un refuerzo en cada esquina para darle mayor firmeza al caballete.

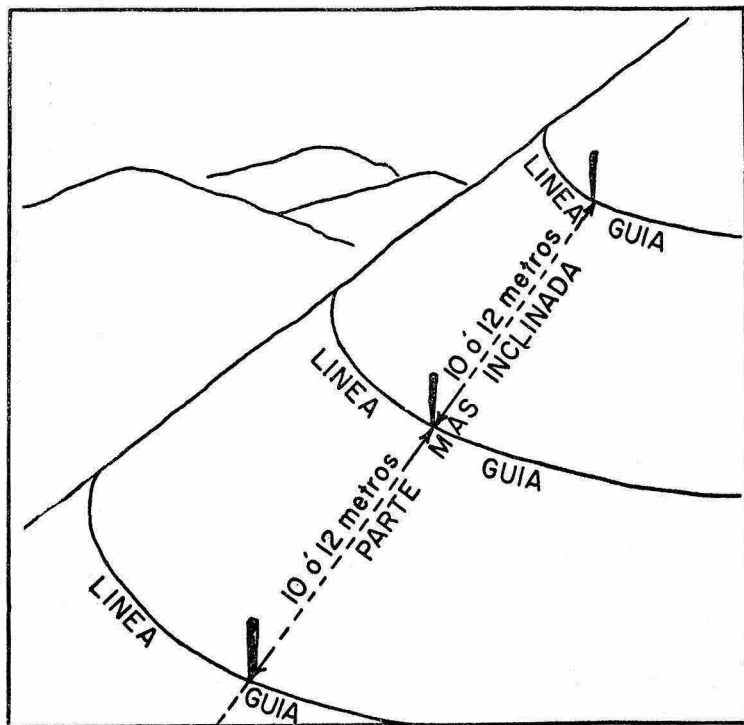
Antes de principiar el trazado, decida a qué distancia va a sembrar.



Las distancias más usadas son:

- 1) — Dos metros y medio para tierras poco fértiles.
- 2) — Tres metros para tierras muy fértiles.

Observe cuidadosamente el terreno que va a sembrar. Si son varias lomas distintas, haga el trazado por separado en cada una de ellas (Figura 25).



(Figura 26)

Primero señale los sitios por donde irán las líneas guías (Figura 26).

Busque la parte más pendiente del lote (aquella por donde una bola rodaría más rápidamente). Clave una estaca en la parte más alta.

—O—

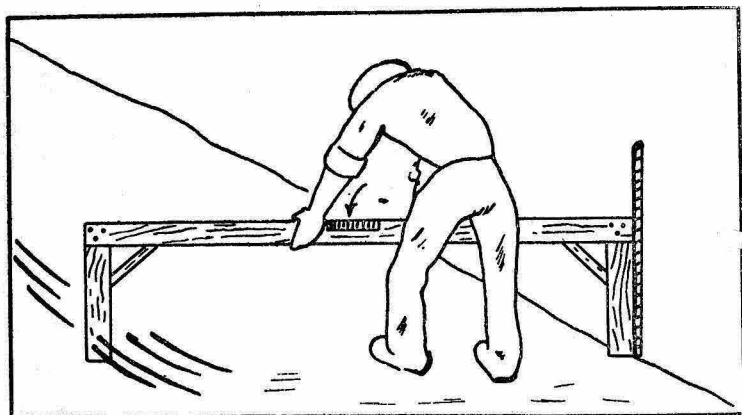
Mida hacia abajo en dirección de la pendiente y clave una segunda estaca a una distancia igual a cuatro veces la distancia de siembra.

—O—

Si va a sembrar a dos metros y medio, la segunda estaca se clava a los diez metros; si va a sembrar a tres metros, la segunda estaca se clava a los doce metros.

Trace ahora la línea guía superior (primera hilera a través de la pendiente). Ponga una de las patas del caballete sobre el suelo, al pie de la primera estaca que clavó.

Mueva la otra pata del caballete hacia arriba o hacia abajo de la pendiente, apoyándola sobre el suelo... Cuando la burbuja del nivel quede en el centro, clave la segunda estaca en el punto señalado por la pata (Figura 27).

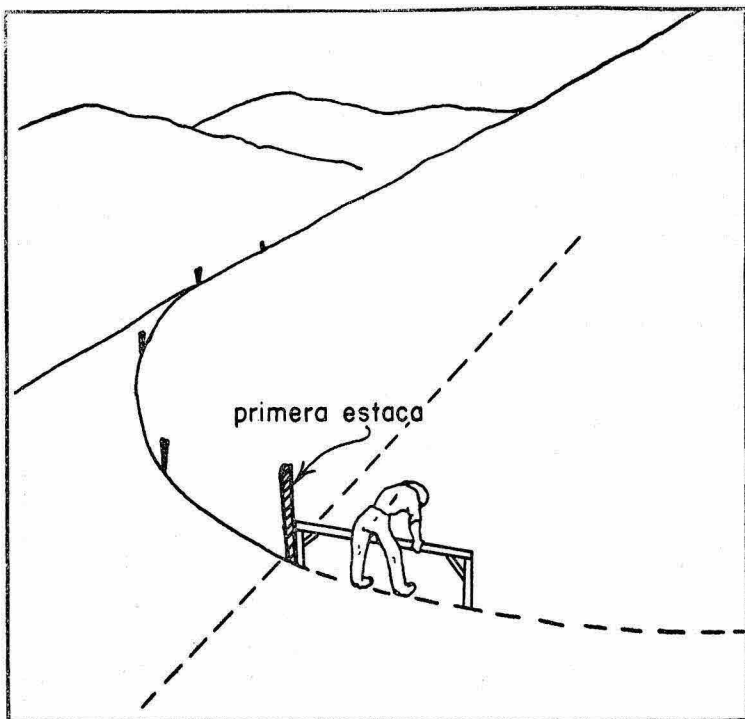


(Figura 27)

Levante de nuevo el caballete y coloque una de sus patas sobre el suelo, junto a la estaca que acaba de clavar... Repita la operación anterior hasta terminar la hilera.

—O—

Coloque de nuevo el caballete al pie de la primera estaca y siga trazando al lado contrario, manejando siempre el caballete en la forma indicada, hasta completar la hilera por ese lado (Figura 28).

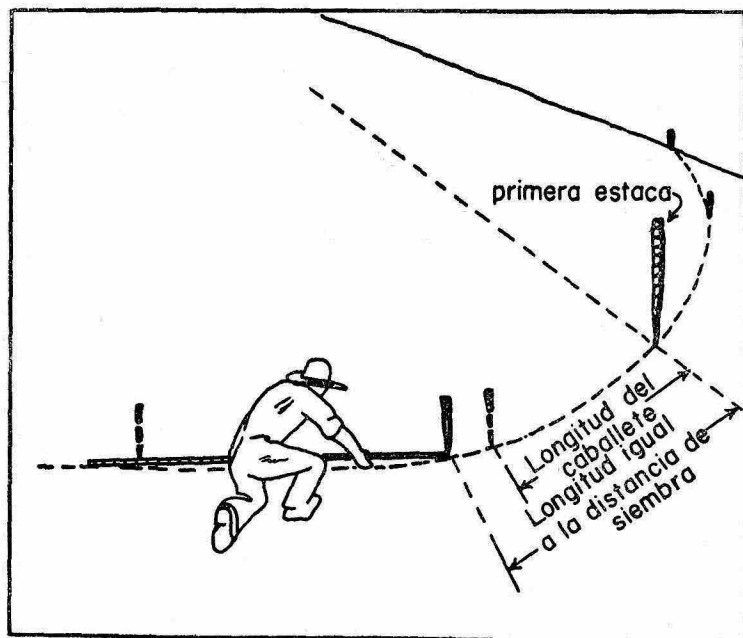


(Figura 28)

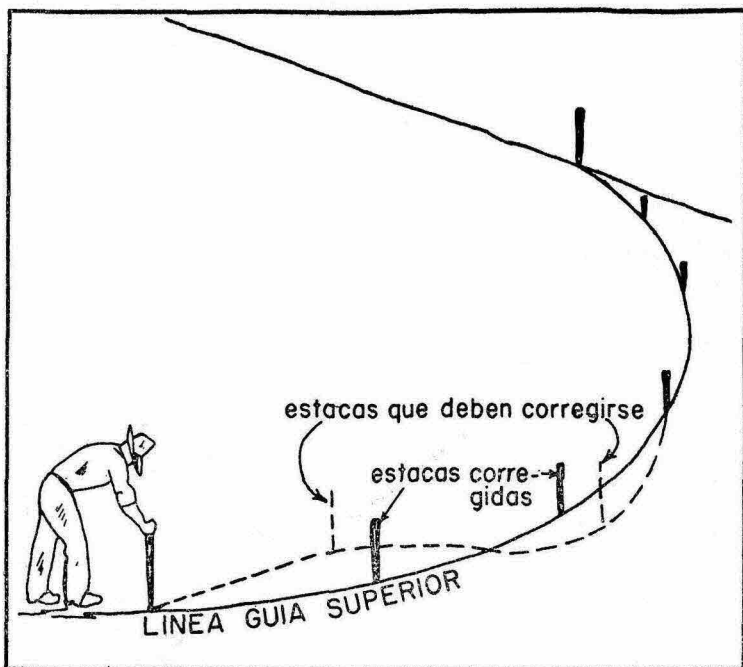
Cuando haya terminado de clavar las estacas en esta primera hilera, coja una vara de longitud igual a la distancia de siembra.



Coloque una de las puntas de la vara al pie de la primera estaca que clavó. Tiéndala en dirección de la estaca que le queda al lado. Arranque ésta y clávela en el punto que señala el extremo de la vara (Figura 29).



(Figura 29)



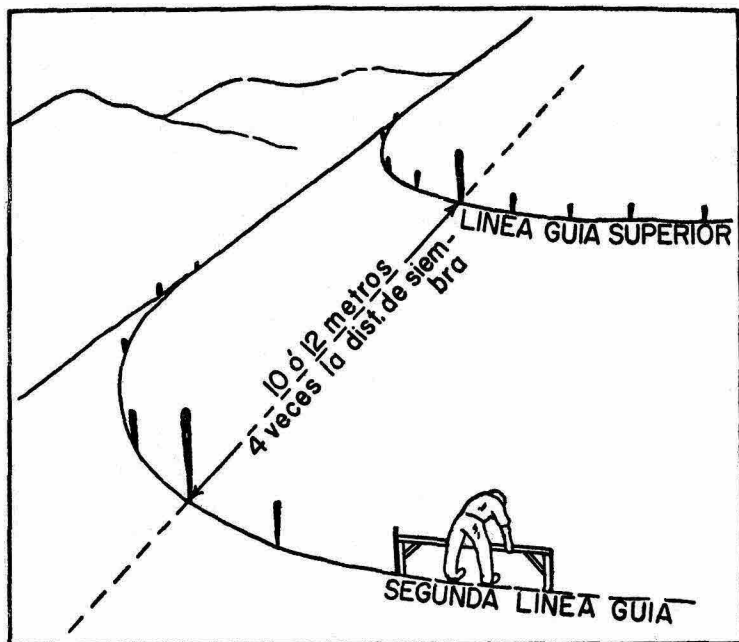
(Figura 30)

Continúe haciendo lo mismo hasta terminar la hilera a ambos lados.

—O—

Recorra la línea que acaba de trazar; corrija la línea subiendo o bajando un poco las estacas que se aparten mucho de la dirección general que lleva la hilera, tal como lo indica el dibujo. A esta primera hilera se le llama **Línea guía superior** (Figura 30).

Trace ahora con el caballete otra hilera partiendo de la segunda estaca que clavó al principio, en dirección de la pendiente. A esta hilera la llamaremos segunda línea guía. Se traza siguiendo los mismos pasos que para la línea guía superior (Figura 31).



(Figura 31)

“Trabaje ahora con las varas”.

Tome luego dos varas que midan tres metros con treinta centímetros si va a sembrar a una distancia de tres metros. Si va a sembrar a dos metros y medio, las varas deben tener dos metros con setenta y cinco centíme-

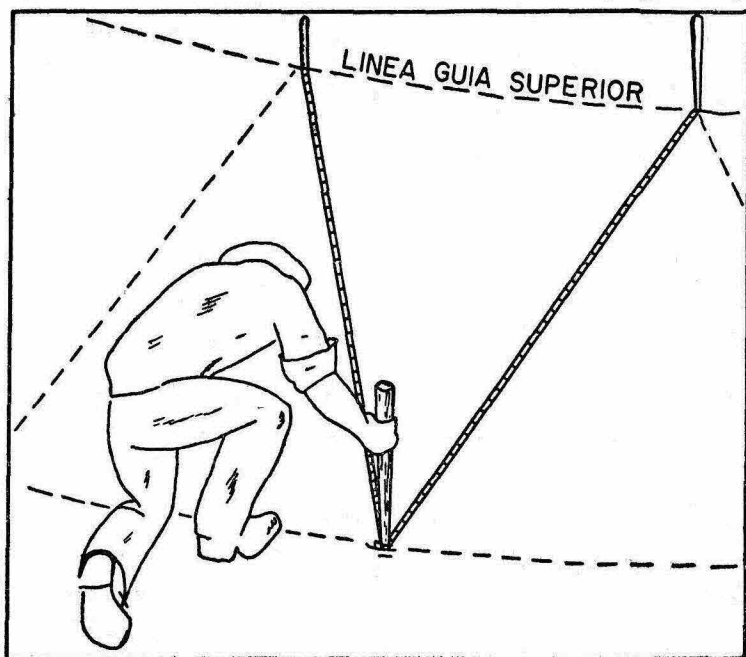
tros. Es decir, las varas deben ser un 10% más largas que la distancia de siembra.

—O—

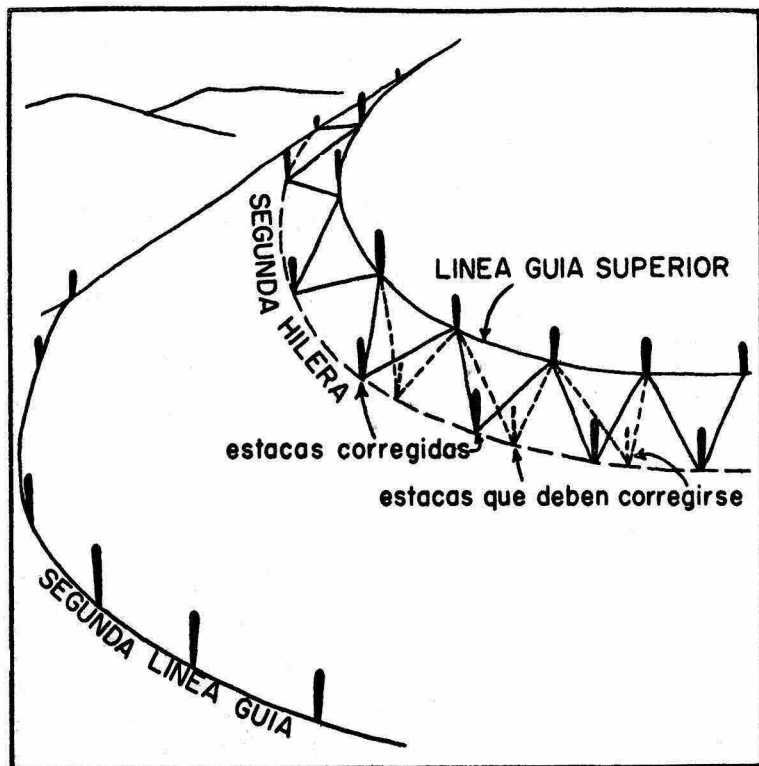
Coloque las puntas de las dos varas en las dos primeras estacas de la línea guía superior. Junte las otras puntas de las varas dejándolas descansar sobre el terreno. En el sitio donde se juntan coloque una estaca (Figura 32).

Pase una de las varas a la estaca siguiente y mueva la otra hasta formar el triángulo. Señale clavando otra estaca. Siga en la misma forma hasta llegar al extremo de la hilera.

(Figura 32)

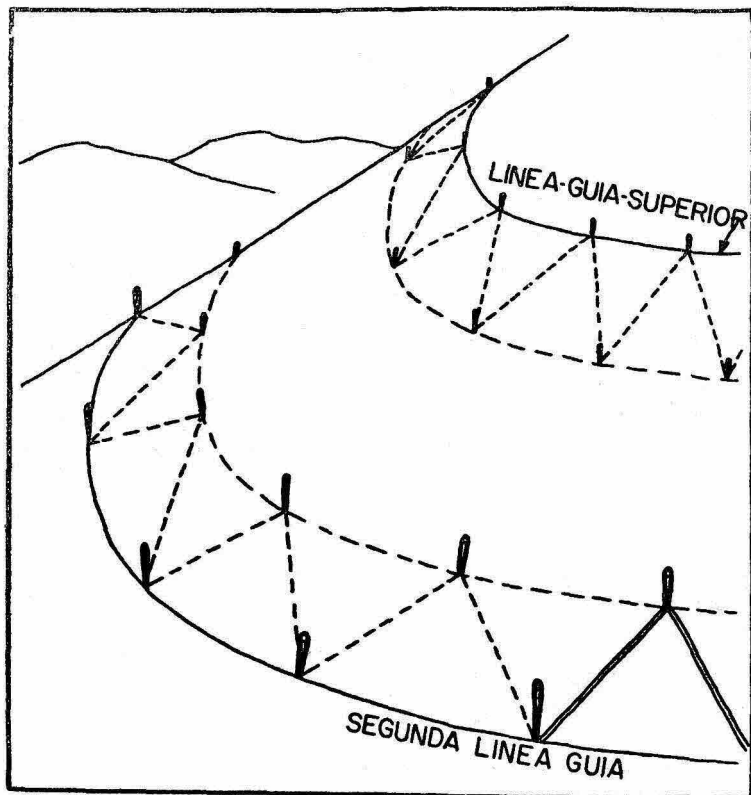


(Figura 33)



Las estacas colocadas en esta segunda hilera no que dan unas de otras a la distancia escogida para la siembra. Corrija entonces la distancia midiendo con la vara, tal como se indicó para las líneas guías (Figura 33).

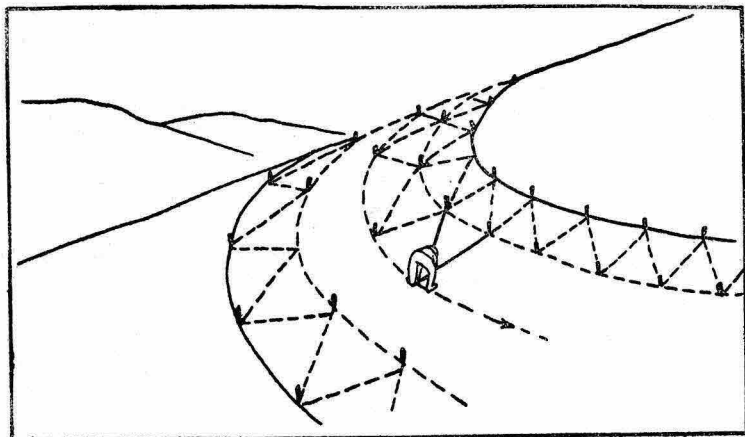
(Figura 34)



Tomando como base la segunda línea guía y trabajando de abajo para arriba, trace una nueva hilera con la ayuda de las varas y en la misma forma indicada para la segunda hilera (Figura 34).

Falta por trazar la hilera del centro. Para esto utilice nuevamente las varas formando triángulos con las estacas de la segunda hilera. En esta hilera será necesario hacer algunas correcciones.

(Figura 35)



Si ve que algunos cafetos de esta hilera central van a quedar muy juntos de la hilera de abajo, corra un poco las estacas de modo que queden justamente en el centro del espacio disponible (Figura 35).

—○—

Lo mismo puede hacerse si se ve que algunos cafetos van a quedar muy separados.

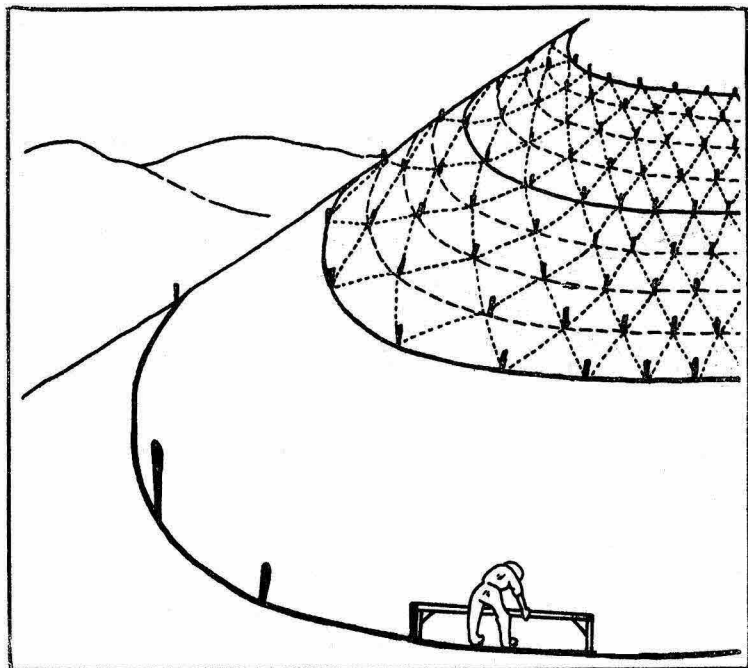
—○—

Al hacer esta corrección puede haber necesidad de suprimir o intercalar algunos cafetos.

—○—

El trazado se continúa en la misma forma a lo largo de toda la pendiente, tomando como punto de partida

(Figura 36)



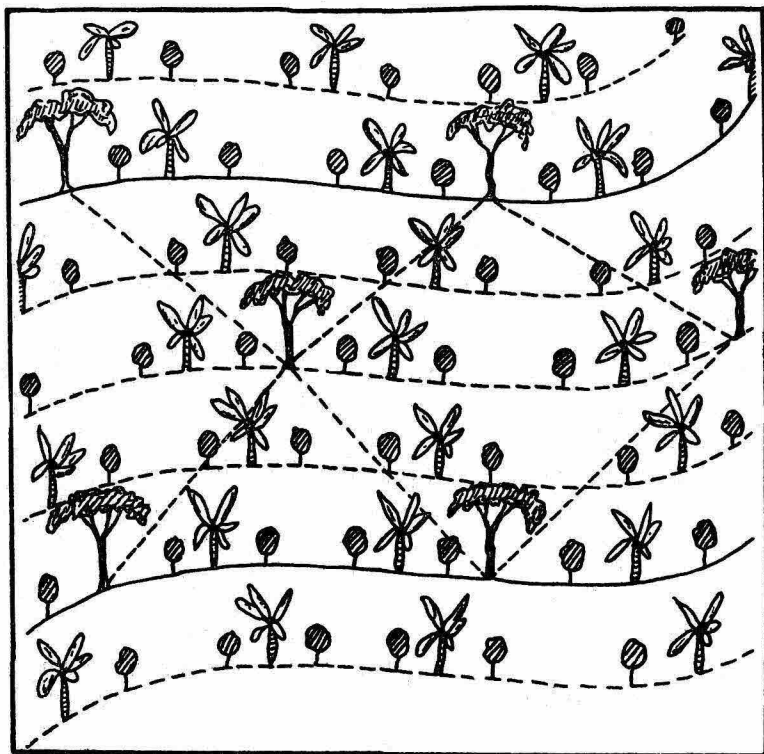
para marcar las líneas guías inferiores, las estacas que se clavaron cada ocho o diez metros (Figura 36).

—O—

Trace en la misma forma los otros lotes que piensa sembrar.

—O—

Usted puede utilizar este mismo trazado para plantar el sombrío de su cafetal, operación que generalmente se hace ocho meses antes de trasplantar los cafetos (Figura 37).



(Figura 37)

En la primera hilera siembre un guamo cada cuatro árboles de café como se vé en el dibujo. En la segunda hilera no siembre ninguno. En la tercera vuelva a sembrar un guamo cada cuatro árboles de café, pero de tal manera que formen triángulo con los anteriores. Continúe en la misma forma hasta terminar.

Al mismo tiempo que siembra el guamo siembre una mata de plátano cada dos árboles de café, en todas las hileras.

Ventaja del Sistema.— La principal ventaja de este sistema es el establecimiento económico de las estructuras y prácticas de defensa y restauración de suelos, además de prestar por si solo una defensa efectiva. El gran inconveniente, por ejemplo, que presenta la construcción y sostenimiento de las barreras muertas es el de tener que transportar una gran cantidad de material generalmente a grandes distancias. En este sistema basta colocar los troncos de plátano una vez cosechadas las plantas, en sentido contrario a la pendiente y a un lado de la mata para ir formando poco a poco una barrera muerta, la cual se reforzará aprovechando todas las hojas que resulten de la práctica del deshoje y la maleza de los desyerbos altos. En cada calle y entre planta y planta de sombrío se debe establecer un cordón de *Crotalaria* o *Guandul* para completar la barrera viva ya demarcada con el sombrío. Así tendremos pues una barrera mixta en cada calle, la cual se irá aumentando año por año con las diversas prácticas del cultivo, hasta llegar a formar un verdadero bancalete.

Agua para los cafetales.— La importancia del suministro de agua suficiente para las plantas, es al mismo tiempo uno de los más viejos y de los más modernos problemas fisiológicos.

El conocimiento de la más moderna literatura al respecto, nos muestra que las relaciones del agua y la planta, reclama la atención de destacados fisiologistas, pues aun los esenciales principios de absorción del agua y su utilización por las células, exigen de investigaciones complicadas y cuidadosas. Casi todas las funciones de la planta envuelven relaciones con el agua en una u otra forma; provisión adecuada de agua para el máximo crecimiento, es la base del éxito del cultivo en muchas partes del mundo.

Como vimos en el clima propio para el cafeto, la plan-

ta en nuestro medio requiere una precipitación mínima de 1.000 m.m. al año, pero convenientemente distribuída en los períodos especiales de vida de la planta. No obstante, existen varios factores que hacen variar los límites extremos entre ellos, el principal es el suelo. Cuando este es demasiado permeable, el agua se infiltra rápidamente y la planta tendrá épocas en las cuales sufre falta del agua necesaria; lo contrario sucede cuando el suelo o el subsuelo es demasiado impermeable. El cafeto puede resistir más tiempo un período seco que uno de inundación y agua estancada al rededor de sus raíces, condición que lo hace reaccionar desfavorablemente en forma más o menos rápida.

En Colombia existen regiones cafeteras en donde las condiciones variables de precipitación pluvial hacen que las plantaciones sufran considerablemente en las épocas de sequía. En estas regiones habrá necesidad de iniciar investigaciones relativas a las necesidades óptimas de agua para la planta y las condiciones comunes de los suelos para retener este elemento. Una vez conocidos estos puntos, se podrá definir una política acertada en materia de sombrero, coberturas de los suelos, riegos artificiales, etc. El riego artificial para el cafeto en aquellos lugares donde existen épocas de sequía en períodos perjudiciales al cultivo, compensarán con sus beneficios los gastos de su mantenimiento en donde sea posible el establecimiento de dicha práctica cultural, la cual por otra parte, ha mostrado ser más benéfica en forma de riego atomizado.

Para ciertas condiciones de suelo y clima bastará con procurar la retención del agua de lluvias en el terreno por medio de zanjas bien distribuídas que permitan una infiltración lenta y evitando con la disposición de los surcos, la erosión y los encharcamientos durables de agua.