

01
T(178)
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Condiciones imperantes y recomendaciones
para la conservación de suelos
en Guatemala

TESIS

Presentada
a la
Junta Directiva
de la
Facultad de Agronomía
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala,
por
LUIS ROBERTO OSORIO MOLINA
En el acto de su investidura de
INGENIERO AGRONOMO



Guatemala, Diciembre de 1962.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

DEDICATORIA:

A Dios Todopoderoso.

A mis padres:

*Gonzalo Osorio C.
Graciela Molina de Osorio*

A mi esposa:

Margot Keydel de Osorio

A mis hijos:

*Sandra Lissette
Silvia Evelyn
Luis Roberto
Brenda Margot
Carmen Beatriz*

A mis hermanos:

*Oscar Gonzalo
Irma Yolanda
María Elizabeth*

A mis compañeros:

*Ing. Inf. Salvador Castillo O.
Ing. Inf. Luis Roberto Martínez G.
Ing. Inf. Bruno Busto Brol
Ing. Agr. Antonio A. Sandoval*

A mis buenos amigos:

*Ing. Agr. Edgar L. Ibarra A.
Ing. Inf. Jorge Luis Juárez P.
P. C. Carlos E. Grotewold S.
P. A. José Manuel Tárrano T.*

A mi ex-Jefe:

*P. A. Roberto Sagastume Noriega

A mis Catedráticos y compañeros.*

JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano	Ing. Marco Tulio Urizar M.
Vocal 1o.	Ing. Eduardo Goyzueta
Vocal 2o.	Ing. Mario Molina Llardén
Vocal 3o.	Lic. Alfredo Chacón Pazos
Vocal 4o.	Br. Julio Melgar
Vocal 5o.	Br. Luis Felipe Escobar C.
Secretario	Ing. René Castañeda Paz

Tribunal que practicó el Examen General Privado:

Decano	Ing. Marco Tulio Urizar M.
Vocal 2o.	Ing. Mario Molina Llardén
Examinador	Ing. Jorge A. Carranza R.
Examinador	Ing. Héctor Murga Guerra
Secretario	Ing. Ovidio Amaya G.

*HONORABLE JUNTA DIRECTIVA,
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:*

Al someter a vuestra ilustrada consideración este trabajo de tesis titulado: "CONDICIONES IMPERANTES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACION DE SUELOS EN GUATEMALA", cumplo con el requisito establecido por los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Este trabajo es el resultado del estudio y esfuerzo encaminado a sintetizar las condiciones imperantes en el medio agrícola nacional, desde el punto de vista del suelo y la acción que se debe llevar a cabo para protegerlo y conservarlo productivo, como base de sustentación de la agricultura, y por ende, del bienestar del país. Es mi deseo que este trabajo contribuya en parte a la solución de tan importante problema nacional.

CONTENIDO:

Capítulo	I	Introducción.
Capítulo	II	Condiciones imperantes: A) <i>Suelos.</i> B) <i>Clima.</i> C) <i>Agricultura.</i> D) <i>Condiciones sociales y económicas:</i> 1) Grupos culturales diferentes. 2) Estratos sociales de diferentes recursos. 3) Características de distribución de la tierra. E) <i>Cómo se ha actuado y se está actuando en conservación de suelos en Guatemala.</i>
Capítulo	III	Resultados de la investigación bibliográfica.
Capítulo	IV	Recomendaciones.
Capítulo	V	Bibliografía.

MAPAS Y TABLAS:

Mapa No. 1.	Regiones de suelos de Guatemala.
Mapa No. 2.	Zonas ecológicas de Guatemala.
Tabla No. 1.	Zonas ecológicas de Guatemala.
Tabla No. 2.	Valor de la producción agrícola de los años 1950-1960 a precios de 1958.
Tabla No. 3.	Superficie utilizada con los principales productos agrícolas.
Tabla No. 4.	Tenencia de la tierra. Distribución por departamentos.

C A P I T U L O I

INTRODUCCION:

El tema de esta tesis fue elegido por el autor, considerando que la producción nacional es preponderantemente agrícola y es ésta la actividad sobre la cual deben orientarse los esfuerzos del país, encaminados a buscar su superación y evolución. El suelo desde el punto de vista edafológico, constituye el factor esencial del desarrollo agrícola y los aspectos complejos de su manejo racional necesitan ser enfocados y analizados cuidadosamente para obtener de él, una productividad permanente. Sabido es que nuestra agricultura está aún lejos de satisfacer los requerimientos de eficiencia que garanticen tal situación; por lo tanto, en este trabajo se discutirán conceptos que frente a las modalidades particulares de nuestro país, puedan adoptarse como criterios tendientes a resolver el problema de la conservación de suelos.

Comprende el autor la trascendencia y complejidad del tema y no pretende hacer un estudio exhaustivo de él o sentar bases definitivas, sino analizar las condiciones del país, comentar la acción desarrollada sobre el particular y sugerir medidas tendientes a un mejor enfoque del problema. Estas sugerencias se hacen con base en la experiencia y observaciones del suscrito, que ha dedicado a este tópico la mayor parte del tiempo de los años de su formación profesional con bastante inquietud y sincero interés.

CAPITULO II

CONDICIONES IMPERANTES

Es bastante difícil adaptar al tipo de tesis que se presenta, una amplia revisión de literatura que permita una investigación sobre los diferentes aspectos que se tratan. Creo que al referirse a las condiciones que imperan, lo más propio sea considerar algunas partes del estudio realizado por los Departamentos de Planificación y Economía Agrícola⁵, con respecto al diagnóstico económico del sector agropecuario de Guatemala, durante el período 1950-60. Los diferentes análisis que sobre el particular se hicieron, en mi criterio, son bastante acertados, aunque desde luego las limitaciones de tiempo y fuente de información, no permitieron que se refinaran con los elementos propios de una investigación. Se tratará pues en este trabajo, de agotar todos los medios para describir las condiciones que prevalecen en el país, para luego del resultado de éstas, sugerir algunas recomendaciones de tipo general que a mi juicio, deben tomarse en cuenta para la conservación de suelos.

A) SUELOS:

La combinación de los factores del complejo climático, la vegetación, la topografía y el tiempo actuando sobre la parte superficial de la corteza terrestre, determinan la formación de los suelos. Estos factores son los que le imprimen características especiales y hacen que sean un elemento dinámico sujeto a constantes cambios.

En Guatemala existe una diversidad de suelos como consecuencia de la diversidad geológica, clima y relieve. En este trabajo se dará por lo consiguiente, una descripción somera de los principales grupos que existen en el país. Es importante el conocimiento de sus principales características, su uso actual y sus diferentes posibilidades de uso, que serán las que determinen las técnicas de conservación de suelos, más adecuadas para las diferentes regiones de la República.

Los Departamentos de Planificación y Economía Agrícola del Ministerio de Agricultura, han elaborado recientemente a petición del Consejo Nacional de Planificación Económica y como una colaboración a la CEPAL, el "Diagnóstico del Desarrollo Económico de Guatemala en el Ramo de Agricultura, durante

el período comprendido 1950-1960¹⁴, en el cual se incluye una descripción general de las diversas regiones del trabajo de Simmons¹⁴. Estas regiones son once y agrupan los suelos siguientes:

Región. 1 *Suelos desarrollados sobre caliza a elevaciones bajas.*

Incluye suelos desarrollados sobre caliza o sedimentos aluviales o marinos profundos, estos últimos depositados sobre formaciones calizas que afloran en algunos puntos. Los suelos desarrollados sobre caliza presentan perfiles jóvenes, de reacción alcalina o neutra, de color café oscuro y poco espesor. Gran parte de ellos son Rendzinas. Los suelos que se han desarrollado sobre sedimentos son viejos, rojizos, profundos, ácidos, algunos con mal drenaje. Están cubiertos de bosques o sabanas. Esta región ocupa la planicie del norte, ya referida.

Región 2. *Suelos desarrollados sobre depósitos marinos a elevaciones bajas.*

Ocupan una pequeña área del país en la planicie del norte. Estos suelos pueden considerarse lateríticos, son totalmente planos, muy profundos, de muy fuerte a extremadamente ácidos y lixiviados a profundidades mayores de tres metros. Son suelos sumamente pobres donde el bosque vive principalmente de un ciclo evolutivo de la descomposición de desechos vegetales.

Región 3. *Suelos desarrollados sobre serpentina y rocas asociadas a elevaciones medias.*

Esta región se encuentra sobre el costado nororiental de la banda montañosa; los suelos son de diferente grado de desarrollo, pero generalmente poco profundos, de color café a café rojizo arcillosos, en áreas muy escarpadas hasta planas, con reacción neutra a ligeramente ácida. Son en general suelos pobres, raramente cultivados, cubiertos con bosques de pino o formaciones combinadas de éstos y hoja ancha. Su vocación es preferentemente forestal o de pastoreo.

Región 4. *Suelos desarrollados sobre rocas calcáreas a elevaciones medias.*

Esta región de suelos desarrollados sobre calizas, está cubierta por Rendzinas de poco espesor, con rocas aflorantes, fuertes declives, color pardo oscuro o negro y reacción alcalina; con un 30% del área aproximadamente. El 70% restante es de suelos más desarrollados, de color café muy oscuro, en un espesor de 15 a 60 centímetros, y subsuelos arcillosos rojo cafésáceos o amarillo cafésáceos, que alcanzan profundidades de 2 hasta 3 metros. Es-

tos suelos son fuertemente ácidos. Mucho de las áreas escarpadas están sometidas a cultivos cárpidos en forma rudimentaria, lo que provoca fuerte erosión.

Región 5. *Suelos desarrollados sobre rocas calcáreas a altas elevaciones.*

Esta región está ubicada en los Cuchumatanes, es escarpada con algunos valles. "Los suelos son pseudo-alpinos, pero alrededor del 20 por ciento del área consiste de Rendzinas". Los otros suelos son profundos con un espesor mayor de un metro, franco-arcillosos, café oscuro o café amarillento y reacción medianamente ácida. En los valles y las partes menos escarpadas el material original es ceniza volcánica o mezcla de ésta y rocas calcáreas.

Región 6. *Suelos desarrollados sobre esquistos a elevaciones medias.*

Esta región está situada en una banda que cruza el país por el centro. El relieve normal es escarpado pero con valles y ondulaciones que representan un 15%, que es la parte que se estima cultivable. En estos valles se ha concentrado la ceniza volcánica de diversas deposiciones y constituyen el material original de los suelos. Los suelos de las áreas escarpadas son delgados, con rocas aflorantes, de textura media y reacción neutra, con una vegetación típica de pinos o formaciones en que predominan éstos.

Los suelos de los valles presentan alguna diversidad, pero muchos de ellos son arcillosos, profundos y el carbonato de calcio se ha segregado en hilos o concreciones a unos 50 centímetros de profundidad. Algunos de estos suelos tienen el horizonte "C" endurecido e impermeable.

Región 7. *Suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones medias.*

Los suelos de esta región situada en el centro oriental del país, se han desarrollado sobre ceniza volcánica pero también en una proporción considerable sobre rocas eruptivas jóvenes. El relieve es escarpado con numerosos y sucesivos valles. Los suelos son de un metro de espesor aproximadamente, arcillosos, (pedregosos muchas veces), ligeramente ácidos. Un largo período seco del año es severo en la región y la vegetación es mesoxerófila, sin embargo el área está densamente poblada y en ella la producción de granos es importante.

Región 8. *Suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a altas elevaciones.*

Está situada esta región en el occidente del país, con una fuerte densidad de población. Constituye el "altiplano" que es un área favorecida por contar con un clima benigno y agradable de fenómenos meteorológicos moderados, compatibles con gran diversidad de usos. El relieve variado tiene grandes valles ondulaciones, cárcavas y colinas. Los suelos son cafés o pseudo-alpinos. La superficie es de textura franco a franco-arcillosa, friable, ligeramente ácida y con un espesor de 25 a 50 centímetros. En el subsuelo se aprecia un color café rojizo oscuro, textura franco-arcillosa y reacción ligeramente ácida. En los valles es posible el uso de maquinaria agrícola.

Región 9. *Suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente, a elevaciones medias.*

La ubicación de esta región está precisamente sobre la falda de los volcanes paralelos al litoral, desde la planicie costera hasta alturas ligeramente inferiores a los 1,800 metros. El relieve es fuertemente inclinado y presenta una superficie accidentada por las cárcavas de los drenajes continuos o intermitentes que en gran cantidad se enlazan para recorrer fuertes declives hasta caer en la planicie costera. "Los suelos son jóvenes, profundos y fértiles", francos o franco-arcillosos en la superficie, de color café oscuro, de unos 30 centímetros de espesor, pudiendo alcanzar hasta 90 centímetros en algunas localidades. Su reacción es ligeramente ácida. Los subsuelos son muy profundos, franco-arcillosos, café rojizos o café amarillento y de reacción ligeramente ácida. En esta región la lluvia es abundante y distribuida durante casi todo el año. Esta es el área productora de café. La parte oriental es menos lluviosa que la occidental, y los suelos son menos profundos y más pedregosos.

Región 10. *Suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas.*

Esta región paralela al litoral del océano Pacífico, es una planicie regular, con leve declive, surcada por ríos o arroyos que se suceden a distancias no mayores de dos o tres kilómetros. Incluye los suelos más productivos de Guatemala; los perfiles son jóvenes y profundos siendo rojizos y arcillosos en la parte occidental, en tanto que el resto es de migajones franco-arenosos con co-

lores oscuros muy pronunciados y friables. Todos con relación neutra o ligeramente ácida. Bosques cubren todavía gran extensión del área y ella es propia para cultivos como caña de azúcar, banano, algodón, citronela, Kenaf, granos, pastos, etc. Toda su extensión puede mecanizarse.

Región 11. *Suelos alpinos.*

Ocupa esta región pequeñas áreas en el occidente central del país, y está caracterizada por encontrarse en alturas mayores de 2,600 metros. El área más extensa está en el pináculo de los Cuchumatanes sobre rocas calcáreas y otras en diferentes puntos sobre material volcánico. "Los suelos son franco-turbosos, de mediana a fuertemente ácidos y de un espesor de 30 a 100 centímetros. En muchos lugares no hay desarrollo del subsuelo, pero en otros se encuentra un franco-arcilloso, café amarillento, entre el suelo superficial negro y la roca madre".

La vegetación típica de estos lugares es de coníferas, especialmente pinabete y pino blanco. Su vocación es forestal aunque se usa para pastoreo y cultivo de patatas.

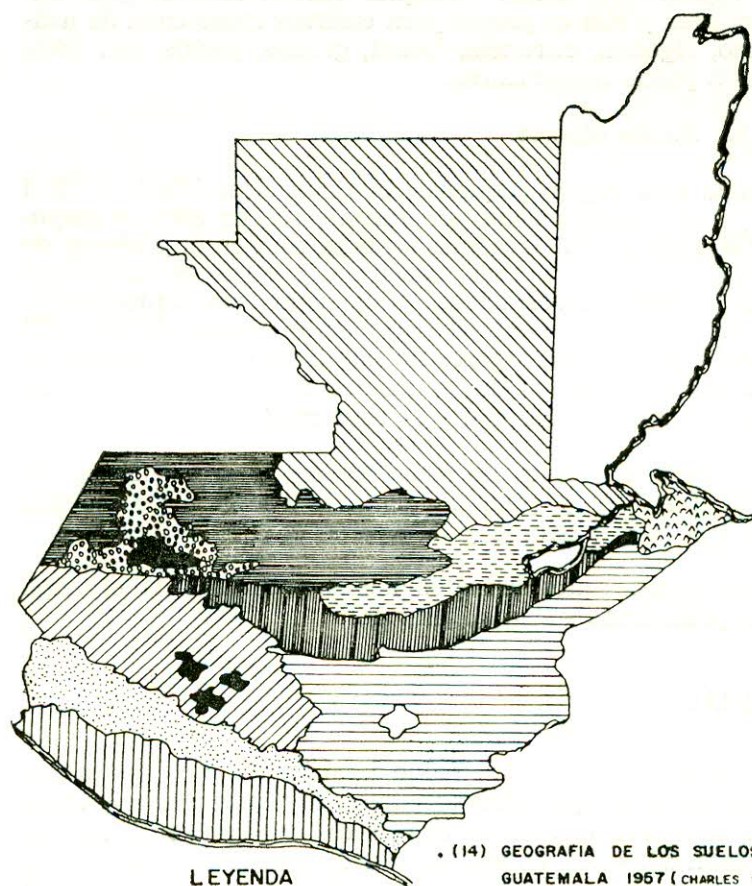
Las regiones antes descritas pueden observarse en el mapa número 1 presentado en la página 18.

B) CLIMA:

Los factores climáticos como la velocidad del viento, las lluvias con sus diferentes características, la temperatura y otros elementos de esta índole, tienen una íntima relación con la formación y erosión del suelo, de ahí que la expresión de clima a clima con la intensificación de estos factores determinen la magnitud con que esto ocurra. Un enfoque claro de estos conocimientos como consecuencia, ayudará a entender un sinnúmero de principios en la práctica de conservación de suelos.

En este aspecto, la información con que se cuenta es limitada si se toma en consideración la amplitud de variaciones de climas del país. Holdridge⁸ en forma generalizada divide al país en cuatro fajas de acuerdo a las temperaturas, las que son subdivididas en doce zonas ecológicas en función de su precipitación. En la tabla No. 1, página 19, se presenta esta zonificación. Asimismo, se adjunta un mapa ecológico de Guatemala⁵ en donde se muestra la localización de dichas zonas.

REGIONES DE SUELOS (14.)



LEYENDA

(14) GEOGRAFIA DE LOS SUELOS DE
GUATEMALA 1967 (CHARLES S. SIMMONS)

	REGION 1	SUELOS DESARROLLADOS SOBRE CALIZA A ELEVACIONES BAJAS.
	" 2 "	" DEPOSITOS MARINOS A ELEVACIONES BAJAS.
	" 3 "	" SERPENTINA Y ROCAS ASOCIADAS A ELEVACIONES MEDIAS.
	" 4 "	" CALIZA A ELEVACIONES MEDIAS.
	" 5 "	" CALIZA A ELEVACIONES ALTAS
	" 6 "	" ESQUISTOS A ELEVACIONES MEDIAS
	" 7 "	" CENIZAS VOLCANICAS A ELEVACIONES MEDIAS
	" 8 "	" CENIZAS VOLCANICAS A ELEVACIONES ALTAS
	" 9 "	" MATERIAL FLUVIO-VOLCANICO RECIENTE A ELEVACIONES MEDIAS.
	" 10 "	" MATERIAL FLUVIO O MARINO-VOLCANICO RECIENTE A ELEVACIONES BAJAS
	" 11	SUELOS ALPINOS

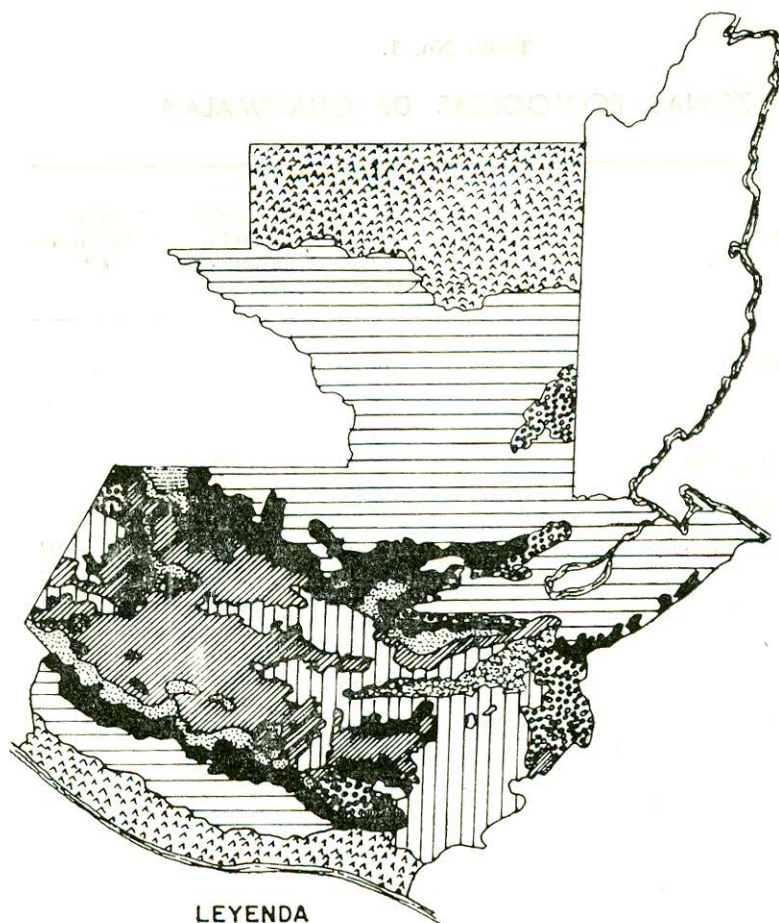
Tabla No. 1.

ZONAS ECOLOGICAS DE GUATEMALA.⁸

Z O N A S	Area ab- soluta en kms. ²	Area re- lativa %	Precipi- tación anual mm.	Tempera- tura media C°
Faja tropical	62,000	56.88	— —	—
Tropical muy seca	1,600	1.47	500-1000	24 — +
Tropical seca	21,200	19.45	1000-2000	24 — +
Tropical húmeda	39,200	35.96	2000-4000	24 — +
Faja subtropical	26,000	35.85	— —	—
Subtropical seca	12,700	11.65	500-1000	18 — 24
Subtropical húmeda	4,900	4.50	1000-2000	18 — 24
Subtropical muy húmeda	7,900	7.25	2000-4000	18 — 24
Subtropical pluvial	500	0.45	4000-8000	18 — 24
Faja montano bajo tropical	20,200	18.53	— —	—
Montano bajo tropical seca	300	0.27	500-1000	12 — 18
Montano bajo tropical húmeda	16,750	15.37	1000-2000	12 — 18
Montano bajo tropical muy húmeda	3,150	2.89	2000-4000	12 — 18
Faja montano tropical	800	0.74	— —	—
Montano tropical húmeda	750	0.69	500-1000	6 — 12
Montano tropical muy húmeda	50	0.05	1000-2000	6 — 12

8. Datos tomados del estudio ecológico de Holdridge, para el estudio del "Diagnóstico del Desarrollo Económico de Guatemala en el Ramo de Agricultura, durante el período comprendido de 1950-1960".

ZONAS ECOLÓGICAS DE GUATEMALA (8)



LEYENDA

	ZONA TROPICAL MUY SECA		ZONA SUBTROPICAL PLUVIAL
	ZONA TROPICAL SECA		ZONA MONTANO BAJO TROPICAL SECA
	ZONA TROPICAL HUMEDA		ZONA MONTANO BAJO TROPICAL HUMEDA
	ZONA SUBTROPICAL SECA		ZONA MONTANO BAJO TROPICAL MUY HUMEDA
	ZONA SUBTROPICAL HUMEDA		ZONA MONTANO TROPICAL HUMEDA
	ZONA SUBTROPICAL MUY HUMEDA		ZONA MONTANO TROPICAL MUY HUMEDA

(8) "LOS BOSQUES DE GUATEMALA", NOMENCLATURA MODIFICADA DE ACUERDO CON "... LOS CONCEPTOS DE UNA CARTA DEL 6 DE FEBRERO DE 1958, QUE DIRIGE EL DR HOLDRIDGE AL ING JOSE RAMIREZ BERMUDEZ"

C) AGRICULTURA:

No cabe duda que Guatemala depende y seguirá dependiendo por mucho tiempo de la agricultura, por lo que un enfoque sobre esta actividad ayudará a comprender el adelanto o estancamiento de los principales renglones de producción, así como los niveles de productividad en relación a los mismos.

Al analizar las cifras relativas a los principales renglones de producción agrícola, puede establecerse que a pesar de constituir el sector agrícola más del 63% de la producción total agropecuaria, los incrementos correspondientes a este renglón, han permanecido estáticos en términos relativos durante los últimos 10 años.

Desde luego, al referirse al poco desarrollo agrícola debe hacerse en relación al crecimiento de la población lo que refleja infortunadamente que los aumentos en la producción no han ido acordes a dicho crecimiento. Esta situación pone de manifiesto que los recursos del país no están siendo utilizados con la debida eficiencia, en efecto, fuera de otras razones a que haré referencia en otra parte de este trabajo, puede decirse que las técnicas de producción no han cambiado significativamente. Sin embargo, hay excepciones desde luego como en el caso del algodón cuya producción sí ha alcanzado altos niveles de eficiencia en los últimos años, aunque el manejo de suelos haya sido descuidado sensiblemente en las zonas algodonerías del país.

Con relación a los productos destinados a la exportación y a los de consumo interno, puede observarse en la tabla No. 2, página 22, que más de las dos terceras partes correspondieron en 1950 a tres productos: café, maíz y banano y otra tercera parte constituye el valor de la producción total de otros cultivos.

Esta situación revela que nuestra agricultura está aún lejos de satisfacer las necesidades de consumo y en situación difícil como para competir en mercados especializados del extranjero.

El hecho de tener la mayor parte de la producción agrícola concentrada en tres cultivos, pone al país como monoprodutor lo que no es nada halagador si se toma en cuenta como en el caso del café, su inestabilidad de precio internacional. Esta situación amerita que se encaminen esfuerzos a diversificar nuestra agricultura, mediante planes definidos de trabajo que involucren la utilización adecuada de nuestra gran variedad de suelos y regiones, hasta el mercadeo de los productos agrícolas.

Al analizar la forma de utilización de la tierra y de los recursos potenciales con que cuenta Guatemala, se establece que

Tabla No. 2.

VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA DE LOS AÑOS 1950 Y 1960 A PRECIOS DE 1958.5

(Cifras absolutas en miles de Quetzales)

PRODUCTO	1950			PRODUCTO	1960		
	Cifras ab- solutas	Cifras re- lativas	% acumu- lado		Cifras ab- solutas	Cifras re- lativas	% acumu- lado
TOTAL	160 359.5	100.00		TOTAL	221 990.3	100.00	
Café	58 059.6	36.20	36.20	Café	84 279.3	37.97	37.97
Maíz	33 888.0	21.13	57.33	Maíz	40 035.3	18.03	56.00
Banano	14 530.2	9.06	66.39	Banano	17 177.9	7.74	63.74
Hortalizas	10 529.4	6.57	72.96	Hortalizas	14 863.2	6.70	70.44
Panela	8 186.5	5.10	78.06	Algodón en oro	9 373.9	4.22	74.66
Frijol	4 660.1	2.91	80.97	Caña de azúcar	6 601.5	2.97	77.63
Trigo	2 680.7	1.67	82.64	Panela	6 568.5	2.96	80.59
Naranja	2 663.7	1.66	84.30	Frijol	5 911.0	2.66	83.25
Caña de azúcar	2 254.5	1.40	85.70	Naranja	3 575.2	1.61	84.66
Fibra de abacá	2 109.9	1.32	87.02	Trigo	2 591.4	1.17	86.03
Plátano	1 795.1	1.12	88.14	Plátano	2 409.3	1.09	87.12
Sandía	1 043.2	0.65	88.79	Té de Limón	1 718.4	0.77	87.89
Aguacate	1 013.7	0.63	89.42	Arroz	1 473.6	0.66	88.55
Durazno	956.5	0.60	90.02	Sandía	1 400.1	0.63	89.18
Arroz	929.3	0.58	90.60	Aguacate	1 360.6	0.61	89.79
Haba	849.9	0.53	91.13	Durazno	1 283.9	0.58	90.37
Patata	826.6	0.52	91.65	Patata	1 214.6	0.55	90.92
Tabaco	825.9	0.52	92.17	Haba	1 140.7	0.51	91.43

Citronela	746.5	0.46	92.63	Chicle	1 066.0	0.48	91.91
Chicle	513.5	0.32	92.95	Semilla de algodón	950.3	0.43	92.34
Miel	480.1	0.30	93.25	Miel	870.9	0.39	93.15
Algodón en oro	393.7	0.24	93.49	Citronela	924.3	0.42	92.76
Cacao	391.5	0.24	93.73	Tabaco	821.7	0.37	93.52
Limón	354.1	0.22	93.95	Cera	478.2	0.22	93.74
Cera	263.3	0.16	94.11	Limón	475.3	0.21	93.95
Papaya	245.1	0.15	94.26	Cacao	422.7	0.19	94.14
Piña	239.6	0.15	94.41	Cardamomo	366.9	0.17	94.31
Mango	223.3	0.14	94.55	Papaya	329.0	0.15	94.46
Té de Limón	222.4	0.14	94.69	Piña	321.6	0.14	94.60
Manzana	219.9	0.14	94.83	Mango	299.8	0.14	94.74
Maní	111.4	0.07	94.90	Manzana	295.2	0.13	94.87
Melón	98.3	0.06	94.96	Hule	248.5	0.11	94.98
Hule	91.9	0.06	95.02	Maní	133.1	0.06	95.04
Cardamomo	91.7	0.06	95.08	Melón	132.0	0.66	95.10
Ajonjolí	61.8	0.04	95.12	Ajonjoli	123.7	0.06	95.16
Lima	45.0	0.03	95.15	Lima	60.3	0.03	95.19
Semilla de algodón	40.2	0.02	95.17	Coco	51.1	0.02	95.21
Coco	38.0	0.02	95.19	Toronja	27.5	0.01	95.22
Toronja	20.5	0.01	95.20	Cebada	18.4	0.01	95.23
Garbanzo	12.8	0.01	95.21	Garbanzo	17.3	0.01	95.24
Cebada	10.6	0.01	95.22	Lenteja	7.1	0.00	95.24
Lenteja	5.3	0.00	95.22	Fibra de abacá	0.0	0.00	95.24
Otros	7 636.2	4.76	99.98	Otros	10 571.0	4.76	100.00

5. "Diagnóstico del desarrollo económico de Guatemala en el ramo de agricultura, durante el período comprendido de 1950 a 1960". Departamento de Economía y Planificación Agrícola.

aproximadamente el 50% del territorio se encuentra ocupado con bosques.

El área ocupada por los principales cultivos y que están reportados en el Censo Agropecuario de 1950, es la siguiente:

Tabla No. 3. SUPERFICIE UTILIZADA CON LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRICOLAS (datos del de 1950).⁵

U S O	A R E A	
	Cifras absolutas Hectáreas	Cifras relativas* %
Pastos	814 272	7.48
Maíz	462 221	4.24
Café	126 840	1.16
Frijol	74 291	0.68
Trigo	30 866	0.28
Banano	18 115	0.17
Caña de Azúcar	18 029	0.17
Arroz	7 806	0.07
Algodón	1 747	0.02
Tabaco	1 675	0.02
Plátano	1 378	0.01
Hortalizas	1 343	0.01
Té de Limón	1 113	0.01

* Con relación al área total nacional.

5. Diagnóstico del Desarrollo Económico de Guatemala en el Ramo de Agricultura. Período 1950-1960.

Con excepción del cultivo del algodón, el cual ha sido incrementado considerablemente en los últimos años, las cifras no han variado mucho, aun incluyendo la producción agrícola de los parcelamientos llevados a cabo por la Dirección de Asuntos Agrarios.

A pesar de que se cuenta todavía con una gran cantidad de recursos forestales, su participación como fuente de divisas es limitada debido a que hasta la fecha no ha habido un aprovechamiento racional de los bosques. Esto coloca a Guatemala como un país de enormes recursos, los cuales manejados inteligentemente podrían ser mejor aprovechados.

D) CONDICIONES SOCIALES Y ECONOMICAS:

Los factores sociales y económicos que contribuyen al degradamiento y pérdida del suelo son bastante complejos, pero fundamentalmente se deben a tres causas:

- 1) Grupos culturales diferentes.
- 2) Estratos sociales de diferentes recursos.
- 3) Características de distribución de la tierra.

Grupos Culturales Diferentes y Estratos Sociales de Diferentes Recursos.

LeBeau,¹⁰ en su estudio de Agricultura de Guatemala divide al país, de acuerdo con los diferentes tipos de cultura y con los aspectos socio-económicos, resumidamente en la forma siguiente:

- a) *Agricultura de subsistencia en la cultura predominantemente indígena de los altiplanos centrales, occidentales y del norte.*

El autor sitúa en este grupo, las regiones comprendidas en los altiplanos del norte y oeste de la ciudad de Guatemala, el occidente de la república y algunos lugares de los Departamentos de Jalapa y Chiquimula. Estas regiones están caracterizadas por la fragmentación de la propiedad, excesiva densidad de población (65% de la población agrícola) y agricultura de subsistencia con niveles alarmantemente bajos de productividad. El maíz es el cultivo más importante dentro de su economía (55% de la producción nacional), cultivando también papa, trigo, verduras y flores, productos que casi siempre son consumidos o vendidos para comprar ropa y otros artículos útiles para satisfacer sus necesidades. Grandes sectores de este grupo ante la insuficiencia de tierras se ven obligados a trabajar en las fincas durante las épocas de cosecha, principalmente las de café y otros que para suplir sus deficiencias se dedican a comerciantes ambulantes. Los métodos de producción en la agricultura son primitivos a la par de practicarla en áreas marginales, lo que hace que año con año estas tierras sufran ataques severos de erosión.

Su participación dentro de la economía nacional es de tipo regional. Tiene una pequeña significación en la economía nacional con respecto a los renglones de exportación de verdura y fruta con destino a San Salvador, Costa Rica y México.

b) *Agricultura de subsistencia de la región oriental de altura intermedia.*

En esta región se encuentran comprendidos los Departamentos de Jutiapa, Santa Rosa, Zacapa, El Progreso, así como extensiones considerables de los Departamentos de Guatemala, Jalapa y Baja Verapaz.

Aunque dentro de este grupo, la condición de cultura es más elevada en relación a la del altiplano, el nivel de la agricultura es todavía de subsistencia. El hecho de que predominen más ladinos o indígenas ladinizados ha influido en la aplicación de nuevas técnicas de producción. La densidad de población es muy baja (34 habitantes/Km²), pero no todos poseen tierra, razón por la cual se ven forzados a tomar en arrendamiento las que pertenecen a propietarios absentistas o de personas que las tengan como excedente. En el oriente de la república sigue siendo el maíz el cultivo más importante, pero su clima y ciertas condiciones naturales ya permiten la producción de otros cereales y granos, así como la ganadería, reconociéndose incluso al Departamento de Jutiapa como el principal productor de granos. Su participación dentro de la economía nacional también es restringida, a excepción de pequeñas cantidades de café exportadas provenientes principalmente del Departamento de Santa Rosa y del envío de leche de Jutiapa a El Salvador.

c) *Agricultura Colonial.*

Dentro de este grupo, LeBeau prácticamente lo divide en dos tipos de agricultores, aunque los mismos proceden de los sectores de población de agricultura de subsistencia. Primero, describe aquellos agricultores en que su economía gira principalmente alrededor de salarios devengados, principalmente en las fincas productoras de café, caña de azúcar y banano.

Los propietarios de estas fincas con el afán de mantener mano de obra disponible durante las épocas de cosecha, los proveen de casa y de una pequeña parcela para ser cultivada de maíz.

El segundo grupo de agricultores, comprende aquellos campesinos de altiplano que no teniendo suficiente tierra se ven compelidos a tomar tierras en arrendamiento de la costa para producir maíz. Estos no radican en el lugar sino el tiempo indispensable para ejecutar las diferentes labores de cultivo y cosecha. Los sistemas de contrato son por lo general de 1-2 años y los pagos usualmente se hacen en especie. Los propietarios de estas tierras persiguen más que el pago propiamente dicho, que la tierra les quede habilitada, o bien que al final del contrato

ésta quede sembrada con pasto. En estas condiciones, este grupo de agricultores levanta durante el año dos cosechas, teniendo la primera cosecha particular importancia dentro de la economía del país pues por lo regular en esa época hay una escasez marcada en el altiplano.

Los sistemas de producción empleados son primitivos, notándose una rotación indirecta al cultivar frijol en forma asociada con el maíz y en algunos casos intercalan cucurbitáceas.

d) *Agricultura de plantación.*

En este sector, se encuentran los agricultores cuyas explotaciones contribuyen dentro de la economía nacional con más del 90% del total de las exportaciones. La mayor parte de las fincas se encuentran concentradas en las costas de la vertiente del Pacífico y en las planicies superiores de las costas. Otra parte se encuentra en las zonas cafetaleras de Alta Verapaz, Santa Rosa, Guatemala, Sacatepéquez y Huehuetenango, así como en zonas específicas de producción de banano localizadas en el Departamento de Izabal.

Al situar dentro de este grupo los sistemas de agricultura de plantación, se entiende que éstas son desarrolladas extensivamente y concentradas en pocas propiedades en contraste con las del altiplano donde predomina el minifundio.

La tendencia económica de la agricultura en este grupo es para fines de venta, con destino a la exportación, siendo su característica principal, lo referente a que la mayoría de los propietarios dejan el manejo de las fincas al cuidado de administradores, los que por una parte no tienen el mismo interés en hacerlas producir eficientemente y por otra, no tienen la libertad suficiente para manejarla en forma adecuada.

La utilización de mano de obra para la cosecha de café es generalmente indígena, la cual se desplaza de los altiplanos durante la escasez del maíz.

Referente a los préstamos concedidos por las diferentes instituciones bancarias, este grupo absorbe el 95% de éstos debido al respaldo que ofrecen por la facilidad de comercialización de sus productos.

A pesar de que el café ha sido una fuente de riqueza para el país en general, los sistemas de producción no han variado, con excepción de una minoría de caficultores que aplican técnicas adecuadas. Esta minoría todavía no ha causado el impacto económico necesario en la caficultura en general. La creciente

competencia de este grano en el mercado internacional, ha sido una de las causas para el incentivo de obtener mayores rendimientos por unidad de área, ensayándose desde hace algunos años el sistema de producción de café al sol. La demanda y consumo de fertilizantes para este cultivo ha tenido una tendencia creciente en los últimos tiempos.

Otros productos que son característicos de la agricultura de estas fincas son el banano, algodón, azúcar y ganado, de los cuales los tres primeros han sido objeto de mejora en cuanto a técnicas de producción se refiere, no así la crianza de ganado que en general se encuentra en la etapa primitiva.

e) *Agricultura especulativa.*

La práctica de este tipo de agricultura se encuentra localizada en la planicie de la costa a lo largo del Océano Pacífico en una faja de 10-25 millas de ancho entre el nivel del mar y los 1500 pies de altura, que se extiende desde la frontera de México hasta la frontera de El Salvador. La agricultura de este grupo es de plantación, solamente que LeBeau la considera especulativa no porque los productos sean propiamente especulativos, sino por "la actitud con que los productores inician su empresa". Los principales productos de este sector son: citronela, té de limón, algodón, arroz, kenaf y el ganado con destino al destace. Es en esta agricultura donde casi todas las operaciones son mecanizadas y donde se ponen en práctica los métodos de producción racionales que estén a su alcance durante el ciclo biológico del cultivo. Estos métodos incluyen la aplicación de fertilizantes, insecticidas, semillas certificadas, etc. Pero han descuidado mucho el aspecto de conservación de suelos. Estos agricultores se dedican a la producción de los artículos antes mencionados debido a la demanda transitoria de éstos y atraídos por los buenos precios en el mercado extranjero, particularmente cierto con respecto al algodón, citronela y té de limón.

Como es lógico estos productos agrícolas están sometidos a las fluctuaciones mundiales de precio que redundan en muchos casos en la quiebra total de estos negocios.

Características de distribución de la tierra.

Del resumen anterior se puede dar una idea de las características de distribución de la tierra, factor que fuera de las barreras culturales entre los diferentes estratos que hacen la agricultura, le sigue en el orden de prioridades, y que limita en grado superlativo el desarrollo racional de la agricultura.

La Monografía No. 1 del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala,¹¹ reporta la concentración de población en urbana y rural, de acuerdo con la estimación efectuada el 31 de diciembre de 1960.

La mayor presión demográfica está localizada en los siguientes Departamentos:

Guatemala	282.9	habitantes/km ²
Sacatepéquez	167.4	" "
Quezaltenango	126.1	" "
Totonicapán	120.4	" "
Sololá	96.3	" "
San Marcos	82.3	" "
Chimaltenango	81.0	" "

Si se relacionan los datos anteriores con los de la tabla No. 4, (pág. 30), fácil es darse cuenta de la presión de uso a que están sometidas estas tierras. Esto ofrece pocas alternativas y como opina Suárez de Castro,⁴ los suelos se ven obligados a cultivos limpios por razón de un ingreso rápido. La inversión dentro de sistemas de conservación de suelos no puede desempeñar sino un papel muy modesto en el manejo de una finca demasiado pequeña.

e) *Cómo se ha actuado y cómo se está actuando en conservación de suelos en Guatemala.*

A pesar de que la práctica de Conservación de suelos no tiene muchos años de haberse desarrollado en América, ya las civilizaciones antiguas se defendían de la erosión mediante el establecimiento de terrazas con muros de piedra en la región del Mediterráneo muchos siglos antes de la era cristiana⁶. En Guatemala pueden verse aún terrazas ingeniosamente construidas en el altiplano por grupos indígenas para defenderse de la erosión.

En el año de 1946¹⁶ fue creado el Departamento de Conservación de Suelos como dependencia adscrita a la Dirección General Forestal, orientándola en su organización el P. A. Marcos Orozco quien fuera a especializarse a los Estados Unidos de Norteamérica en esta importante rama.

Las limitaciones de presupuesto y de personal idóneo para la ejecución de estos trabajos, fueron motivo para que durante la primera etapa se tratara de preparar personal para luego enviarlo al campo para llevar los conocimientos al campesino fun-

Tabla No. 4.
TENENCIA DE LA TIERRA. DISTRIBUCION POR DEPARTAMENTOS*
(Superficie en manzanas)

Departamento	Total	%	Propia	%	Arrendada	%	Bajo otras formas	%
REPUBLICA	5 315 475	100	4 807 624	90.5	213 441	4.0	294 410	5.5
Guatemala	352 367	"	218 120	86.4	14 926	5.9	19 321	7.7
El Progreso	125 304	"	113 053	90.2	8 471	6.8	3 780	3.0
Sacatepéquez	51 179	"	43 325	84.7	5 380	10.5	2 474	4.8
Chimaltenango	178 376	"	156 172	87.9	16 409	9.2	5 195	2.9
Escuintla	649 588	"	633 393	97.5	8 222	1.3	7 973	1.2
Santa Rosa	375 234	"	346 942	92.5	14 333	3.8	13 959	3.7
Sololá	56 256	"	43 702	77.7	2 325	4.1	10 229	18.2
Totonicapán	28 512	"	28 336	99.4	78	0.3	98	0.3
Quezaltenango	196 435	"	188 454	95.9	6 497	3.3	1 502	0.8
Suchitepéquez	254 110	"	242 748	95.5	6 489	2.6	4 873	1.9
Retalhuleu	192 969	"	181 797	94.2	8 977	4.7	2 195	1.1
San Marcos	324 811	"	308 192	94.9	10 512	3.2	6 177	1.9
Huehuetenango	343 077	"	310 179	90.4	14 694	4.3	18 204	5.3
El Quiché	389 657	"	252 416	87.1	18 520	6.4	18 721	6.5
Baja Verapaz	222 561	"	198 735	89.3	7 368	3.3	16 418	7.4
Alta Verapaz	706 353	"	639 396	90.5	10 884	1.6	56 073	7.9
El Petén	21 439	"	7 094	33.1	27	0.1	14 318	66.8
Izabal	291 717	"	273 644	93.8	3 795	1.3	14 278	4.9
Zacapa	167 377	"	153 582	91.8	7 773	4.6	6 022	3.6
Chiquimula	126 228	"	100 158	79.3	9 094	7.2	16 976	13.5
Jalapa	166 294	"	127 157	76.5	14 917	9.0	24 220	14.5
Jutiapa	295 613	"	240 499	81.4	23 750	8.0	31 364	10.6

* Censo Agropecuario de 1950.

damentalmente. La política que se siguió para llevar estos trabajos y dado el ascendrado tradicionalismo en las áreas rurales, fue la de extensión y fomento con la filosofía de "enseñar haciendo". Al mismo tiempo se trató de aprovechar los valores internos de la comunidad mediante la formación de comités agrícolas con la asesoría de un agrónomo de conservación de suelos. En esta forma, se les interesaba en la aplicación de los diversos sistemas de manejo y conservación, contribuyendo a una función social, mediante el fomento de la educación en general salubridad, higiene, etc. Para el efecto, se utilizaron unidades móviles de cine, se solicitaba la colaboración de los núcleos escolares, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, etcétera.

Con los sistemas antes apuntados y entre las prácticas de conservación de suelos que se lograron introducir en diversos lugares de la república, sobresalen los siguientes:

- a) Trazos de curvas a nivel;
- b) Construcción de acequias de ladera;
- c) Siembra de barreras vegetativas y en algunos casos establecimiento de barreras muertas;
- d) Construcción de terrazas de banco, de camellón y en menor escala terrazas Nichols;
- e) Construcción de terrazas individuales para café, e individuales continuas para otros fines;
- f) Rotación de cultivos en pequeña escala;
- g) Cultivo en fajas;
- h) Introducción de leguminosas para abono verde;
- i) Aplicación de abonos naturales y preparación de aboneras;
- j) Enseñanza del aprovechamiento de animales de laboreo para tracción de maquinaria liviana;
- k) Introducción de labores culturales con maquinaria liviana;
- l) Fomento de la siembra de pastos y su aprovechamiento adecuado;
- m) Protección de cárcavas, rellenos, talúdes y desagües de carreteras.

Posteriormente, debido a cambios políticos y a la formación de nuevas oficinas encaminadas a fomentar la educación en el campo agrícola (Extensión Agrícola, Servicio de Fomento de la Economía Indígena, etc.) el Departamento de Conservación de Suelos entró a la fase de trabajos específicos, aunque no hay que olvidar que antes de funcionar las oficinas antes aludidas, ya

cumplían este cometido los clubs escolares 1-G y la Dirección General de Educación Fundamental, hoy Socio Educativo Rural.

La división de Conservación de Suelos (antiguamente Departamento), es hoy una dependencia de la Dirección General de Agricultura y sus labores se desarrollan bajo las siguientes normas:¹⁶

Objetivos:

- a) Orientar la explotación y manejo de la tierra con miras a una planificación racional dentro los principios conservacionistas.
- b) Propiciar condiciones sociales y económicas, favorables a la conservación de suelos y aguas.
- c) Darle a cada parcela de terreno según levantamientos agrológicos efectuados en cada caso, el uso apropiado de acuerdo con las características naturales.
- d) Establecer el origen de los fenómenos que causan la erosión, para dictar los métodos que han de seguirse para contrarrestarla.
- e) Evitar conforme las técnicas del caso y por todos los medios posibles, la erosión de las tierras cultivadas y cultivables.
- f) Educar y enseñar al campesino, para la utilización de los métodos de conservación de suelos.
- g) Incrementar nuevas especies de cultivos, según las condiciones ecológicas tomando en cuenta principalmente, la topografía y fertilidad de los suelos.
- h) Propiciar el aprovechamiento de las aguas de escorrentía, con la construcción de embalses económicos de tierra para su aprovechamiento posterior, bien sea para subsanar necesidades del ganado, etc., o necesidades propias de las fincas;
- i) Protección de zonas de inundación;
- j) Prestar la ayuda técnica y económica a los campesinos y agricultores, para efectuar los trabajos iniciales y dejar la prosecución y mantenimiento de ellos, a su cargo.

Organización:

Conforme a las necesidades de nuestro medio, la División de Conservación de Suelos, está organizada para cubrir los siguientes renglones:

- A) Proyectos específicos:
- B) Conservación de aguas (charcas).
- C) Propagación de plantas antierosivas, leguminosas, abonos verdes y mantenimiento de pastos.
- D) Asistencia a los agricultores.

A. *Proyectos específicos:*

Para llevar a cabo un programa efectivo de conservación de suelos, se ha considerado que unificando y concentrando los esfuerzos de la División en determinadas áreas, los rendimientos y beneficios redundan en una efectividad absoluta, es por ello que se han establecido los Distritos de Conservación de Suelos, para lo cual se han tomado en cuenta los factores siguientes:

- 1) Mayor población.
- 2) Mayor parcelamiento de la tierra.
- 3) Situación topográfica
- 4) Mayores desniveles.
- 5) Mayor erosión.
- 6) Escasez de pastura.
- 7) Monocultivismo.
- 8) Grandes áreas deforestadas.
- 9) Bajos rendimientos en las cosechas.
- 10) Origen de corrientes que causan inundaciones.

Distritos de Conservación de Suelos.

Los distritos que funcionaban para el ejercicio fiscal 1958-59 eran los siguientes:

- a) Restauración de la Cuenca del Río Pensativo en el Departamento de Sacatepéquez;
- b) San Lucas Sacatepéquez;
- c) Villa Nueva;
- d) Sumpango;
- e) Sanarate;
- f) Quezaltenango;
- g) San Marcos;
- h) Santa Catarina Pinula.

B. *Conservación de aguas (charcas):*

- 1) Implantación de sistemas de almacenamiento de aguas de esorrentía, provenientes de la estación lluviosa, nacimientos, riachuelos o desviación de aguas de los ríos, para su utilización en la época seca.
- 2) Enseñar y difundir la aplicación práctica de estos almacenamientos de aguas, bien sean para riegos, reservas para ganados, para peces o para usos domésticos.
- 3) Proveer la capacidad para una cantidad de agua, que satisfaga la cantidad requerida de humedad para los cultivos, supliendo las deficiencias de las lluvias.
- 4) Mejorar la dieta del campesino o terrateniente, interesándolo en la producción de peces para alimento.

C. *Propagación de plantas:*

- 1) Establecimiento de campos de propagación de plantas, propias para barreras vegetativas, utilizando las especies ya conocidas e introduciendo nuevas variedades, incremento de especies de leguminosas, abonos verdes y cobertura.
- 2) Evaluación de cada especie de plantas, en cuanto a su comportamiento con los factores ecológicos.
- 3) Llevar a cabo la siembra de barreras vegetativas, en todos los Distritos de Conservación de Suelos.
- 4) Mejoramiento de pastos.

D. *Asistencia para agricultores:*

Asesoría para todos los agricultores del país que acudan en solicitud de ella, para efectuar las prácticas necesarias de conservación de suelos y aguas, mantenimiento de la fertilidad, aplicación de abonos y fertilizantes asesorados en las prácticas siguientes:

1) *Prácticas agronómicas:*

- a) Distribución adecuada de los cultivos de la finca;
- b) Siembras en contorno;
- c) Siembras en fajas;
- d) Rotaciones de cultivos;
- e) Barreras vivas.

2) *Prácticas mecánicas:*

- a) Canales de desviación:
- b) Terrazas de canal;
- c) Acequias de ladera;
- d) Terrazas individuales;
- e) Terrazas continuas;
- f) Terrazas de banco;
- g) Corrección de cárcavas.

Se han incluido hasta aquí, las metas que en general se ha propuesto la División de Conservación de Suelos para su trabajo, sin embargo debe hacerse notar que a la fecha y debido a las disponibilidades de presupuesto, practicamente han concentrado sus esfuerzos en tres proyectos, que son los siguientes:¹⁶

**PROYECTO DE RESTAURACION DE LAS CUENCAS
SUPERIORES DEL RIO SAMALA**

1o. *Objetivos:* Contemplados en el proyecto general.
2o. *Localización:* Departamentos de Quezaltenango y Suchitepéquez.

3o. *Población:* Se beneficiarán con el presente proyecto, un total de 128,817 habitantes.

4o. *Area a proteger:*

Trabajos de conservación de suelos y aguas	8,857.72 Has.
Trabajos de reforestación y manejo de bosques	3,767.09 „
Total	12,624.81 Has.

5o. *Duración de los trabajos:* Cinco (5) años.

6o. *Asignación anual:*

Trabajos de conservación de suelos y aguas	Q.283,447.04
Trabajos de reforestación y manejo de bosques	„ 120,546.88
Total	Q.403,993.92

7o. *Costo total del proyecto:* DOS MILLONES DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE QUETZALES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS (Q.2.019,969.92).

PROYECTO ZONA CENTRAL

- 1o. *Objetivos:* Los contemplados en el proyecto general.
- 2o. *Localización:* Departamentos de Guatemala y Sacatepéquez.
- 3o. *Población:* Con el presente proyecto se beneficiarán 87,433 habitantes.
- 4o. *Area a proteger o restaurar:* 55,685 hectáreas, protegiendo una extensión anual de 11,137 Has.
- 5o. *Duración de los trabajos:* Cinco (5) años
- 6o. *Costo por hectárea:* Treinta y dos quetzales (Q.32.00)
- 7o. *Asignación Anual:* TRECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL TRECIENTOS SESENTA Y CUATRO QUETZALES EXACTOS (Q.356,364.00).

PROYECTO EMBALSES

- 1o. *Objetivos:* Los contemplados en el proyecto general.
- 2o. *Localización:* Las zonas de baja precipitación pluvial: en la zona oriental del país, los Departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula y en el Norte el Departamento de Baja Verapaz.
- 3o. *Duración de los trabajos:* Cinco (5) años.
- 4o. *Construcción:* Sesenta (60) unidades anuales, hasta concluir 300.
- 5o. *Costo:* TRECIENTOS CINCUENTA QUETZALES (Q.350.00) por unidad.
- 6o. *Costo anual:* VEINTIUN MIL QUETZALES... (Q.21,000.00).
- 7o. *Costo total del proyecto:* CIENTO CINCO MIL QUETZALES EXACTOS (Q.105,000.00).

Antes de finalizar este capítulo sobre las diversas condiciones imperantes de la conservación de suelos de Guatemala, es necesario dejar constancia que los datos sobre este importante tema son muy escasos lo que no permite una completa evaluación del problema.

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA

Al analizar las condiciones imperantes del país en los diferentes aspectos que tratamos, nos encontramos con los siguiente:

1o. Guatemala es una nación privilegiada por su gran diversidad de suelos y climas, lo que le da un considerable potencial para el desarrollo económico-agrícola mediante el propiciamiento de un plan integral en la explotación racional de sus recursos.

2o. La agricultura en general se encuentra estancada. Sus incrementos en producción agrícola no han ido acordes con el crecimiento de la población. Las técnicas usadas en el aprovechamiento de los recursos naturales son muy limitados, lo que revela la falta de investigación de nuevas variedades, uso de fertilizantes, maquinaria agrícola, uso de insecticidas y fungicidas, etc. que contribuyan a una agricultura provechosa y permanente.

3o. Los dos aspectos antes mencionados tienen una estrecha relación con las condiciones socio-económicas del país, ya que éstas reflejan las causas que determinan el poco desarrollo en el sector agrícola y que inciden en el tratamiento indebido del suelo, factor básico de producción.

Estas circunstancias son del conocimiento general, siendo sus principales características las enumeradas por el Dr. Max-Neef,¹² con respecto al estado de subdesarrollo de la América Latina. Estas características son las siguientes:

- a) Un alto porcentaje de la población vive de la agricultura, generalmente de un 70 a un 90 por ciento;
- b) Un porcentaje considerable de la población rural podría ser redistribuido, sin que con ello disminuyera el producto total de la población. La población activa está concentrada en su mayor parte en las actividades agrícolas, existiendo escasas oportunidades de transferencia en los medios de empleo de la agricultura hacia otras oportunidades no agrícolas.
- c) Un bajo capital per-cápita.
- d) Excesiva desigualdad en la distribución del ingreso, lo cual dificulta la expansión del mercado interno;

- e) Bajo ingreso per-cápita;
- f) Los niveles de ahorro y la propensión a ahorrar es nula o mínima. El ahorro suele estar concentrado en los grupos de altos ingresos y generalmente se orienta hacia la inversión en sectores de baja productividad.
- g) Bajo rendimiento de la agricultura. La agricultura tiene además a producir un bajo rendimiento proteínico;
- h) La mayor parte del consumo está orientado hacia la adquisición de productos alimenticios y vestuario. La demanda total de productos industriales manufacturados es desproporcionadamente baja;
- i) Un bajo volumen de comercialización. Esto se refleja por el hecho de que una considerable parte de la población total no participa en el mercado. Esto implica la existencia de grandes sectores que viven a niveles de subsistencia;
- j) Escasas facilidades crediticias y de mercado;
- k) Pobres condiciones de vivienda;
- l) Un alto índice de fertilidad;
- m) Un alto índice de mortalidad, especialmente de mortalidad infantil;
- n) Un sistema de educación rudimentario acompañado de un alto coeficiente de analfabetismo;
- o) Alto grado de prevalecencia del trabajo de menores;
- p) Acentuada desconfianza entre grupos dentro del sistema de estratificación social;
- q) Etcétera.

4o. Los extremos en la tenencia de la tierra: minifundio-latifundio, acompañados de la concentración de la población en ciertos lugares críticos de la república, han contribuido a la erosión acelerada de los suelos, lo que implica se lleve a cabo una vigorosa reforma agraria.

5o. Al hacer una comparación entre las dos etapas por las que ha pasado la División de Conservación de Suelos, se ve que es el orden lógico dentro de la iniciación de un nuevo servicio. Los resultados de la primera, si no se traducen en obra material sí han despertado el interés en los organismos encargados de extensión y fomento y hablan elocuentemente de la aceptación de

los trabajos en donde el Departamento de Conservación de Suelos tuvo su influencia. Es obvio, que con el resurgimiento de las oficinas de extensión, la brecha que se abrirá deje el camino expedito para los trabajos de la División.

Respecto a la segunda etapa, vale la pena mencionar la restauración de la cuenca del Río Pensativo, varios trabajos efectuados a particulares y los tres proyectos mencionados que se encuentran en ejecución. Aunque es muy prematuro evaluar los beneficios de los proyectos específicos, es mi criterio que de no existir una mayor vinculación con los otros organismos del Ministerio de Agricultura, mientras no se cuente con los recursos humanos y económicos disponibles y en resumen si los trabajos no entran a formar parte del engranaje de una política integral, los beneficios serán parciales.

CAPITULO IV

RECOMENDACIONES:

Si se hace un recorrido por todos los lugares en donde se han concentrado los esfuerzos de la División de Conservación de Suelos, se observa que en un gran porcentaje la atención ha sido puesta en los altiplanos de la república donde la erosión marca sus ataques más severos. Es necesario hacer ver que en países como los Estados Unidos de Norteamérica en donde el efecto migratorio colonizador tuvo como consecuencia la degradación y pérdida de suelos en enormes extensiones, se hallan encaminado esfuerzos vigorosos para su recuperación. A mi juicio, dados los recursos potenciales de Guatemala el enfoque de la conservación de suelos deberá orientarse a la conservación de los recursos existentes y los más productivos, dejando en segundo término los menos productivos y por último la restauración de los degradados.

En tal virtud, mis recomendaciones se reducen a la necesidad de enfocar claramente el problema de conservación de suelos por los siguientes medios:

- 1) La educación en todos los niveles, así como una mayor vinculación con los organismos encargados de la extensión y fomento. Se deberá dar mayor énfasis al fondo del problema, sus beneficios y la forma de solucionarlo.
- 2) Mediante la elaboración de la Ley de Conservación de Suelos en la que el gobierno pueda ejercer por conducto de sus organismos técnicos, la política conservacionista del país.
- 3) Promover un programa de becas para la preparación técnica del personal de Conservación de suelos.
- 4) Tratar de establecer en diversas regiones del país, campos experimentales bajo la dirección de la División de Investigaciones del Instituto Agropecuario Nacional, para que con los resultados obtenidos puedan determinarse los trabajos específicos propios de cada región.

- 5) Aprovechar el reducido número de especialistas de conservación de suelos, para darle al país con los recursos disponibles una orientación técnica que nos permita salir del empirismo.
- 6) Que dentro de la Ley de Conservación de Suelos, se establezca que los propietarios de empresas fuertes (algodoneros, cafetaleros, cañeros, etc.), efectúen trabajos de conservación de suelos haciendo uso de los técnicos nacionales.

LUIS ROBERTO OSORIO MOLINA.

Vo. Bo.

Ing. Rodolfo Perdomo Méndez
Asesor.

Imprimase:

Ing. Marco Tulio Urizar M.
Decano.

CAPITULO V

BIBLIOGRAFIA:

1. Bennt, Hugh H. "Soil Conservation". Mc. Graw-Hill Book Company Inc. New York and London. 1939.
2. Bennet, Hugh H. "Elements of Soil Conservation". Mc. Graw-Hill Company Inc. New York and London, Second Edition. 1955.
3. Bennet, Hugh H. "Medios para el Control de Inundaciones". Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Recursos Naturales Renovables. División de ejecución de programas. Venezuela. Traducido por el Ing. Agr. J. Camero Zamora. Marzo, 1961.
4. Castro, Fernando Juárez de. "Conservación de Suelos". Editoriales Salvat, 1956.
5. Economía Agrícola y Planificación, Departamentos Ministerio de Agricultura. "Diagnóstico del Desarrollo Económico de Guatemala en el Ramo de Agricultura, durante el periodo comprendido de 1950-1960. (Mecanografiado). Septiembre de 1962.
6. F. A. O. "Conservación de Suelos". Estudios Agrícolas de la F.A.O., No. 4. Wáshington, EE. UU. de A. 1949.
7. Gustafson, A. F. "Conservation of the Soil". Mc. Graw-Hill Company Inc. New York and London. 1937.
8. Holdridge L. R., Lamb F. Bruce, Jr. Bertell Mason. "Los bosques de Guatemala". Informe General de Silvicultura, Manejo y Posibilidades Industriales de los Recursos Forestales de Guatemala. Preparado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y el Instituto de Fomento de la Producción de Guatemala.
9. Kohnke & Bertrand. "Soil Conservation". Mc. Graw-Hill Company Inc. New York and London. 1959.
10. Le Beau, Francis. "Agricultura de Guatemala". Seminario de Integración Social Guatemalteca. Editorial, Ministerio de Educación Pública. Guatemala. 1960.
11. López Porras, Roberto. "Formas de tenencia de la tierra y algunos aspectos de la actividad agropecuaria". Monografía No. 1. Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas. Instituto de Inestigaciones Económicas y Sociales. Guatemala, Octubre. 1961.

12. Max-Neef, Manfred A. "Naturaleza de los Problemas del Desarrollo". Primera Conferencia del Seminario de Desarrollo y Planeamiento Económico. (Mecanografiado). Guatemala, Noviembre. 1962.
13. Simmons, Charles S., Tárrano, J. M., Pinto, J. H. "Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala". Instituto Agropecuario Nacional, Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. Ministerio de Agricultura. Editorial del Ministerio de Educación Pública. Guatemala. 1959.
14. Simmons, Charles S. "Geografía de los Suelos de Guatemala". Trabajo presentado ante la Primera Conferencia Latinoamericana de la Ciencia del Suelo, desarrollada en México. Instituto Agropecuario Nacional. Guatemala. 1953. Revisado, 1957.
15. Suelos, Conservación de. Apuntes de entrenamiento de conservación de suelos. Puerto Rico. Abril-Julio, 1957.
16. Suelos, Conservación de. Informes de la División de Conservación de Suelos. Ministerio de Agricultura. Guatemala. 1962.