

SERIE TECNICA
Informe Técnico N° 37

**Caracterización ambiental
y de los principales sistemas de cultivo
en fincas pequeñas**

Chimaltenango, Guatemala.

La preparación y publicación de este documento ha sido financiada por el Proyecto AID/ROCAP: SMALL FARM PRODUCTION SYSTEMS, bajo el contrato 596-0083 (Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP)

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.

**Departamento de Producción Vegetal
Turrialba, Costa Rica
Junio 1984**

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, capacitación y cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal, con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente en los países del Istmo Centroamericano y de las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador, han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979 y República Dominicana en 1983.

El Proyecto de investigación y desarrollo de tecnología en sistemas de producción para fincas pequeñas (SIPRO-CATIE-ROCAP) es resultado de un convenio de cooperación técnica entre el CATIE, la Oficina de Programas Centroamericanos (ROCAP) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID) y las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de los países centroamericanos. El Proyecto, cuya ejecución comenzó en 1979, tiene como objetivo principal desarrollar una metodología de investigación aplicada y para la demostración y aplicación de resultados sobre tecnologías de producción validadas a nivel de campo, que contribuyan a mejorar los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores del sector rural centroamericano.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, 1984.

ISBN 9977-951-22-5

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION
Y ENSEÑANZA

Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas de Chimaltenango, Guatemala, 1983 / Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. -- Turrialba, Costa Rica : CATIE, 1984.

153 p. ; 24,5 cm. -- (Serie técnica. Informe técnico / Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza ; no. 37)

ISBN 9977-951-22-5

1. Guatemala - Chimaltenango - Sistemas de producción agrícola 2. Agricultura - Guatemala - Chimaltenango I. Título II. Series

CDD 630.97281

AGRINTER EOO FOO G35

CONTENIDO

	<u>Página</u>
PROLOGO.....	xi
1. INTRODUCCION	1
2. POBLACION	7
2.1 Población total y por sexo	7
2.2 Población urbana, rural y grupo étnico	10
2.3 Población económicamente activa	14
2.4 Migración	14
3. SALUD	17
4. EDUCACION	19
4.1 Educación pre-primaria	19
4.2 Educación secundaria	19
4.3 Educación media	20
5. INFRAESTRUCTURA	21
5.1 Red vial	21
5.2 Comunicaciones telefónicas	21
5.3 Red de energía y consumo	22
5.4 Servicios comunitarios	23
5.4.1 Agua potable	23
5.4.2 Mercados y rastros	23
5.4.3 Bienestar social	24
5.5 Actividades e infraestructura de apoyo	24
5.5.1 Crédito	24
5.5.2 Asistencia técnica	25
5.5.3 Almacenamiento	26
5.5.4 Organización de agricultores	26

	<u>Página</u>
6. EL CLIMA Y SUS VARIACIONES	27
6.1 Generalidades	27
6.2 Estaciones meteorológicas en el área de trabajo	27
6.3 Radiación y luz solar	27
6.4 Temperatura	28
6.5 Humedad relativa	30
6.6 Precipitación	30
6.7 Zonas de vida	32
6.8 Resumen	32
7. SUELOS	45
8. BALANCES HIDRICOS	61
9. DESCRIPCION DE LA AGRICULTURA PREDOMINANTE EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA	63
10. TENENCIA DE LA TIERRA	71
11. USO DE LA TIERRA	79
11.1 Zonas de producción de las hortalizas más importantes de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez	82
12. USO POTENCIAL DE LA TIERRA	89
13. SECTORES ECONOMICOS Y DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	91
14. REGISTROS ECONOMICOS DE PRODUCCION EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE MAIZ, FRIJOL Y PAPA EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO	97
14.1 Costos e ingresos por manzana	99

	<u>Página</u>
15. LIMITANTES BIOTICAS	103
15.1 Malezas	103
15.2 Insectos	103
15.3 Enfermedades	104
15.4 Pájaros	104
16. CONCLUSIONES	105
17. ANEXOS	107
18. BIBLIOGRAFIA.....	139

LISTA DE CUADROS

<u>CUADROS</u>		<u>Página</u>
1	Población total por sexo para Guatemala y los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez	8
2	Población total estimada por año, para la república y los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Años 1976-1985	9
3	Población urbana estimada por año, para Guatemala y los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Años 1976-1985	11
4	Población rural estimada por año para Guatemala y los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Años 1976-1985	12
5	Nacidos vivos por área urbana-rural, grupo étnico, para la república y los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Año 1976	13
6	Incidencia de la luz solar en el valle de Chimaltenango	28
7	Superficie territorial y en Fincas, en la república y en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Año 1979	71
8	Número y superficie de fincas menores de una cuerda, por régimen de tenencia, en la República y los municipios de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez	73
9	Número y superficie de fincas por formas simples de régimen de tenencia, según tamaño de la finca para el departamento de Sacatepéquez. 1975	74
10	Número y superficie de fincas por formas simples de régimen de tenencia, según tamaño de la finca para el departamento de Chimaltenango	75
11	Número y superficie de fincas en la República por uso de la tierra, según tamaño de finca, departamento de Sacatepéquez	80

CUADROSPágina

12	Número y superficie de fincas en la República por uso de la tierra, según tamaño de finca, departamento de Chimaltenango	81
13	Uso de la tierra en algunos cultivos importantes en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, según número de fincas, superficie y producción. Año Agrícola 78/79	83
14	Principales hortalizas	84
15	Número y superficie de fincas en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, por uso de la tierra	87
16	Patzún, Chimaltenango, número de familias, población total y población económicamente activa por sector. Año 1974	92
17	Patzún, Chimaltenango, disponibilidad y utilización de fuerza de trabajo, según sector minifundista y no minifundista. 1974 (en hombres año)	92
18	Comportamiento, de los ingresos generados por sistemas de cultivo y sus costos de producción período 1976-1981 por manzana. Chimaltenango, Región V	98
19	Costo de producción - tecnología típica sistema maíz-frijol enredo-papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981	100
20	Resumen de costos directos de una manzana sistema maíz-frijol de enredo-papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981	101
21	Costo número de jornales en las labores manuales y mecanizadas para el sistema maíz-frijol-papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981.....	101
22	Costo e ingreso por manzana sistema maíz-frijol enredo papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981	102

LISTA DE GRAFICOS

<u>GRAFICO</u>		<u>Página</u>
1	Variación altitudinal de la temperatura media anual	35
2	Variación anual de la temperatura	36
3	Variación anual de la Humedad Relativa (%)	37
4	Precipitación media mensual	38
5	Los Aposentos	39
6	El Tejar	40
7a	Duración de períodos secos y humedad a) Los Aposentos	41
7b	El Tejar	42
7c	Sta. Cruz Balanya	43

LISTA DE MAPAS

<u>MAPAS</u>		<u>Página</u>
1	Delimitación del Altiplano de la República de Guatemala	2
2	Zona de Trabajo del proyecto ICTA/CATIE/ROCAP en Guatemala	3
3	Centros de Población y vías de comunicación	5
4	Temperatura anual media en °C	34
5	Zonas de vida según Holdridge	44
6	Capacidad productiva de la tierra	90

LISTA DE ANEXOS

<u>ANEXOS</u>		<u>Página</u>
1	Número y superficie en fincas, por formas simples de régimen de tenencia, para los municipios de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, según tamaño de la finca	109
2	Análisis mecánico, análisis químico, pruebas de fertilidad y densidades y porosidad para los perfiles 1 a 8	123
3	Metodología del análisis de suelo	132
4	Patzún, Chimaltenango, Ingresos del Sector minifundista y no minifundista según actividad. Por cuenta propia y asalariado interno y externo en quetzales. Año 1974	133
5	Patzún: Consolidación de los sectores productivos, 1974 en quetzales	134
6	Patzún: Comparación del valor agregado por rama de actividad económica y según sector minifundista y no minifundista, en quetzales	135

PROLOGO

El Departamento de Producción Vegetal del CATIE desarrolla desde hace varios años un proyecto regional en el Istmo Centroamericano, sobre investigación en sistemas de producción agrícola para fincas pequeñas.

La ejecución del proyecto ha sido responsabilidad del CATIE y las instituciones nacionales de investigación agrícola y su financiamiento proviene de la AID/ROCAP (Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo Internacional/Oficina Regional para Programas Centroamericanos).

La primera fase de la ejecución del proyecto ha sido la caracterización socioeconómica de las áreas de trabajo así como de los aspectos tecnológicos de los sistemas de cultivo prevalecientes. Con la caracterización se pretende identificar y describir los aspectos físicos, sociales, económicos y agronómicos de un área específica, con el fin de definir los límites geográficos, ecológicos y tecnológicos tanto del área como de los pequeños agricultores y sus sistemas de producción. De esta forma se obtienen evidencias de las limitaciones y potencial para mejorar la producción de cultivos y se definen criterios para orientar la investigación en etapas posteriores.

Con base en esa orientación y como resultados de la caracterización de la región de Chimaltenango en Guatemala en este documento se describe la información más relevante de sus características socioeconómicas y tecnológicas asociadas a la producción de cultivos en pequeñas fincas.

El documento incluye una descripción de los principales aspectos geográficos y socioeconómicos de la zona en estudio, destacando lo más relevante de sus características de infraestructura, población y actividades

económicas y servicios institucionales relacionados con la agricultura.

Ese marco de referencia general del área se relaciona con una descripción detallada de los sistemas de producción agrícola predominantes y las características tecnológicas y de manejo practicadas por los productores. El análisis de la agricultura de la región se centra a su vez en aquel o aquellos sistemas predominantes y que por sus características -extensión, nivel ecológico, interés social y económico, y potencial productivo- son susceptibles de ser seleccionados para continuar con la fase de investigación y generación de opciones tecnológicas para mejorar los sistemas de producción.

Como una fase en la cual se sustentan otras del proceso de investigación en sistemas de cultivo, la caracterización también se ocupa de la descripción y análisis de los aspectos económicos de la producción, dado que la comparación entre el sistema tradicional del productor y las opciones tecnológicas que como resultado de la investigación se propongan, conformará varios de los criterios más importantes sobre ventajas y beneficios de uno u otro, así como del potencial que puedan tener para su adopción por los productores.

El documento concluye con una lista de referencias bibliográficas, como base documental para la información de fuentes secundarias que se utilizó para prepararlo. En algunos casos se aportan referencias adicionales a las citadas en el texto, con el propósito de facilitar que el lector interesado amplíe su información sobre las materias que aquí se presentan.

Este documento ha sido preparado bajo la coordinación y responsabilidad de los siguientes profesionales del Departamento de Producción Vege-

tal del CATIE: Dr. Luis Navarro, Dr. Donald Kass y el Ing. Rodolfo González. Para la recolección de parte de los datos básicos y en la elaboración final del documento se contó con la colaboración del Ing. Humberto Castañeda y el Ing. Bladimiro Villeda. Además, un equipo de técnicos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) entre los cuales se destacan: Ing. Ricardo del Valle, Ing. José A. Robles, Lic. Francisco Chew, Ing. David Fuentes, P. A. José Teodoro López, Ing. Ricardo Gamboa, Ing. J. José Gutiérrez, P. A. Virgilio Reyes, Ing. Edmundo Asdrubal Bonilla, Ing. Sergio Burgos.

Por último, el Sr. Tomás Saraví tuvo a su cargo la revisión editorial del manuscrito original, con base en lo cual el personal técnico del Departamento de Producción Vegetal del CATIE en la sede central en Turrialba, Costa Rica, diseñó y preparó la publicación.

A todos ellos, a los agricultores de la región de Chimaltenango, así como al personal de la institución nacional de investigación agrícola se les agradece su apoyo y participación, en espera de que este documento sirva como marco de referencia para las fases posteriores del proceso de investigación y sea útil herramienta de trabajo para los programas del ICTA y sus actividades en beneficio del desarrollo de la región.

Carlos F. Burgos

Jefe

Departamento de Producción Vegetal

1. INTRODUCCION

El altiplano de Guatemala es la región que comprende municipios de diez departamentos que están arriba de los 1 200 metros sobre el nivel del mar. Esa faja transversal de territorio, ubicada en el centro geográfico de Guatemala, se inicia cerca de la frontera occidental con México, en las partes más altas de los departamentos de San Marcos y Huehuetenango y abarca parte de los departamentos de Guatemala y El Progreso. Se ubica entre los 90° 30' y 92° 30' de longitud, y 14° 30' y 15° 30' de latitud norte (Mapa 1).

Para enfocar el trabajo de desarrollo de tecnología apropiada para los pequeños agricultores, ICTA y CATIE seleccionaron en 1977 el área conocida como Región V de Guatemala; ICTA posee allí una estación experimental que atiende los municipios situados sobre los 1 500 m.s.n.m. en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez (Mapa 2).

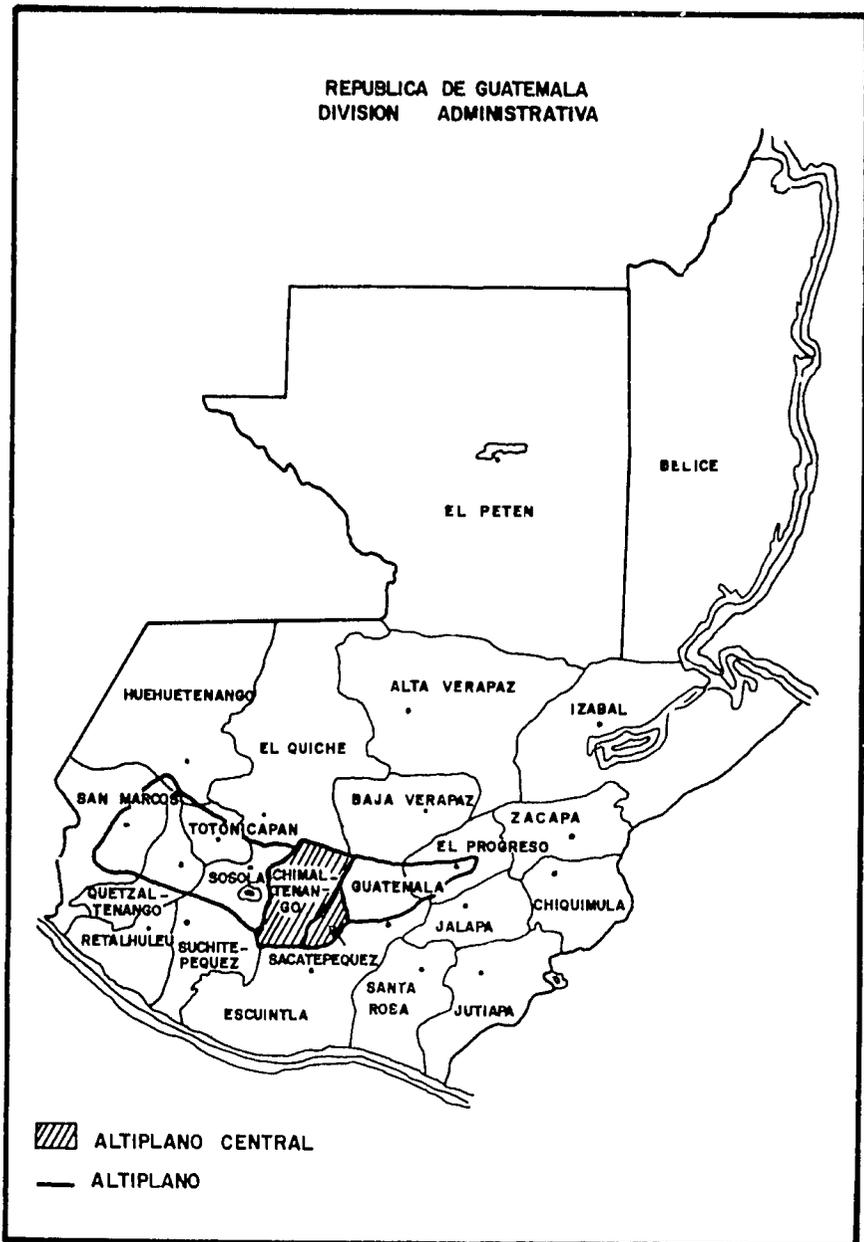
Con base en características edáficas se delimitaron 4 subáreas homogéneas: el Valle de Chimaltenango, la "Parte Alta", la "Parte Seca" y Sacatepéquez (Mapa 3).

El Valle de Chimaltenango comprende los municipios de Chimaltenango, Párramos, San Andrés Itzapa y El Tejar.

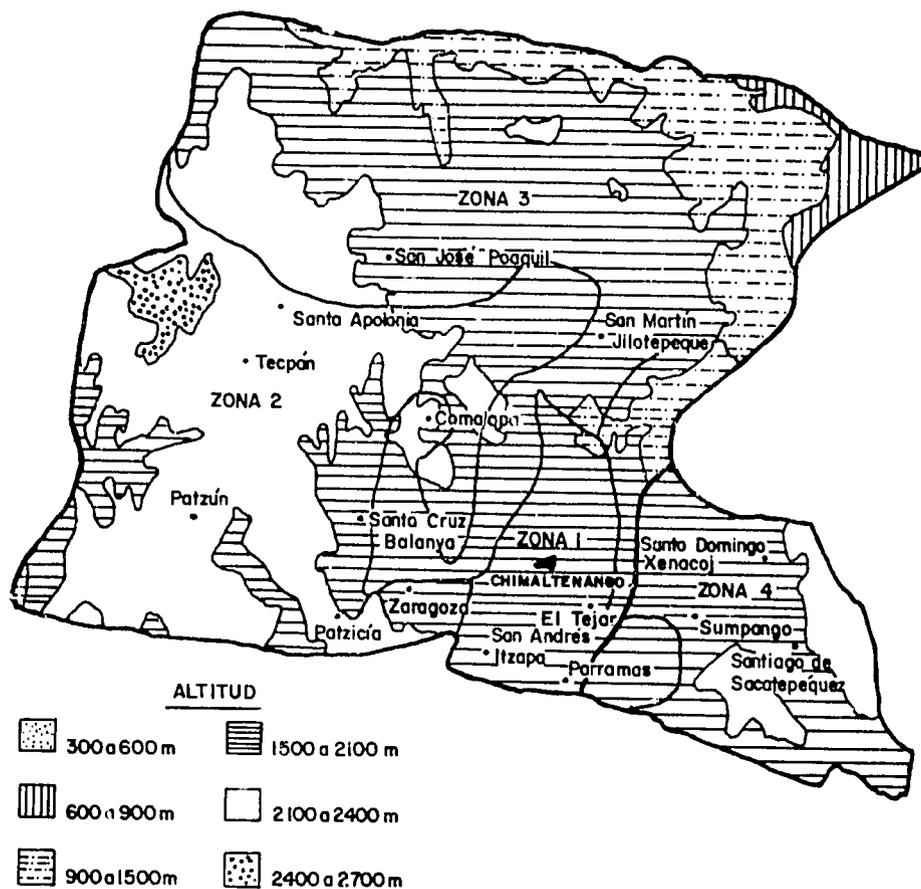
La Parte Alta está compuesta por los municipios de Zaragoza, Patzún, Santa Cruz Balanya, Santa Apolonia, Patzún y Tecpán.

La Parte Seca abarca los municipios de San José Poaquil, San Martín Jilotepeque y Comalapa.

Sacatepéquez incluye los municipios de Sumpango, Santo Domingo Xenacoj y Santiago Sacatepéquez.



Mapa I. Delimitación del altiplano de la República de Guatemala.



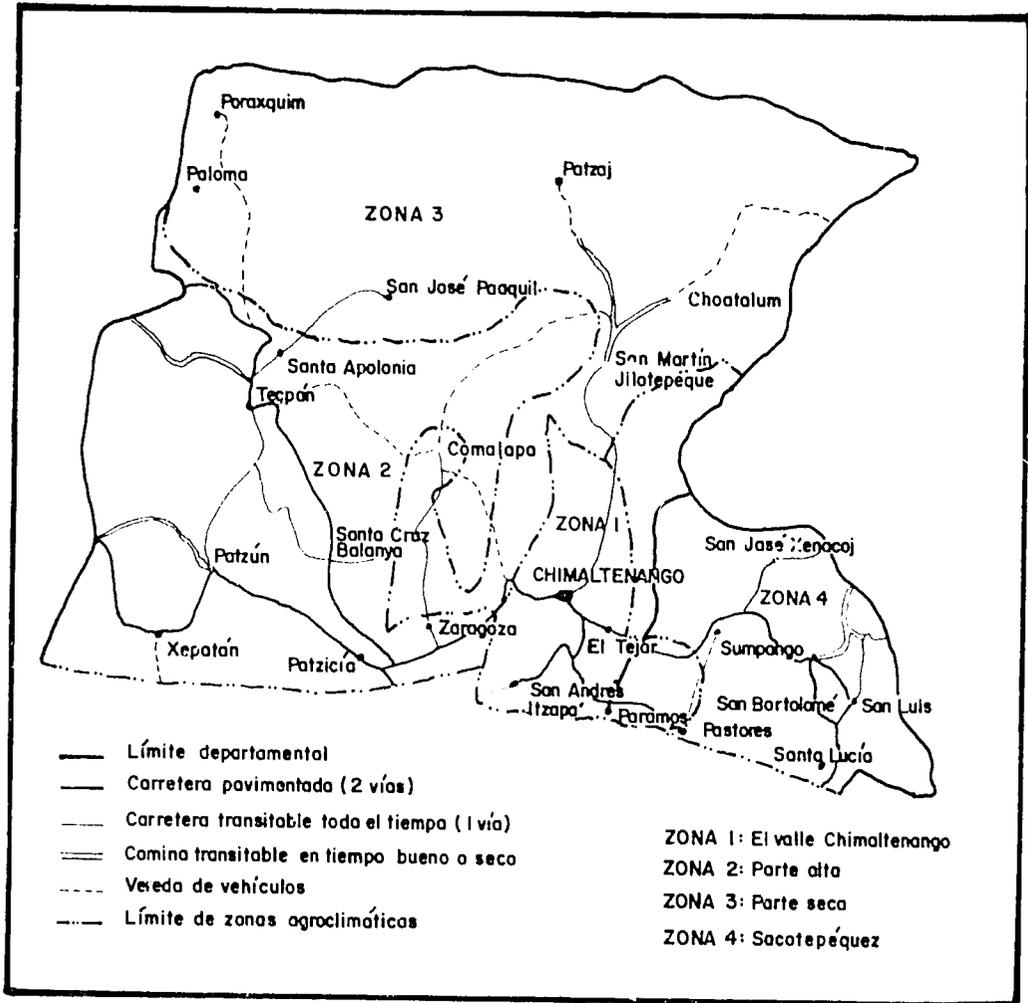
ZONA 1: El Valle, Chimaltenango
 ZONA 2: Parte Alta
 ZONA 3: Parte Seca
 ZONA 4: Sacatepéquez

Mapa 2. Zona de trabajo del Proyecto ICTA/CATIE/ROCAP en Guatemala.

Fuente: Guatemala Instituto Geográfico Nacional. Mapa Hipsométrico de la República de Guatemala. Guatemala 1979. Esc. 1:500.000

A pesar de que en la Parte Seca se hicieron algunos experimentos, no se han desarrollado alternativas técnicas específicas para el lugar.

En el Mapa 3 se presentan los principales centros de población y las vías de comunicación más importantes para la zona de trabajo del Proyecto ICTA/CATIE/ROCAP en Guatemala.



Mapa 3. Centros de población y vías de comunicación. Area: zona de trabajo del proyecto.

Fuente: Guatemala. Instituto Geográfico Nacional. Mapa Hipsométrico de la República de Guatemala. Guatemala 1979. Escala: 1:500 000.

2. POBLACION

2.1 Población total y por sexo

Según cifras preliminares del IX Censo Nacional de Población de la Dirección General de Estadísticas del Ministerio de Economía, la población de Guatemala en 1982 era de 6 043 559 habitantes, de los cuales 3 014 255 eran hombres y 3 029 304 mujeres (Cuadro 1).

En ese mismo año, el departamento de Chimaltenango contaba con 230 724 habitantes, de los cuales 116 009 eran hombres y 114 715 mujeres.

El departamento de Sacatepéquez tenía 120 060 habitantes con 55 841 hombres y 60 215 mujeres.

La población total y por sexo de los municipios que forman los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez se presenta en el Cuadro 1.

En el departamento de Chimaltenango, el municipio más poblado es San Martín Jilotepeque con el 15.9 % de la población, y el menos poblado Santa Cruz Balanyá, con el 1.56 %.

En Sacatepéquez, Antigua Guatemala, cabecera departamental, es el municipio que tiene más habitantes (22.5 % del total) y Santa Catarina Barahona el municipio menos habitado, con el 1.2 % de la población del departamento.

El Anuario Estadístico de 1979, de la Dirección General de Estadística del Ministerio de Economía, presenta estimados de población que difieren de los datos obtenidos del IX Censo Nacional de Población publicado por la misma institución.

Cuadro 1. Población total por sexo para Guatemala y los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.

Localidad	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Guatemala	6 043 559	3 014 255	3 029 304
Dept. Sacatepéquez	120 060	59 841	60 219
Dept. Chimaltenango	230 724	116 009	114 715

En el Cuadro 2 se presenta la población estimada del área en estudio desde 1976 hasta 1985.

Cuadro 2. Población total estimada por año, para la República y los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Años 1976-85.

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Cuatemala	6434369	6632081	6835868	7045916	7262419	7477427	7698800	7926728	8161403	8403025
Sacatepéquez	117529	120784	124108	127502	130966	134359	137815	141336	144922	148574
Chimaltenango	234568	239900	245313	250806	256377	261746	267182	272685	278253	283887

Fuente: Anuario Estadístico 1979.

Se infiere que para el país, el aumento de 1976 a 1985 será de 30.6 % para el departamento de Sacatepéquez será de 26.4 % y, para el mismo período, el departamento de Chimaltenango tendrá un incremento en la población del 21 %.

2.2 Población urbana, rural y grupo étnico

En los Cuadros 3 y 4 se presenta la estimación anual de la población urbana y rural para el país y los departamentos en estudio.

Al comparar los Cuadros 3 y 4, se comprueba que en el país y en el departamento de Chimaltenango, aproximadamente el 60 % de la población es rural y el 40 % urbana.

En el departamento de Sacatepéquez la mayoría de la población es urbana (aproximadamente el 75 %) y sólo el 25 % es rural. Ello se debe a que en Antigua Guatemala, cabecera departamental, se concentra aproximadamente el 25 % de la población del departamento.

En el cuadro 5 se presentan las personas nacidas por área urbana, rural y grupo étnico, para el país y los departamentos en estudio.

Se observa que, en el año 1976, nacieron en Guatemala 266 728 niños, de los cuales 136 430 (51.1 %) fueron indígenas. En el área urbana, el 28.2 % de los niños nacidos fueron indígenas, mientras que en el área rural ese porcentaje aumentó al 60.1 %.

Cuadro 3. Población urbana estimada por año, para Guatemala y los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Años 1976-85.

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Guatemala	2361882	2458652	2559916	2665945	2777233	2891238	3009960	3134680	3263631	3403134
Sacatepéquez	87350	89998	92659	95413	98231	101007	103845	106744	109706	112732
Chimaltenango	90803	98158	95564	98014	100513	102956	105444	107977	110557	113187

Fuente: Anuario Estadístico 1979.

Cuadro 4. Población rural estimada por año para Guatemala y los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Años 1976-85.

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Guatemala	4072487	4173429	4275952	4379971	4485186	4586189	4683840	4192048	4897772	4999891
Sacatepéquez	30179	30785	31449	32089	32735	33352	33970	34592	35219	35842
Chimaltenango	143765	146742	149749	152792	155864	158790	161738	164708	167696	170700

Fuente: Anuario Estadístico 1979.

Cuadro 5. Nacidos vivos por área urbana-rural, grupo étnico, para la República y los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Año 1976.

	T O T A L			U R B A N O		R U R A L	
	TOTAL	No Indígenas	Indígenas	TOTAL	Indígenas	TOTAL	Indígenas
Guatemala	260 728	136 430	130 298	94 399	26 652	172 329	103 646
Sacatepéquez	4 527	2 005	2 567	3 590	1 992	982	575
Chimaltenango	9 281	1 484	7 797	3 464	2 714	5 817	5 083

Fuente: Dirección General de Estadísticas, Ministerio de Economía. Informe preliminar.

2.3 Población económicamente activa

En 1980, la estructura por edades de la población del departamento de Chimaltenango señala que la población menor de diez años (81 937 personas) representa el 31.9 % del total; ello indica una relación de dependencia, población total-población económicamente activa⁻¹ (PEA) de 3.44, mayor al promedio nacional 3.28.

La población económicamente activa (PEA) del departamento, ascendió en 1980 a 73 006, con una participación de 3.3 % en la PEA nacional, que en el mismo año llegó a 2 212 592 personas.

La PEA del departamento de Chimaltenango es de vocación agrícola, con más del 77.7 % empleado en este sector. Otros sectores con alguna importancia son el industrial, el de servicios y el de la construcción, con el 9.3 %, 5.1 % y 3.1 %, respectivamente, de PEA.

En el departamento de Sacatepéquez, la población menor de diez años era en 1980 de 35 230 personas, lo que representa el 26.5 % del total. La relación población total-PEA⁻¹ llegó a 3.72, mayor que el promedio nacional.

La PEA del departamento de Sacatepéquez ascendió en 1980 a 40 256, con una participación de 1.8 % en la PEA nacional.

El sector agrícola emplea el 58 % de la PEA del departamento. El sector industrial emplea el 16.2 % y el sector de servicios el 12.1 % de la PEA.

2.4 Migración

En 1973, en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez en conjunto, 24 737 personas inmigraron y 54 653 emigraron, con una migración

neta de -29 916.

En el área urbana la migración neta fue de -27 905 y en el área rural de -2 011.

3. SALUD

La población de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez presenta graves problemas de nutrición. Por ejemplo, el 70.5 % de los niños menores de 5 años muestra algún grado de desnutrición.

Para atender a una población de 387 343 personas, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) contaban, en el año 1979, con una red de unidades médicas integrada por cinco hospitales, tres de los cuales estaban localizados en la cabecera del municipio de Sacatepéquez y dos en la cabecera del municipio de Chimaltenango.

Además, en el área había 32 centros de salud y 67 puestos de salud.

En 1979, el departamento de Chimaltenango contaba con un médico por cada 31 350 habitantes, un paramédico por cada 7 médicos y una cama por cada 3 800 residentes.

En ese mismo año, el departamento de Sacatepéquez contaba con un médico por cada 7 083 habitantes, 6 paramédicos por cada médico y una cama por cada 298 residentes.

A nivel nacional existe un médico por cada 9 010 habitantes y una cama por cada 629 residentes.

Se comprueba que el departamento de Sacatepéquez cuenta con mejores servicios de salud que el de Chimaltenango y que el país en general.

4. EDUCACION

El sistema formal de educación en Guatemala, consta de 3 niveles de bidamente estructurados: pre-primaria, primaria y medio, este último dividido en básico y diversificado.

4.1 Educación pre-primaria

En el departamento de Sacatepéquez la infraestructura disponible en 1979 para impartir educación a niños entre 5 y 6 años de edad, era de 14 escuelas; ello representa el 2.9 % del total del país. Se atendía a 752 alumnos (1.7 % del total del país) y se contaba con 32 maestros (2.3 % del total nacional).

En 1979 el departamento de Chimaltenango contaba con 9 escuelas, que representaban el 1.9 % del total del país; 15 maestros (1.1 % del total nacional) atendían a 391 alumnos (1.9 % del total del país).

4.2 Educación secundaria

En el departamento de Sacatepéquez, en 1979, 2 121 maestros (1.9 % de los docentes del país) impartían educación a 15 335 alumnos (2.1 % de los escolares que asistían a la escuela primaria en el país), en 82 escuelas (1.2 % del total).

El departamento contaba con una escuela por cada 187 alumnos inscritos y un maestro por cada 36 alumnos; esas cifras son similares al promedio nacional (34 escolares por maestro).

En el departamento de Chimaltenango, 772 maestros (3.5 % del total nacional) impartían educación a 25 434 alumnos, que representaban el 3.4 % de los escolares que en 1979 asistían a la escuela primaria en el país.

El número de escuelas era de 260 (3.9 % del total).

El departamento contaba con una escuela por cada 98 alumnos inscritos y un maestro por cada 33 alumnos.

El total de la población en edad escolar de los dos departamentos era de 80 212 niños; de ellos, 36 095 no se inscribieron (45.3 %), un promedio algo inferior al nacional (50.1 %). Además, el índice de deserción promedio de los dos departamentos alcanzó el 78.5 %.

4.3 Educación media

En 1979, el departamento de Sacatepéquez contaba con 36 institutos que representaban el 2.8 % del total nacional. La educación fue impartida por 268 maestros (2.2 % del total del país) a 3 158 estudiantes (1.8 % del total nacional).

El departamento contaba con una escuela por cada 88 alumnos y un instituto por cada 681 estudiantes.

En el departamento de Chimaltenango, 268 maestros (2.2 % del total nacional) educaban a 3 158 estudiantes (1.8 % del total del país) en 36 institutos que representaban el 2.8 % del total.

El departamento contaba con una escuela cada 88 estudiantes y un instituto cada 681 alumnos, cifras similares al promedio nacional (137 y 575 respectivamente).

El total de la población con edad entre 15 y 19 años de los dos departamentos era de 38 500 jóvenes; de ellos, el 18.85 % asistían a la secundaria. Además el índice de deserción promedio de los dos departamentos llegó a 52 %.

5. INFRAESTRUCTURA

5.1 Red vial

La carretera Internacional (CA-1) une a Santiago de Sacatepéquez con la cabecera departamental de Chimaltenango.

En el departamento de Sacatepéquez la infraestructura vial conecta a la ciudad de ese nombre con el resto de las cabeceras municipales del departamento.

También existen carreteras y caminos que unen a algunos municipios entre sí.

El departamento contaba en 1980 con 395 km de carretera, de los cuales 95 km asfaltados. La densidad de carretera por kilómetro cuadrado era de 0.85 (85 km por cada 100 km² de superficie).

En el departamento de Chimaltenango los municipios de Tecpán, Guatemala, Patzún, Patzicía, Santa Apolonia y El Tejar están unidos a la cabecera departamental de Chimaltenango por la carretera Internacional (CA-1).

En 1980 el departamento de Chimaltenango contaba con 484 km de carretera (3.4 % del total nacional), de los cuales 188.8 km estaban asfaltados. La densidad de carretera por kilómetro cuadrado era de 0.24 (24 km por cada 100 km² de superficie).

5.2 Comunicaciones telefónicas

En 1980 el departamento de Sacatepéquez contaba con 1 200 líneas instaladas; ello significaba el 1.1 % de las 107 200 líneas instaladas en el país. El número de abonados era de 675 (0.86 % del total nacional).

El departamento de Chimaltenango, contaba en 1980 con una capacidad instalada de 600 líneas (0.6 % del total del país) y el número de abonados era de 264 (0.34 % del total nacional).

Se comprueba que en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez existe un mercado subdesarrollado en el sistema de comunicación telefónica.

5.3 Red de energía y consumo

El departamento de Sacatepéquez está integrado a la red de energía eléctrica que suministra la Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. (EGSA).

Existen dos subestaciones de EGSA, en los municipios de Antigua y San Lucas, que suministran al departamento energía con una capacidad instalada de 7 000 kilovatios, que podría aumentarse según lo exigiera la demanda.

El volumen de energía eléctrica consumida en el departamento alcanzó en 1980 el 1.6 % del total nacional. El 23.2 % de ese consumo se destinó al consumo industrial.

El departamento de Chimaltenango está integrado a la red de energía eléctrica del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) con cinco plantas generadoras de energía.

En 1978, el departamento contaba además con tres subestaciones del INDE, localizadas en Chimaltenango, Piccayá y Patzún. También se cuenta en San José Poaquil con una planta térmica municipal.

Todo el sistema suministraba al departamento energía con una capacidad instalada de 10 000 kilovatios, que podrían aumentarse de acuerdo con la demanda.

El volumen de energía consumido en el departamento en 1980 fue de 10 152.2 kilovatios hora⁻¹, equivalente al 0.8 % del total nacional.

El 48 % de ese consumo se destinó al sector industrial.

5.4 Servicios comunitarios

5.4.1 Agua potable

En 1979, el departamento de Sacatepéquez contaba con 9 333 conexiones de acueductos, que abastecían al 58.7 % de la población urbana y al 57 % de la población rural.

En el mismo año, el departamento de Chimaltenango contaba con 7 604 conexiones de acueductos, que abastecían al 46.5 % de la población urbana y al 27.5 % de la población rural.

Las comunidades que no cuentan con servicio de agua potable obtienen el agua de pozos artesanos, nacimientos, arroyos y ríos cercanos.

En el departamento de Sacatepéquez, 15 de los 16 municipios disponen de un sistema de alcantarillado; en el departamento de Chimaltenango, 7 de los 17 municipios disponen de ese servicio.

5.4.2 Mercados y rastros

De los 16 municipios del departamento de Chimaltenango, 11 disponían de mercados y 13 de rastros. En San José Poaquil, Santa Apolonia, Santa Cruz Balanyá, Párramos y El Tejar no hay construcciones para mercados; por tal causa, la venta de productos se realiza en las plazas públicas.

En 1979 existían en el departamento de Chimaltenango 13 rastros en diferentes municipios.

En San Martín Jilotepeque, Santa Cruz Balanyá y Párramos no se contaba con edificios para rastros; por tal causa, el faenamiento de ganado mayor y menor se efectuaba en las residencias de las personas que se dedican a esa actividad.

En el departamento de Sacatepéquez, siete municipios cuentan con edificios para mercados y nueve de los 16 municipios tienen rastros.

5.4.3 Bienestar social

En los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez funciona el sistema de Bienestar Social, a través de la secretaría de Asuntos Sociales de la Presidencia de la República, por medio de la Dirección de Bienestar Infantil y Familiar y de instituciones del sector privado. El sistema brinda atención en las comunidades urbanas y rurales de la zona.

En 1979 se atendió a 277 niños menores de 7 años, lo que representaba el 3.2 % del total nacional. La asistencia consistía en alimentación y atención médica.

5.5 Actividades e infraestructura de apoyo

5.5.1 Crédito

En 1979, el Sistema Bancario Nacional concedió 663.5 millones de dólares en créditos en todo el país. El sector más beneficiado fue el industrial, con el 29.4 % del total.

Ese mismo año el departamento de Chimaltenango recibió asistencia crediticia por 6.1 millones de dólares, equivalentes al 0.9 % del total nacional. El sector agrícola y ganadero fue el más beneficiado, con el 71.4 % del total del departamento. El sector industrial absorbió el 2.3 %; los demás sectores recibieron el 26.3 %.

No obtuvieron crédito los sectores de silvicultura, caza y pesca, y minería.

En 1978 el crédito utilizado por el departamento fue de 0.9 % del total nacional; el sector agrícola y ganadero absorbió el 62.1 %.

En dicho departamento no existían agencias de bancos privados. El Banco de Guatemala y el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola eran los únicos bancos estatales que funcionaban.

En 1979, el departamento de Sacatepéquez recibió asistencia crediticia por 4.1 millones de dólares, equivalentes al 0.6 % del total nacional.

El sector agrícola y ganadero fue el más beneficiado, con el 19.8 % del total de departamento. El sector industrial llegó a 16.1. El 64.1 % restante quedó distribuido entre los demás sectores. El sector minería no obtuvo crédito.

En 1978 el crédito concedido al departamento fue el 0.9 % del total nacional; el sector agrícola y ganadero obtuvo el mayor porcentaje, con el 67.1 %.

De los bancos estatales, en el departamento funcionan el Banco de Guatemala y el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola. De la banca privada funcionan el Banco de Londres y el Banco del Agro.

5.5.2 Asistencia técnica

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) brindó asistencia técnica al departamento de Chimaltenango por medio del Proyecto de Investigación Agrícola, Transferencia de Tecnología y Asistencia Técnica que se ha venido implementando.

El Proyecto tiene una estación experimental localizada en Comalapa, cerca de la cabecera del departamento.

La Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través de su organización regional, presta servicios de asistencia técnica a los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.

5.5.3 Almacenamiento

En los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez no existía en 1979 un sistema de silos o estaciones de almacenamiento para compra y venta de productos agrícolas o agroindustriales. Existen algunos trojes o barracas con madera y techo de paja o lámina, en donde se almacena en condiciones no óptimas los productos agrícolas.

5.5.4 Organización de agricultores

En ninguno de los dos departamentos existen organizaciones de productores agrícolas, con excepción del sistema cooperativo.

En el departamento de Chimaltenango existen 39 cooperativas (5.2 % del total nacional); de ellas 25 (64.1 %) son agrícolas y cuentan con 9 786 asociados. También hay cinco cooperativas de producción, cinco de vivienda y cuatro de ahorro y crédito.

En el departamento de Sacatepéquez existen 15 cooperativas, con 628 asociados; 9 de esas cooperativas son agrícolas.

6. EL CLIMA Y SUS VARIACIONES

6.1 Generalidades

La zona de Chimaltenango - Sacatepéquez, situada en la región central de Guatemala, abarca zonas con alturas que van desde los 600 m s n m en los valles del nordeste hasta los 3 000 m s n m en los picos más altos de la Sierra Madre. El relieve es muy accidentado, con montes, cerros, valles amplios y hondonadas profundas.

6.2 Estaciones meteorológicas en el área de trabajo

La mayor parte de la información para la caracterización climática del área de trabajo del proyecto ICTA/CATIE/ROCAP en Guatemala se obtuvo en los datos de cuatro estaciones meteorológicas:

Al este de la ciudad de Chimaltenango, a una altura entre 1 790 y 1 986 m s n m, la estación meteorológica El Tejar.

También al este de esa ciudad, en el fondo de un pequeño valle, la estación meteorológica de Los Aposentos, que tiene condiciones agroclimáticas muy especiales.

En la zona de transición del Valle formado por la montaña El Seco y el cerro de Chiquiriquipu, se encuentran las estaciones meteorológicas de Santa Cruz Balanyá y El Recuerdo, con alturas que oscilan entre 2 000 y 2 300 m s n m.

6.3 Radiación y luz solar

El área de trabajo del Proyecto presenta un relieve muy accidentado; por ello, el valor de la radiación y de la luz solar puede sufrir varia-

ciones topoclimáticas en distancias cortas.

Por lo general, las altiplanicies y valles reciben más radiación durante el día, aunque la pierden más fácilmente durante la noche.

Los valores correspondientes al observatorio nacional ²³ en horas día⁻¹ sólo dan una aproximación de la incidencia de la luz solar en el Valle de Chimaltenango (Cuadro 6).

Cuadro 6. Incidencia de la luz solar en el Valle de Chimaltenango.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
8.1	8.1	8.0	7.1	6.4	4.8	5.9	6.2

set.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio Anual
4.0	5.6	7.0	7.7	6.6

Se comprueba que de diciembre a mayo los cielos están despejados y que de mayo a octubre la nubosidad aumenta.

6.4 Temperatura

El régimen térmico de las zonas tropicales altas está determinado principalmente por la altura sobre el nivel del mar; sin embargo, en los extremos, juegan un papel importante la topografía, la exposición

y la inclinación, que modifican la cantidad de radiación entrante y saliente. También es importante el grado de ventilación, así como las posibilidades de acumulación de aire frío durante la noche. En los microclimas, vacunas de arbustos o matas pueden inducir condiciones muy especiales que no pueden generalizarse.

Los valores medios de temperatura para el área de trabajo, se presentan en el Mapa 4.

Las isotermas han sido deducidas del gradiente vertical de la Figura 1, de 0.8 °C cada 100 metros.

En el fondo del valle y en las partes bajas, la temperatura alcanza valores de 18 °C, que aumentan hacia el norte y hacia el sur, entre las montañas, en donde la temperatura desciende hasta 10 °C y menos en las partes más altas.

La estación meteorológica Los Aposentos tiene condiciones topoclimáticas que no son representativas de la zona. La temperatura promedio de 14.6 °C es casi 4 °C más baja que la de El Tejar, que tiene una altura similar.

La Figura 2 muestra las temperaturas mensuales del área de trabajo. El mes más frío es febrero y el más caliente mayo, inmediatamente antes de la estación lluviosa. Más variables son los extremos, sobre todo en cuanto se refiere a los máximos y mínimos absolutos.

Las temperaturas máximas pueden ser extremas en valles Bajos y poco ventilados; alcanzan hasta 38 °C en abril y superan los 30 °C durante todo el año. En las partes más altas y mejor ventiladas, con nubosidad frecuente al mediodía, los valores no exceden de 26 °C y se mantienen durante el año alrededor de los 22 °C.

Las temperaturas mínimas manifiestan la influencia de la topografía. Generalmente se presentan temperaturas inferiores a 0°C en los meses invernales; medidos a la altura de las casetas meteorológicas -o sea a nivel del suelo y sobre vegetación- esos valores descienden del punto de congelación. Ello puede ocurrir en octubre, noviembre o mayo. En la estación meteorológica Los Aposentos se presentan temperaturas extremadamente bajas en todos los meses del año, con valores cercanos a 0°C entre setiembre y abril, lo que provoca daños en gran número de cultivos. Las temperaturas mínimas se presentan en noches despejadas, calmas y con aire seco; condiciones que se pueden presentar aisladamente cada mes, aumentando su frecuencia entre julio y agosto.

En el área de trabajo se recomienda evitar la siembra de cultivos sensibles al frío en fondos de valles u hondonadas. Deben desplazarse hacia las laderas, evitando la presencia de obstáculos como barreras vivas o muertas tan altas que impidan el flujo libre de aire.

6.5 Humedad relativa

La variación anual de la humedad del aire para cuatro estaciones climáticas ubicadas en el área de trabajo se presenta en la Figura 3.

Se observa que la estación climática de Los Aposentos presenta la humedad relativa más alta, con más del 90 % en el mes de setiembre, y la estación de Santa Cruz la más baja, con menos del 70 % en el mes de febrero.

En general la humedad es menor en los meses de mayo y abril y más alta en los meses de junio, setiembre y octubre.

6.6 Precipitación

En las tierras tropicales altas existen, además de limitaciones

térmicas, ciertas limitaciones hídricas. El valle de Chimaltenango está a sotavento de los sistemas atmosféricos del Pacífico, Protegido por altas montañas al sur y al norte que inducen un máximo de precipitaciones de más de 5 000 mm al año en las faldas meridionales.

Las montañas que están al norte del valle y los sistemas orográficos secundarios que alcanzan más de 500 m de altura sobre el valle, lo protegen contra las invasiones invernales y de los vientos alisios.

En la Figura 4 se representa la precipitación media mensual de 5 estaciones climáticas representativas del valle de Chimaltenango y de la Parte Alta.

El mes de mayo marca el inicio de una estación lluviosa. Las precipitaciones en ese mes son mayores en las estaciones orientales como Santo Domingo Xenacoj, superioridad que se mantiene hasta el primer máximo del año en junio. Julio y agosto son meses en los que disminuye la cantidad de lluvia hasta casi 100 mm. Esta reducción es mucho más notoria en el valle. Setiembre tiene un máximo igual o ligeramente inferior al de junio.

El descenso en la cantidad de lluvia en los meses de julio y agosto se conoce como canícula.

Existen diferencias cuantitativas importantes entre la precipitación en El Tejar y Los Aposentos, situados a pocos kilómetros de distancia pero en diferentes exposiciones. El primero cerca de las montañas y el segundo en el fondo de un valle. Las diferencias son hasta de 60 mm en junio y julio.

En octubre, la precipitación es todavía importante en toda el área (100 mm a 150 mm), lo que permite entrar a noviembre con suficientes reservas de agua.

6.7 Zonas de vida

Según el sistema de clasificación bioclimático de Holdridge, pueden distinguirse las siguientes zonas de vida (Mapa 5).

En el valle de Chimaltenango-Sacatepéquez y en la parte norte, bosque seco premontano.

Rodeando el valle hasta la transición en las montañas, con precipitaciones mayores de 1 000 mm, bosque seco montano bajo.

Las zonas montañosas del occidente, del sur y del oriente de Sacatepéquez caen dentro de los bosques húmedos montano bajos y en las altas montañas, sobre todo en los flancos septentrionales, formaciones de bosques húmedos montanos.

En los flancos del sur, con el aumento de las precipitaciones se presentan las zonas de bosques húmedos montano bajos con transición a bosques muy húmedos montano bajos y, a menor altura, bosques húmedos premontanos y bosques húmedos y muy húmedos tropicales.

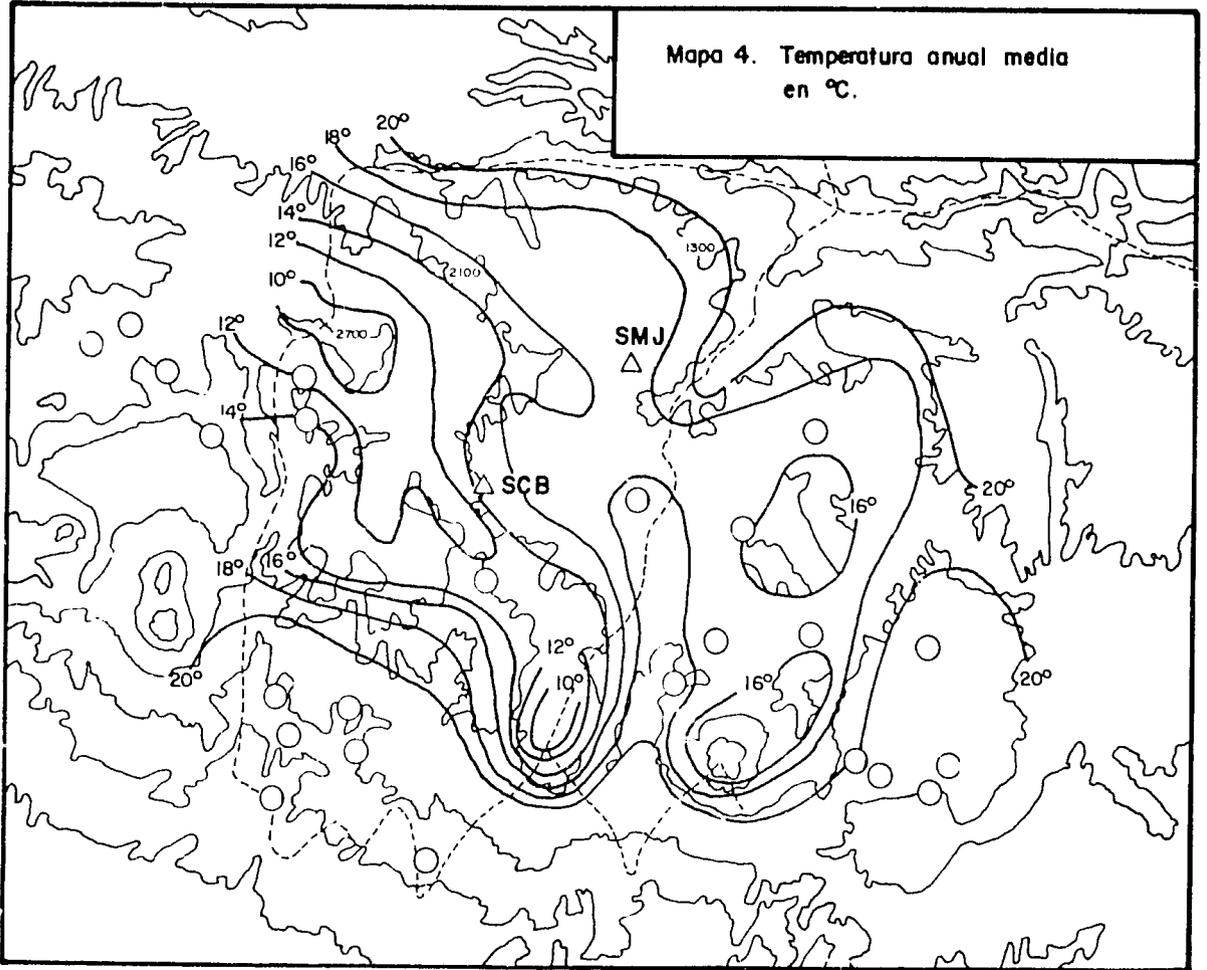
6.8 Resumen

En la zona de estudio se pueden distinguir tres tipos climáticos. El Valle, con temperaturas de 16° a 18°C, con peligro de heladas en sitios topográficos desfavorables, precipitaciones abajo de 1 000 mm año⁻¹, con disminución notoria en julio y agosto.

En las zonas de transición, la temperatura disminuye hasta 14°C, con un ligero aumento de precipitación hasta 1 300 mm año⁻¹, que causa excesos de humedad sobre todo en setiembre. El peligro de heladas se reduce.

En las montañas, la temperatura disminuye hasta menos de 10°C con aumento de la precipitación y de los períodos húmedos. La probabilidad de bajas temperaturas aumenta, como también los excesos de agua en los meses de junio y setiembre.

Mapa 4. Temperatura anual media
en °C.



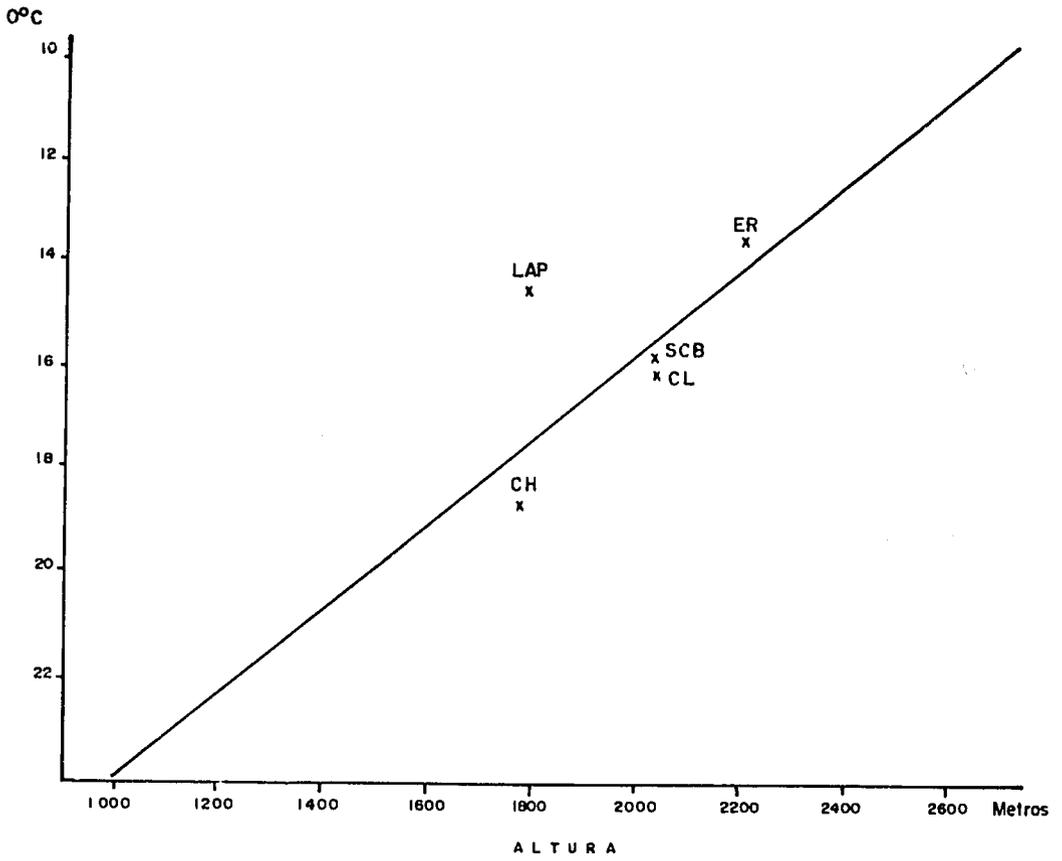


Figura 1. Variación altitudinal de la temperatura media anual.

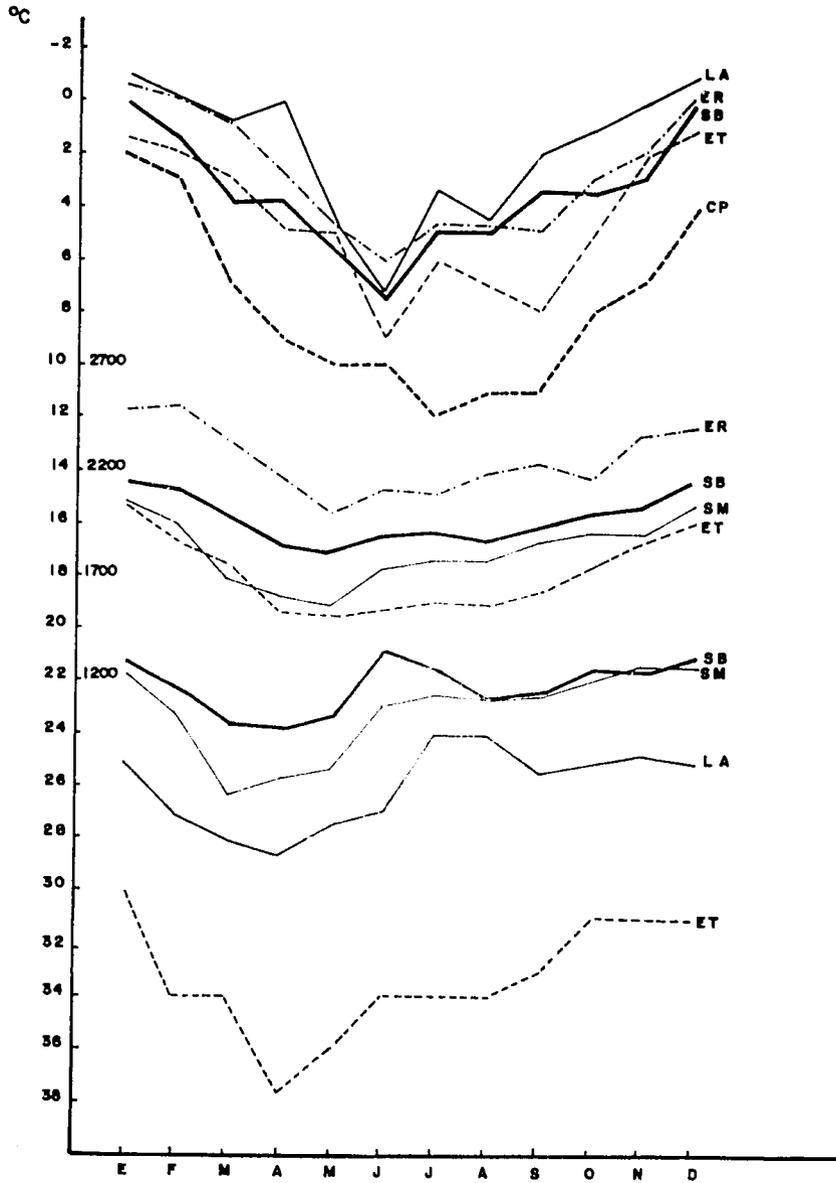


Figura 2. Variación anual de la temperatura.

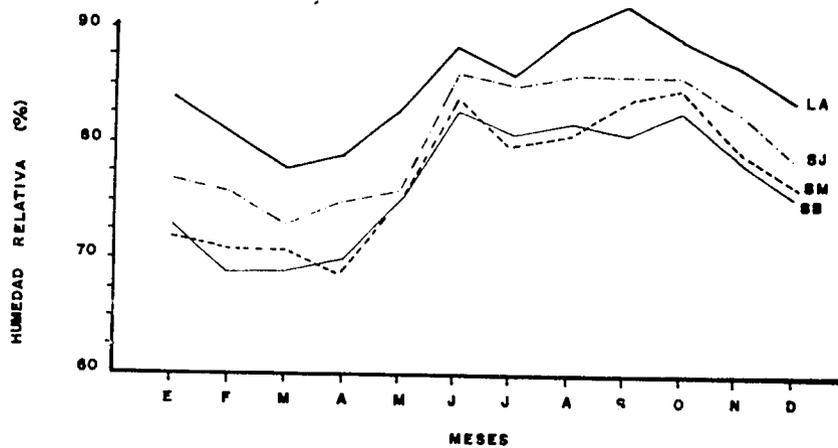


Figura 3. Variación de la humedad relativa (%).

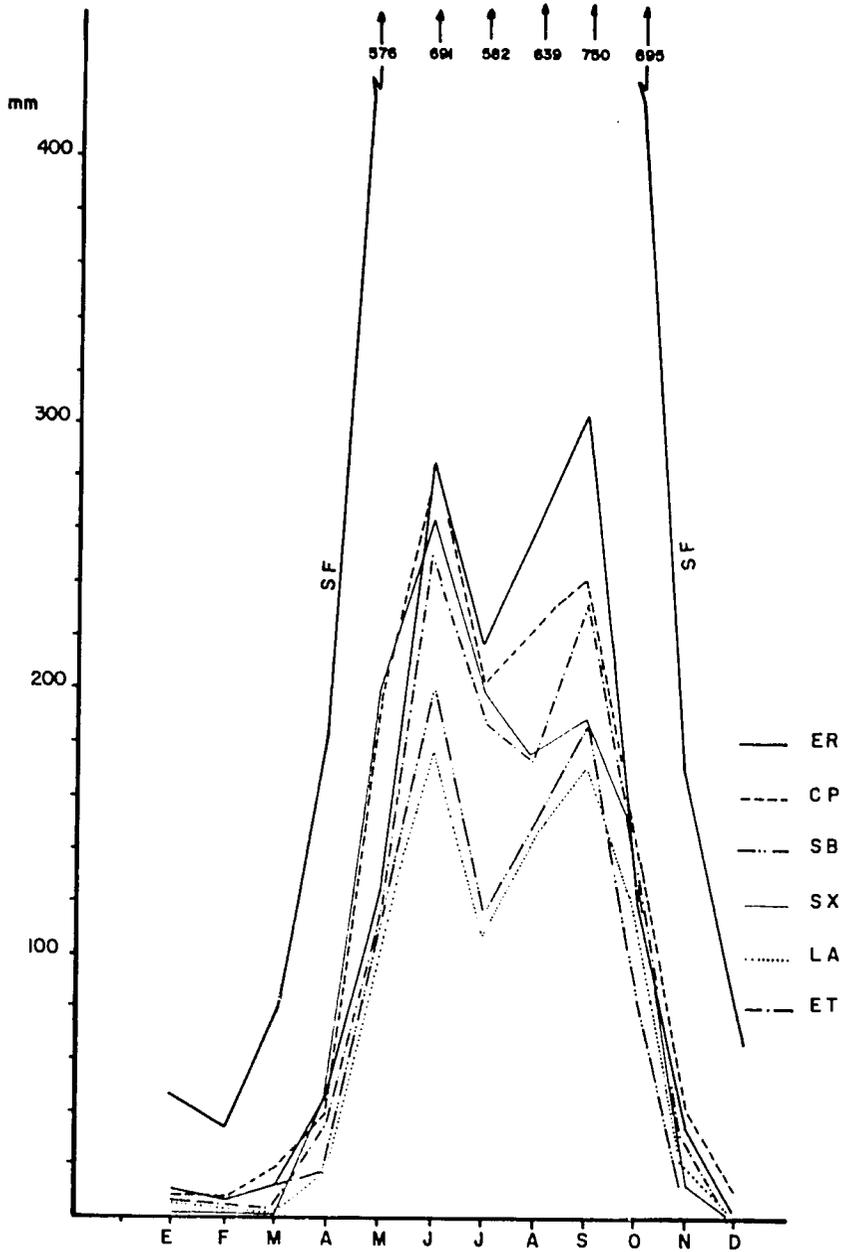


Figura 4. Precipitación media anual.

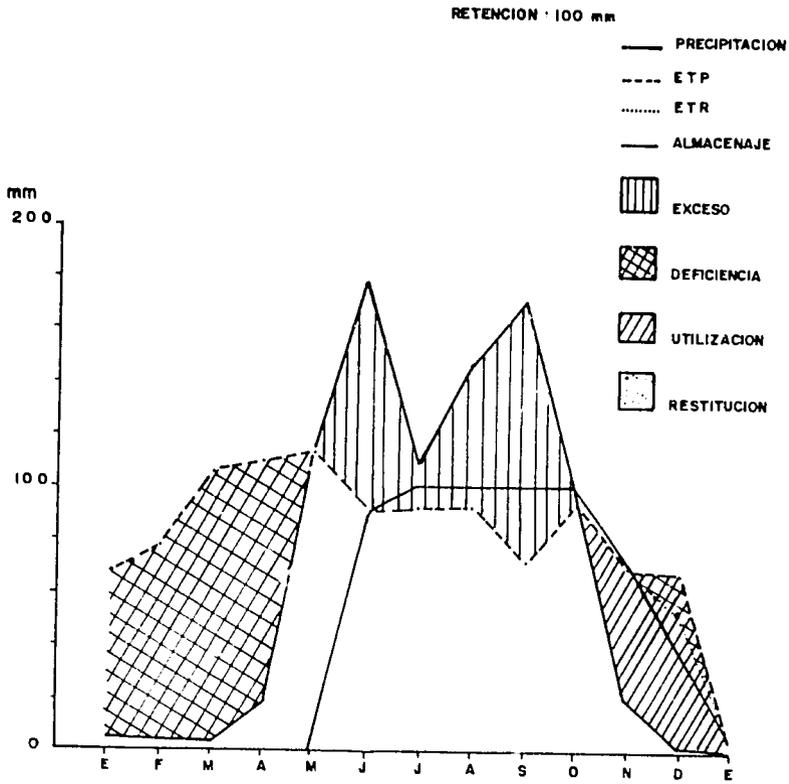


Figura 5. Los Aposentos. Balance hídrico.

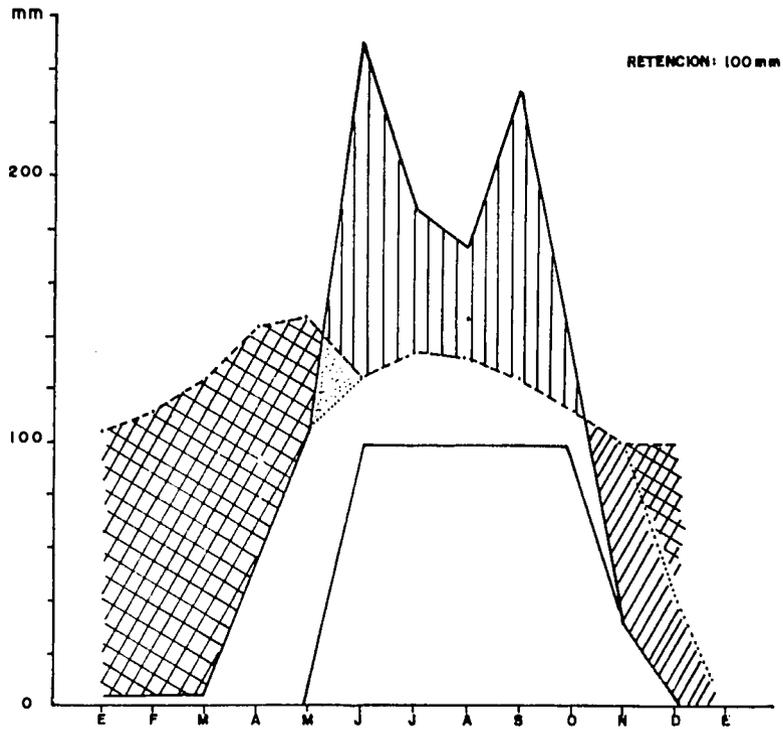


Figura 6. El Tejar. Balance hídrico.

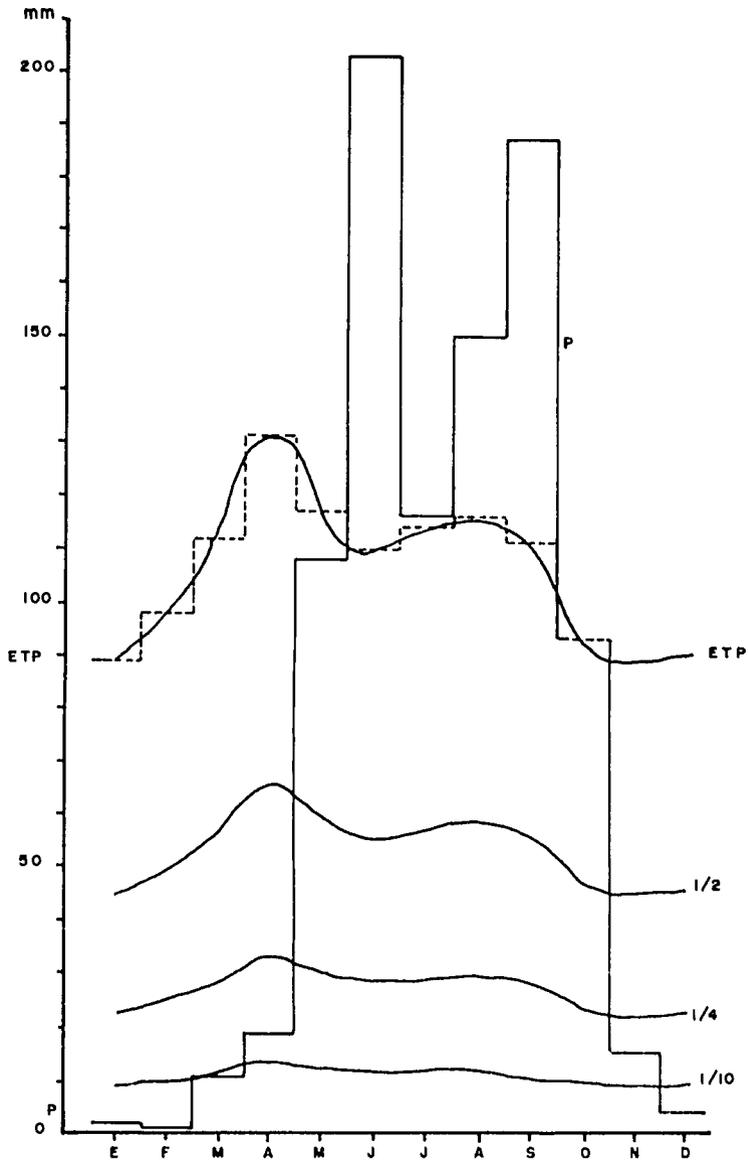


Figura 7a. Los Aposentos. Duración de períodos secos y húmedos.

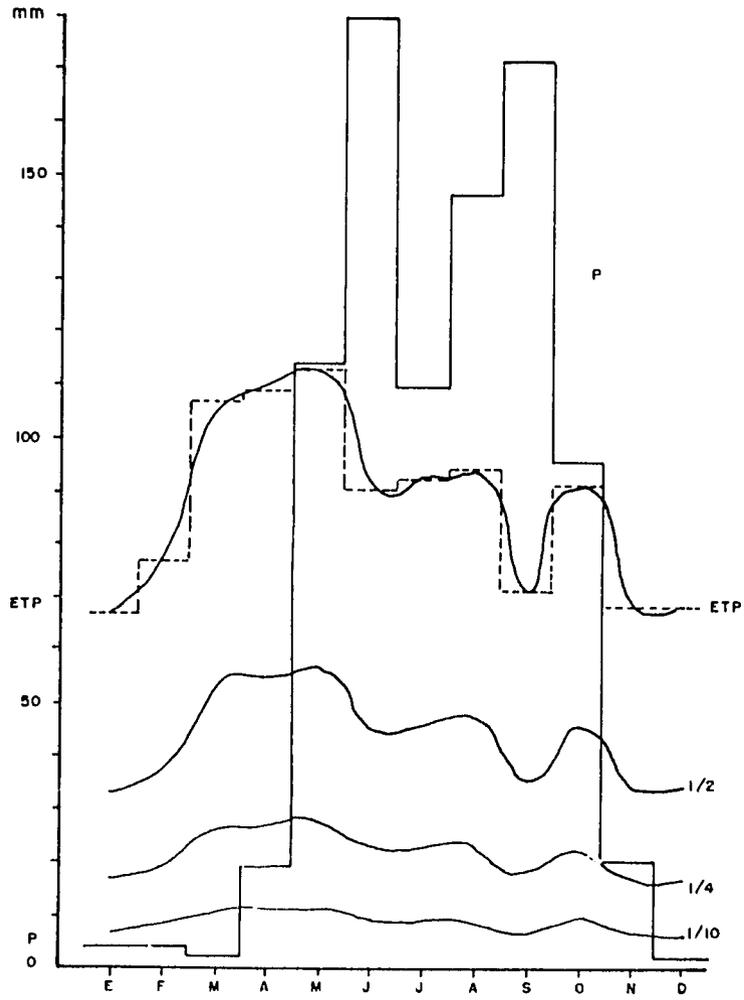


Figura 7b. El Tejar. Duración de períodos secos, húmedos.

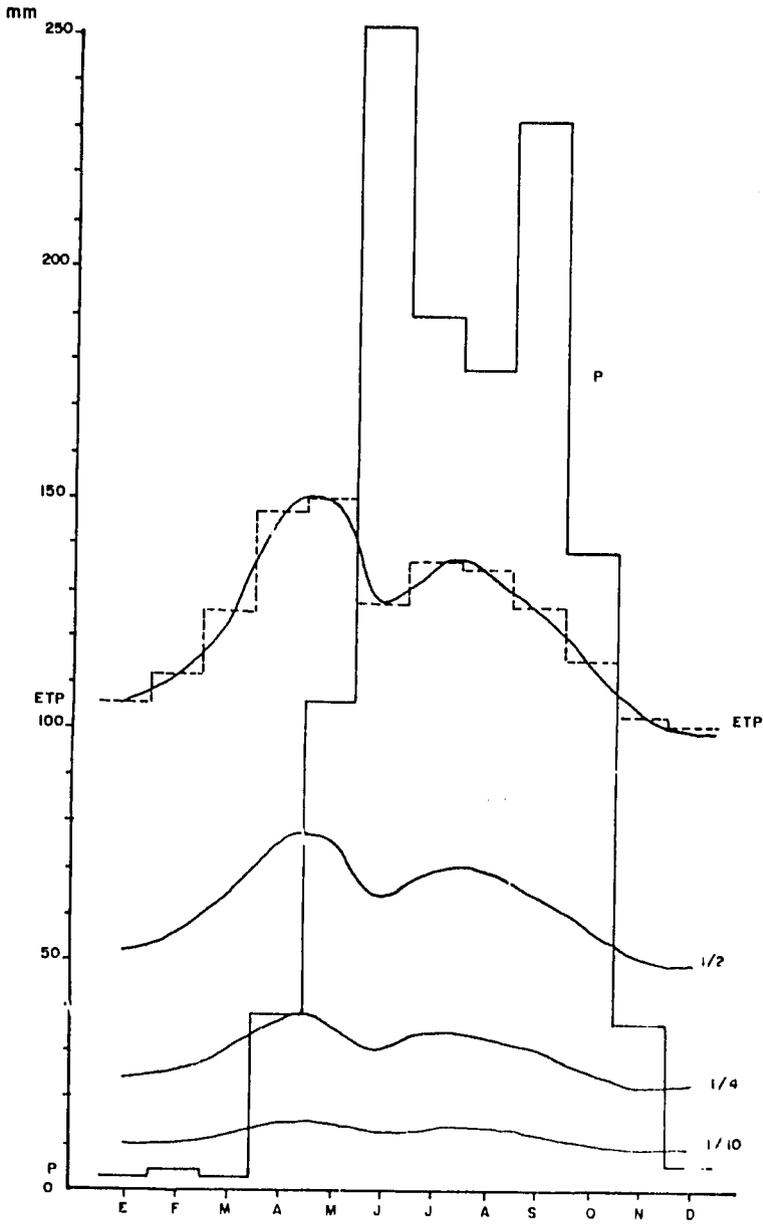
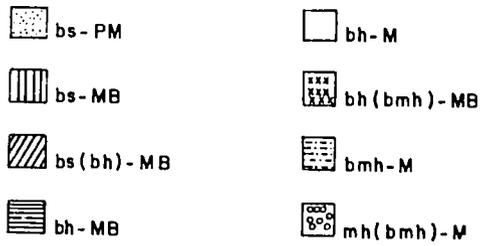
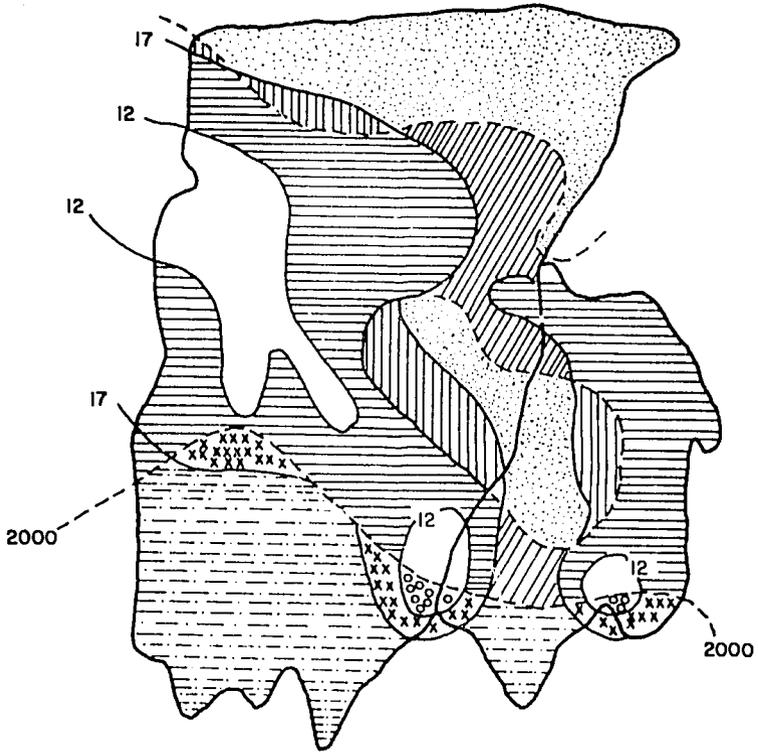


Figura 7c. Santa Rosa de Balanya. Duración de períodos secos y húmedos.



Mapa 5. Zonas de vida según Holdridge.

7. SUELOS

Entre los trabajos realizados en el marco del convenio ICTA/CATIE sobre la disciplina de manejo de suelos, se efectuó la caracterización de los suelos de ocho ensayos de finca, realizados durante 1978 en los municipios de Patzicía, Tecpán, Zaragoza, Comalapa y Santiago Sacatepéquez⁵⁸. El resultado de este trabajo se presenta a continuación; los cuadros con los análisis mecánico y químico, las densidades y porosidad, las pruebas de fertilidad y la metodología de análisis se presentan en los Anexos 2 y 3 de este trabajo.

Sitio 1:

Experimento de interacción de variedades, densidades de siembra y métodos de aplicación de fertilizantes en arveja común.

Sitio 2:

Experimentos de sistemas de producción de cuatro secuencias de cultivos (papa-trigo-guicoy-remolacha) en monocultura, y asociado con maíz tradicional y con maíz sembrado en surcos dobles. Aquí también se realizó un experimento con niveles de magnesio en papa, asociado con maíz.

Sitios 3, 4 y 5:

Experimentos de fertilización en papa, utilizando cuatro niveles de sulfato de magnesio.

Sitio 6:

Experimentos de fertilización en coliflor, utilizando 4 niveles de nitrógeno en dos épocas; se evaluó, a la vez, el efecto de boro y

magnesio con dos variedades de coliflor.

Sitio 7:

Prueba de tres cultivos que pueden ser asociados con el maíz tradicional (arveja, remolacha y zanahoria); se evaluaron diversas variedades de arveja, e insecticidas en remolacha y zanahoria.

Sitio 8:

Experimento de sistemas de producción de cuatro secuencias, semejante al experimento realizado en el Sitio 2.

SITIO 1

Experimento efectuado en terreno del señor Arcelino Pej, El Camán, Patzicía, ubicado al lado norte de la carretera que conecta Santa Cruz Balanyá con la carretera Panamericana, aproximadamente a 1.4 km al este del entronque de ambas carreteras (Hoja 1:50 000 Tecpán, Guatemala, 2 060-11, coordenadas 221-240).

Perfil 1, Suelo Tecpán franco arenoso muy fino

<u>Horizonte</u>	<u>Descripción (en estado húmedo)</u>
A _p L	<u>De 0 a 30 cm:</u> Franco arenoso muy fino, café oscuro (10 YR 3/3) húmedo, y café (10 YR 5/3) seco; estructura granular fina y muy fina moderadamente definida; consistencia muy friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica. Raíces finas comunes. Límite brusco y plano. La tierra de este horizonte es mezclada por las labores de cultivo.

B2

De 30 a 110 cm: Franco arcilloso, café amarillento oscuro (10 YR 4/4) húmedo y café amarillento claro (10 TTYR 6/4) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en granos finos moderadamente definidos; consistencia friable; ligeramente adherente y plástica. Muchos poros tubulares muy finos continuos y caóticos. Frecuentes galerías verticales de coleópteros ("gallina ciega") rellenas por arcilla y uno que otro "nido" esférico (de unos 5 cm de diámetro) de los mismos insectos. Galerías de taluzas (Heterogeomys hispidus) rellenas con material del horizonte inferior. Pocas raíces finas, límite brusco y plano.

Nota: Por ser inusualmente grueso, este horizonte fue muestreado en 2 partes: B2-1 de 30 a 74 cm y B2-2 de 74 cm a 110 cm.

A1b

De 110 a 130 cm: Arcilla café obscura (10 YR 3/3) húmeda y café pálido (10 YR 6/3) seca; estructura masiva que se desmenuza en granos finos débilmente definidos, consistencia friable, adherente y muy plástica. Muchos poros tubulares finos continuos y caóticos. Este horizonte corresponde a un suelo enterrado o palcosol.

SITIO 2

Experimento efectuado en cooperación con el señor Felipe Marroquín Cumes, Finca San Vicente, Xenimanjuyú, Tecpán (Hoja 1:50 000 Tecpán Guatemala 2 060-11, coordenadas 180-297).

Perfil 2, Suelo Tecpán franco arcilloso-arenoso

<u>Horizonte</u>	<u>Descripción (en estado húmedo)</u>
ApL	<u>De 0 a 25 cm</u> : Franco arcillo-arenoso café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2 húmedo y entre café grisáceo y café (10 YR 5/2.5) seco; estructura granular fina moderadamente definida; consistencia muy friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica. Abundantes raíces de trigo. Límite brusco y plano correspondiente a la parte inferior de la capa afectada por las operaciones de labranza.
A1	<u>De 25 a 36 cm</u> : Franco café amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo y entre café y café oscuro (10 YR 4/3) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en granos finos y muy finos moderadamente definidos, consistencia muy friable, ligeramente adherente y plástica. Muchos poros tubulares finos verticales y continuos. Pocas raíces. Límite neto y plano.
B1	<u>De 36 a 76 cm</u> : Franco café amarillento oscuro (10 YR 4/4) húmedo y café amarillento (10 YR 5/6) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en granos finos moderadamente definidos; consistencia friable, ligeramente adherente y plástica. Muchos poros tubulares finos verticales y continuos. Muy pocas raíces. Límite gradual y plano.

B2

De 76 a 117 cm: Franco arcilloso café amarillento oscuro (10 YR 4/4) húmedo y café amarillento (10 YR 5/6) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en granos finos moderadamente definidos; consistencia friable, adherente y muy plástica.

SITIO 3

Experimento efectuado en cooperación con el señor Gabino Ajzac Socop, paraje Chiquinjujú, aldea Xenimanjujú, Tecpán (Hoja 1:50 000 Tecpán Guatemala 2 060-11, coordenadas 173-281).

Perfil 3, Suelo Tecpán franco arcilloso - arenoso

Horizonte

Descripción (en estado húmedo)

Ap1

De 0 a 22 cm: Franco arcillo-arenoso café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) seco; estructura granular fina y muy fina moderadamente definida, consistencia muy friable ligeramente adherentes y ligeramente plástica; abundantes raíces finas y muy finas. Límite gradual y plano. Este horizonte es removido y mezclado en las operaciones de labranza.

A1

De 22 a 40 cm: Franco café oscuro (10 YR 3/3) húmedo y entre café y café oscuro (10 YR 4/3) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en agregados granulares muy finos moderadamente definidos; consistencia muy friable ligeramente adherente y plástica; pocas raíces muy

finas, límite neto y plano

B21

De 40 a 98 cm: Franco arcilloso café amarillento oscuro (10 YR 4/4) húmedo y café amarillento (10 YR 5/6) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en agregados granulares muy finos medianamente definidos; consistencia muy friable ligeramente adherente y plástica. Muchos poros tubulares muy finos verticales y continuos. Numerosas inclusiones muy firmes de material similar al del horizonte Alb relleno galerías de taltuzas y coleópteros. Pocas raíces. Límite neto.

B22

De 98 a 128 cm: Arcilla o franco arcilloso café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) húmedo y café amarillento (10 YR 5/4) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en agregados granulares muy finos moderadamente definidos; consistencia muy friable, ligeramente adherente y muy plástica; muchos poros tubulares finos verticales continuos y pocos poros tubulares medios verticales continuos. Muy pocas raíces muy finas. Límite brusco y plano. El color grisáceo de este subhorizonte sugiere condiciones de aireación interna algo inferiores a los modales en suelos Tecpán.

Alb

De 128 a 138 cm: Arcilla café muy oscura (10 YR 2/2) húmeda y café amarillenta oscura (10 YR 3/4) seca; estructura de bloques angulares gruesos débilmente definidos; consistencia friable, muy adherente y muy plástica. Muchos poros tubulares

finos caóticos continuos. Por su coloración y alto contenido de materia orgánica este horizonte corresponde evidentemente a la parte superficial de un paleosol.

SITIO 4

Experimento efectuado en cooperación con el señor Gabino Ajzac Socop, paraje Chiquinjuyú, aldea Xenimanjuyú, Tecpán (Hoja 1:50 000 Tecpán Guatemala 2 060-11 coordenadas 175-282).

Perfil 4, Suelo Tecpán franco arcillo-arenoso

<u>Horizonte</u>	<u>Descripción (estado húmedo)</u>
Ap1	<u>De 0 a 30 cm:</u> Franco arcillo-arenoso café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y entre café y café oscuro (10 YR 4/3) seco; estructura granular fina y muy fina; consistencia muy friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica. Raíces abundantes. Límite neto y plano. Este horizonte es removido por el laboreo.
B2	<u>De 30 a 80 cm:</u> Franco arcilloso café amarillento oscuro (10 YR 1/4) húmedo y café amarillento claro (10 YR 6/4) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en agregado granulares finos medianamente definidos; consistencia muy friable, ligeramente adherente y plástica; muchos poros tubulares finos verticales y continuos. Pocas raíces finas. Límite neto y plano.

- A1b** De 80 a 100 cm: Primer horizonte, de un paleosol; heterogéneo compuesto por bloques sub-angulares gruesos (6 cm de lado) de arcilla de color café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo incluidos en un material café amarillento oscuro parecido al del horizonte sobreyacente. En la parte superior del horizonte este material café amarillento ocupa un volumen más o menos igual al de los bloques, pero su proporción disminuye gradualmente al aumentar la profundidad y hacia su parte inferior los bloques de arcilla forman un conjunto homogéneo. La arcilla de estos bloques es muy difícilmente dispersable con agua.
- B2b** De 100 a 140 cm: Arcilla café grisácea muy oscura (10 YR 3/2) húmeda y café (10 YR 5/3) seca; estructura de bloques angulares gruesos fuertemente definidos; consistencia muy firme, adherente y muy plástica.

SITIO 5

Experimento efectuado en un terreno del señor Gabino Ajzac Socop, situado a unos 50 metros al este de la Ruta Nacional 15 a unos 100 metros al norte del entronque de ésta con la Ruta Departamental 4 (Hoja 1:50 000 Tecpán Guatemala 2 060-11, coordenadas 170-297).

Perfil de suelo de planicie fluvial angosta

<u>Horizonte</u>	<u>Descripción (en estado húmedo)</u>
Ap	<u>De 0 a 20 cm:</u> Franco arcillo-arenoso café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) seco; estructura granu-

lar fina y muy fina moderadamente definida, consistencia muy friable ligeramente adherente y plástica. Muy abundantes raíces finas. Límite brusco y plano.

A11

De 20 a 37 cm: Franco arcillo-arenoso, café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) seco; estructura masiva que se desmenuza fácilmente en agregados granulares medianos débilmente definidos; consistencia friable, ligeramente adherente y plástica; pocos poros tubulares muy finos verticales y continuos. Pocas raíces muy finas. Límite neto y plano.

A12

De 37 a 50 cm: Franco arenoso, de color café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo con muchas manchas grandes (\pm 5 a 10 cm de diámetro) de color café amarillento oscuro (10 YR 4/4 húmedo) que cubren más o menos el 25 % de la superficie expuesta. Estructura masiva que se desmenuza fácilmente en agregados granulares finos. Consistencia friable. Ligeramente adherentes y plásticas. Muchos poros tubulares finos verticales continuos y muchos poros vesiculares finos continuos. Muy pocas raíces muy finas. Límite neto. (La heterogeneidad de colores de este horizonte puede atribuirse a la acción de taltuzas y coleópteros, pues en algunas secciones del horizonte predomina el color café amarillento)..

II B1

De 50 a 70 cm: Franco arcillo-arenoso, con algunos granos de grava muy fina (entre 2 y 4 mm), co

lor café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y café grisáceo (10 YR 5/2) seco; estructura masiva; consistencia friable, ligeramente adherente y plástica; muchos poros finos y continuos, tanto tubulares verticales como vesiculares. Galerías de taltuzas y "nidos" de coleópteros en parte superior. Muy pocas raíces muy finas. Límite gradual y plano.

II B2

De 70 a 106 cm: Franco arcilloso, con algunos fragmentos de grava muy fina, gris oscuro (10 YR 4/1) húmedo, entre gris y gris claro (10 YR 6/1) seco; con frecuentes manchas muy grandes (5 cm) café amarillentas oscuro (10 YR 4/4) húmedo; estructura de bloques angulares muy débilmente definidos en estado húmedo (no se observaron cutanes). Muchos poros medios continuos, tanto tubulares como vesiculares. No aparecen raíces. Límite neto y plano (Este horizonte tiene escasa ventilación y baja permeabilidad).

II B3

De 106 a 123 cm: Franco arcillo-arenoso (con uno que otro fragmento de piedra pómez redondeado hasta de 1 cm de diámetro), de color gris (10 YR 5/1) húmedo y prácticamente blanco (10 YR 8/2) seco, con pocas manchas grandes verticales (+ 1 cm de ancho por 5 de alto) de color café amarillento oscuro (10 YR 4/4); estructura masiva; consistencia de friable a firme, ligeramente adherente y ligeramente plástica; muchos poros tubulares finos verticales y continuos.

Este material descansa sobre arena fina con al-

gunos fragmentos redondeados de piedra pómez y numerosas hojuelas de mica hasta por lo menos 2 metros de la superficie del terreno; profundidad a la que se encontró la napa freática.

SITIO 6

Este sitio está ubicado en un terreno del señor Anastasio Xoc en el paraje Tzanjay, aproximadamente a 0.5 km al norte de la cabecera municipal de Santiago Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez (Hoja 1:50 000 Ciudad de Guatemala, 2 059-1; coordenadas 505-194).

Perfil 6, Suelo Cauqué franco arcillo-arenoso

<u>Horizonte</u>	<u>Descripción (en estado húmedo)</u>
Ap	<u>De 0 a 30 cm</u> : Franco arcillo-arenoso café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y café amarillento (10 YR 5/4) seco; estructura granular fina medianamente definida; consistencia muy friable, muy ligeramente adherente y ligeramente plástica. Abundantes raíces muy finas. Límite brusco y plano.
A1	<u>De 30 a 55 cm</u> : Franco arcilloso entre café oscuro y café amarillento oscuro (10 YR 3/3.5) húmedo y café amarillento (10 YR 5/6) seco; estructura granular media débilmente definida; consistencia friable ligeramente adherente y plástica. Muchos poros tubulares simples muy finos verticales continuos. Raíces muy finas comunes. Límite neto y plano.

B2 De 55 a 115 cm: Franco arcilloso café amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo y café amarillento (10 YR 5/7) seco; estructura en bloques subangulares gruesos medianamente definidos; consistencia entre friable y firme, ligeramente adherente y muy plástica. Muchos poros tubulares caóticos finos en mitad superior, cuya intensidad disminuye gradualmente en mitad inferior hasta haber muy pocos en su parte más baja. No se observan cutanes. Muy pocas raíces muy finas, las últimas hasta 110 cm de la superficie. Límite gradual y plano.

Nota: Para muestreo, este horizonte fue arbitrariamente dividido en 2 partes: B2-1 de 55 a 87 cm y B2-2 de 87 a 115 cm.

B3 De 115 a 140 cm: Franco arcilloso café amarillento oscuro (10 YR 4/6) húmedo y amarillo cafésá- ceo (10 YR 6/6) seco; estructura masiva; consistencia muy firme ligeramente adherente y plástica. Sin raíces.

SITIO 7

Este sitio está ubicado en un terreno del señor Enrique Cabrera, cerca de la aldea Laguna Seca, Zaragoza, Chimaltenango, al lado este de la carretera departamental No. 2 que conecta Zaragoza con Comalapa, aproximadamente a 2.1 km del puente sobre el río Pachol situado a la salida de Zaragoza (Hoja 1:50 000 Chimaltenango, 2 059-IV; Coordenadas: 264-219).

Perfil 7, Suelo Tecpán franco arcillo-arenoso

<u>Horizonte</u>	<u>Descripción (en estado húmedo)</u>
Ap	<u>De 0 a 22 cm:</u> Franco arenoso muy fino, café muy

oscuro (10 YR 2/2) húmedo y café (10 YR 5/3) seco; estructura migajosa fina y muy fina medianamente definida; consistencia sumamente friable, muy ligeramente adherente y muy ligeramente plástica. Hacia el límite inferior de este horizonte, neto y plano, se notan pequeñas acumulaciones de la ceniza volcánica fina y gris de la erupción del Volcán de Fuego de 1974. Muy abundantes raíces muy finas.

A1

De 22 a 50 cm: Franco arenoso muy fino café muy oscuro (10 YR 2/2) húmedo y café (10 YR 5/3) seco; estructura granular fina fuertemente definida; consistencia friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica. Abundantes raíces finas. Entre este horizonte y el siguiente, antiguas galerías de taltuzas de unos 25 cm de diámetro rellenos con material café muy oscuro. Límite gradual y plano.

B2

De 50 a 76 cm: Franco café amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo y café amarillento (10 YR 5/3) seco; estructura granular muy fina fuertemente definida; consistencia friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica. Muchos poros tubulares simples muy finos verticales y continuos. Raíces finas comunes. Algunos túneles verticales de unos 15 cm de largo y 2 cm de diámetro rellenos por material del horizonte superior. Límite gradual y plano.

B31

De 76 a 124 cm: Franco, entre café oscuro y café amarillento oscuro (10 YR 3/3.5) húmedo y ca-

fé amarillento (10 YR 5/4) seco; estructura granular muy fina medianamente definida; consistencia muy friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica. Muchos poros tubulares muy finos verticales y continuos. Pocas raíces muy finas. Galería de taltuza relleno entre este horizonte y el siguiente. Límite difuso.

B3?

De 124 a 170 cm: Franco arenoso fino de los mismos colores que el horizonte anterior, sin estructura; consistencia sumamente friable, no adherente y no plástica. Pocos poros tubulares muy finos verticales discontinuos en la mitad superior del horizonte y muy pocas raíces muy finas en sus primeros 5 cm. (Este horizonte descansa abruptamente sobre un paleosol que se encuentra a unos 2 metros de la superficie).

SITIO 8

Sitio de experimento establecido en un terreno del señor Cipriano Icó adyacente al lado sur de la carretera que conecta Comalapa con la aldea de Panabajal, Tecpán, a aproximadamente 300 metros al oeste de la unión de las dos principales vías de salida del pueblo de Comalapa hacia dicha aldea (Hoja 1:50 000 Tecpán Guatemala, 2 060 (III Coordenadas: 262-302).

Perfil 8, Suelo Tecpán Franco cubierto por capa franco arenosa fina

Horizonte

Descripción (en estado húmedo)

Ap

De 0 a 20 cm: Franco arenoso fino entre café grisáceo oscuro y café (10 YR 4/2.5) húmedo y café amarillento (10 YR 5/4) seco; estructura gra-

nular muy fina muy débilmente definida; consistencia suelta, no adherente y no plástica. Abundantes raíces muy finas. Límite gradual.

A1

De 20 a 36 cm: Franco arenoso fino entre café grisáceo oscuro y café (10 YR 4/2.5) húmedo y café amarillento (10 YR 5/4) seco; estructura granular muy fina muy débilmente definida; consistencia muy friable, no adherente y no plástica. Raíces muy finas comunes. Límite brusco y plano.

A1b

De 36 a 68 cm: Franco, café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) húmedo y entre café amarillento oscuro y café amarillento (10 YR 4.5/3) seco; estructura granular muy fina medianamente definida; consistencia friable, ligeramente adherente y plástica. Pocos poros tubulares simples muy finos verticales y continuos. Escasas raíces muy finas. Límite neto y plano.

B1b

De 68 a 115 cm: Franco arcilloso, café amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo y café amarillento (10 YR 5/6) seca; estructura masiva; consistencia firme, ligeramente adherente y muy plástica. Por el estado de humedad de este horizonte no fue posible determinar la eventual presencia de cutanes. Muchos poros tubulares simples muy finos verticales y continuos. Muy pocas raíces muy finas. Límite difuso y plano.

B2b

De 115 a 160 cm: Arcilla con características muy similares a las del horizonte anterior. Po-

cos poros tubulares simples muy finos verticales y discontinuos en la mitad superior. Muy pocas raíces muy finas penetran este horizonte hasta 140 cm de la superficie del suelo.

Nota: Mediante barrenamiento no se encontró material de origen de este suelo, que se supone ser ceniza volcánica fina. A unos 230 cm de la superficie apareció arcilla húmeda de color café grisáceo muy oscuro que corresponde evidentemente al primer horizonte de un paleosol.

8. BALANCES HÍDRICOS

Para el cálculo de los balances hídricos en la zona del valle se asumió una capacidad de retención de agua de 100 mm, que caracteriza los suelos franco-arenosos apropiados para cultivos de raíces con profundidad moderada.

Los datos de las estaciones climatológicas de Los Aposentos y El Tejar (Figuras 5 y 6) muestran deficiencias hídricas en los meses de febrero, marzo y abril. A partir de julio, los suelos se saturan y en septiembre hay exceso de aguas mayores. El agua retenida es utilizada en diciembre y enero.

Para las zonas de pie de monte y faldas de altura moderada (Santa Cruz Balanyá, Comalapa y Santiago Sacatepéquez) las deficiencias sólo se presentan de febrero a mayo y en junio los suelos están considerablemente saturados. La saturación se mantiene hasta octubre y el agua retenida es utilizada hasta fines de enero, cuando se presenta la deficiencia de agua.

El período de suelo saturado se presenta desde julio en el valle y desde junio en las montañas.

En la zona de transición con suelos pesados y profundos, la saturación de agua es muy corta y se presenta sólo en el mes de setiembre.

Otra información sobre la longitud de los períodos de humedad se presenta en la Figura 7 (a, b, c), en la que están representados diversos rangos de la ETP. Como dato relevante se nota el cambio brusco de los períodos secos a muy húmedos, sin ninguna transición.

Los períodos muy secos, van de fines de noviembre a principios de abril; fecha en que comienzan períodos moderadamente secos hasta princi-

pios de mayo.

Los períodos húmedos se extienden de fines de abril a principios de noviembre, y los muy húmedos de fines de mayo a fines de setiembre.

9. DESCRIPCIÓN DE LA AGRICULTURA PREDOMINANTE EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Siendo el maíz el rubro predominante en la dieta de la población indígena del altiplano de Guatemala, es de esperar que este cultivo también predomine en el área sembrada, pues los productos de las siembras son destinados principalmente a consumo familiar y, en casos de excedentes, a venta en centros cercanos. El frijol, que ocupa el segundo lugar en la dieta, también ocupa el segundo lugar en las siembras, siendo predominantemente del tipo enredador; está asociado con el maíz para un mejor aprovechamiento del terreno, que generalmente es escaso para la población que sostiene. Además, todavía no existen variedades de frijol arbustivo adaptadas a alturas por arriba de 2 200 m, en las cuales se encuentra más de la mitad del área del altiplano de Guatemala y, probablemente, la mitad de la población también ⁴⁴.

En casi todo el altiplano, el maíz es sembrado en posturas a distancia de 1.2 por 1 m, con cuatro o cinco semillas por postura, dando una población teórica de 33 000 a 41 000 plantas por hectárea. En áreas donde no se encuentra frijol enredador asociado con el maíz, es posible encontrar espaciamientos de 1 por 1 m, con cuatro o cinco semillas por postura, dando una población de 40 000 a 50 000 plantas por hectárea. El frijol enredador es sembrado simultáneamente, o hasta tres meses después de la siembra del maíz, utilizándose 2 a 6 semillas por postura; ello da una población de 16 000 a 48 000 plantas por hectárea. En general, se utilizan poblaciones más altas cuando el frijol está sembrado 2 ó 3 meses después del maíz. La época de siembra del maíz varía: se realiza en febrero en el valle de Chimaltenango; marzo en el altiplano occidental (elevaciones más altas); abril en áreas del altiplano central, donde los suelos tienen suficiente humedad relativa; mayo o junio donde los suelos no tienen humedad residual y es necesario esperar el inicio de las lluvias para poder realizar las siembras, o en donde se utiliza la humedad residual para otro cultivo como frijol arbustivo. Las lluvias en todo el altiplano normalmente se inician en el mes de mayo o ju-

nio, y se extienden hasta el mes de octubre o noviembre. La distribución es de dos máximos, ocurriendo en los meses de junio y setiembre. Una sequía de 10 a 14 días de duración, llamada canícula, puede ocurrir en los meses de julio o agosto. Como el maíz tiene un ciclo de 7 a 9 meses, las cosechas se realizan desde octubre hasta febrero. Se estima que una sexta parte del maíz es consumido en forma de elotes, el restante es cosechado en granos. Las hojas inferiores del maíz y los puntos, son cortados antes de la maduración de la mazorca y utilizados para alimentación de animales domésticos.

El rendimiento promedio de maíz en el altiplano es aproximadamente $2\ 200\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$; sin embargo, hay mucha variación entre agricultores. Entre 27 agricultores estudiados en 1977 por ICTA en el Altiplano Central (municipios de Tecpán, Santa Cruz Balanyá, Patzún y Patzicía) ⁵⁵, 9 tenían rendimientos menores de $2\ 600\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$, 13 entre $2\ 600$ y $3\ 600\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$, 2 entre $3\ 600$ y $4\ 600$, 2 entre $4\ 600$ y $6\ 000$, y uno arriba de $6\ 000\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$.

La fecha de siembra de frijol enredador varía de marzo a abril, en las partes más altas donde es sembrado al mismo tiempo que el maíz, hasta el mes de junio en el Valle de Chimaltenango, donde el maíz es sembrado tres meses antes de la siembra de frijol. En general, se utiliza un frijol negro de la especie Phaseolus vulgaris, pero en las partes superiores a $2\ 000\ \text{m}$ también se encuentra el Phaseolus coccineus, conocido localmente como frijol pilegua o piloy. La cosecha de frijol se extiende del mes de noviembre hasta enero. En general, los rendimientos son bajos. En el estudio de ICTA antes citado, 11 de los 27 agricultores reportaron rendimientos inferiores a $65\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$. En muchos años, las enfermedades y heladas destruyen completamente las siembras de frijol enredador. El rendimiento promedio para el altiplano central es aproximadamente $100\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$, pero eso incluye los agricultores que tienen pérdidas totales. En experimentos realizados por el convenio ICTA/CATIE en 1978, 1979 y 1980, se han obtenido $275\ \text{kg}\ \text{h}\bar{\text{a}}^{-1}$ en las partes altas del altipla-

no central, 368 kg ha⁻¹ en el valle de Chimaltenango, y 525 kg ha⁻¹ para P. coccineus.

Se estima que las necesidades de frijol y maíz de una familia promedio (2 adultos y 4 niños) del altiplano central, son de 150 kg de frijol y 1 500 kg de maíz año⁻¹. Con buen manejo, estas cantidades deben ser obtenibles de una media hectárea de maíz asociado con frijol enredador.

Tradicionalmente, en las partes altas del altiplano central, se asocian otros cultivos con maíz-frijol. El más común es la haba (Vicia faba L.), principalmente en altitudes arriba de 2 200 m, ya que este cultivo parece no adaptarse bien a climas cálidos.

En el altiplano central, donde es común poner una o dos semillas de haba en la misma postura con 5 semillas de maíz y dos de frijol, los rendimientos son bajísimos (menos de 50 kg ha⁻¹). Al sembrar habas en las mismas posturas del maíz, puede darse una población de 8 000 a 16 000 plantas por hectárea, mientras que en los países desarrollados es común obtener rendimientos superiores a 2 000 kg ha⁻¹, con poblaciones de 150 000 plantas por hectárea. Las bajas poblaciones no son el único factor responsable de los bajos rendimientos. El cultivo es atacado por diversas enfermedades, de las cuales Botrytis fabae, B. cinerea, Ascochyta fabae, Alternaria spp y Fusarium han sido identificadas en el Altiplano. Además, áfidos y pájaros también constituyen problemas. El control de estas plagas difícilmente es compensado, ya que el precio de las habas (\$25 por quintal), no pagaría el costo de control con una producción de 2 000 kg ha⁻¹. Las habas son generalmente sembradas en la misma fecha con el maíz y cosechadas entre noviembre y enero.

Otros cultivos frecuentemente sembrados en la misma postura y la misma fecha de siembra que el maíz son arvejas (principalmente en el altiplano occidental) y diversas especies de ayotes.

Aproximadamente en un 25 % de las milpas del altiplano, más frecuentemente en las partes superiores 1 900 m en el altiplano central, se encuentran diversos cultivos sembrados en relevo con la milpa. El sistema más común es el de sembrar surcos de estos cultivos a 1.20 m de distancia, permitiendo la siembra de la milpa a una distancia de 1.20 por 1 m, uno o dos meses después de la siembra del cultivo de relevo. Así, el maíz queda a 60 cm de distancia del cultivo asociado. Los cultivos asociados de esta manera son: frijol arbustivo, papa, guicoy (calabaza tierna) y arveja. Los valores obtenidos en experimentos realizados bajo el convenio CATIE/ICTA durante 1978, 1979 y 1980, indican que en este sistema puede obtenerse el 65 % y 41 % de los rendimientos de papa y frijol respectivamente, obtenidos en monocultivo, sin afectar negativamente el rendimiento de maíz. En el caso de guicoy asociado con maíz, se reduce un poco el rendimiento de guicoy pero puede reducirse considerablemente (aproximadamente el 60 %) el rendimiento de maíz. Algunos agricultores practican variantes de este sistema que aumentan un poco la producción de frijol. El frijol en monocultivo lleva aproximadamente 300 000 plantas por hectárea y el sistema descrito arriba 125 000; poniendo nueve semillas de frijol por cada golpe de azadón realizado entre y en el sentido perpendicular al surco futuro de maíz, se obtiene una población de 187 500 plantas por hectárea (sistema marimba) y rendimientos del 46 % de los del monocultivo. Poniendo dos surcos de frijol entre uno de maíz, se puede aumentar la población de frijol hasta 250 000 plantas por hectárea y el rendimiento hasta un 64 % de los obtenidos en monocultivo. El rendimiento promedio de frijol arbustivo en el altiplano central es de 800 kg ha⁻¹ en monocultivo, pero las variedades criollas en general se adaptan solamente a alturas inferiores a 2 200 m. Durante 1980, ICTA divulgó una variedad que produjo 1 800 kg ha⁻¹ en monocultivo y se mostró adaptable a alturas hasta 2 400 m y a los sistemas descritos anteriormente ⁴⁴.

Con menor frecuencia, otros cultivos son asociados con la milpa en relevo en los meses de agosto o setiembre, después del inicio de la for-

mación de las mazorcas. El más común, principalmente arriba de 1 900 m, es el choreque (Lathyrus nigrivalis), utilizado para la alimentación de ganado, ya que es uno de los pocos cultivos que se mantiene verde durante toda la época seca. Se siembran seis semillas de papa en cada postura de maíz. El choreque es capaz de fijar cantidades considerables de nitrógeno y puede producir más de 10 toneladas de materia seca por hectárea. Las arvejas son ocasionalmente sembradas al pie de la milpa en los meses de setiembre y octubre. Unos pocos agricultores siembran zanahoria o remolacha entre el maíz en el mes de setiembre. Experimentalmente, poniendo dos surcos de zanahoria entre uno de maíz, se ha obtenido más de 50 % del rendimiento de zanahoria sembrada en monocultivo al mismo tiempo. Puede obtenerse más de 1 000 kg ha^{-1} de zanahoria tamaño para mercadeo en monocultivo sembrado en el mes de setiembre. En el valle de Chimaltenango, algunos agricultores siembran un surco de garbanzos entre el maíz en el mes de agosto, cosechándolos en marzo. Siembras de guicoy y frijol, en la forma ya mencionada, ocasionalmente se realizan en el mes de agosto. Ambos cultivos pueden perderse por heladas en los meses de noviembre, diciembre o enero. En áreas de pendientes, esta práctica parece ser más viable.

Hay diversos cultivos, sembrados en el altiplano de Guatemala, que no son asociados con las milpas. El más común es el trigo, que es el segundo cultivo en importancia en el altiplano; sin embargo, su importancia en los últimos años parece haber disminuido, debido a muy favorables condiciones de mercadeo de algunas hortalizas. Siembras de trigo se realizan en los meses de junio y agosto o setiembre. El trigo de primera (sembrado en junio) es más susceptible a enfermedades, aunque más del 2/3 del trigo del altiplano es sembrado en esta época. Los promedios de rendimiento son 1 578 kg ha^{-1} para trigo de primera y 1 148 kg ha^{-1} para el de segunda. El potencial de rendimiento para el trigo de segunda es menor; sin embargo, los riesgos de perder el cultivo son menores, a pesar de las pérdidas por heladas. Con los rendimientos citados, el cultivo difícilmente resulta rentable. Los costos de producción de

trigo son inferiores a los de papa y a otras hortalizas, poniéndolo dentro de las posibilidades de agricultores que no disponen del capital para sembrar otra hortaliza de más rentabilidad.

La papa es frecuentemente sembrada en el mes de mayo, que en general ofrece buenas condiciones para su desarrollo; sin embargo, algunos agricultores siembran en otros meses donde las condiciones agronómicas son menos favorables, aunque las condiciones de mercadeo podrían compensar las pérdidas en la producción. Sin embargo, parece que la papa es más susceptible al ataque de palomilla en la época seca, lo que podría ocasionar grandes pérdidas. En la época lluviosa, la papa es principalmente susceptible a pérdidas por tizón (Phytophthora infestans) controlable por aplicaciones adecuadas de diversos fungicidas disponibles en el mercado local. Sin embargo, frecuentemente las aplicaciones no son hechas a tiempo con la regularidad necesaria, debido principalmente a falta de capital y falta de mano de obra entrenada. En algunos experimentos, varias veces se han conseguido producciones arriba de 32 000 kg ha, sin embargo, la mayor parte de los agricultores en el altiplano central reportan rendimientos de 12 000 kg ha⁻¹.

En el altiplano central, tienen gran importancia las crucíferas.

Tradicionalmente ha predominado el repollo, con gran parte de su producción exportada a América Central. Sin embargo, en los últimos años, Alimentos Congelados S.A. (ALCOSA) con sede en San José Pinula, ha dado contratos a pequeños agricultores para la producción de coliflor y brócoli. Con los contratos de producción, los agricultores gozan de precios garantizados para estos productos, mientras que los precios de repollo decrecen de mayo a febrero. En los últimos años, híbridos de repollo, principalmente Green Day, han demostrado capacidad hasta para duplicar la producción con un aumento en el costo de producción de únicamente un 5 %³⁹. Los híbridos han tenido una aceptación grande y rápida entre los productores tradicionales.

Casi toda la producción de las crucíferas es transplantada, operación que puede realizarse desde el inicio de las lluvias hasta el mes de setiembre, ya que estos cultivos resisten mejor que la papa las condiciones adversas de noviembre y diciembre (heladas y sequías). Hasta ahora, diversas lepidópteras han presentado el mayor problema para estos cultivos, pero son controladas con productos de baja toxicidad como Endosulfán, Malation, Sevin y piretroides sintéticos.

El agricultor promedio del altiplano central, con 1.25 ha disponibles, probablemente dedica de 0.6 a 0.8 ha al cultivo de maíz asociado con frijol. El resto del área, conforme la disponibilidad de capital, es dedicado a trigo, frijol arbustivo, crucíferas y papa, en su orden.

Con producciones promedio de trigo, papa, o crucíferas, el agricultor puede tener un ingreso neto arriba de los \$500 año⁻¹, además de maíz y frijol para consumo familiar.

El agricultor con menos área para dedicar a los cultivos más rentables, probablemente se ofrezca para trabajar fuera de la finca por 100 ó 200 días al año, obteniendo ingresos entre \$200 y \$500 anuales.

El cultivo perenne más importante es el café, cultivado por productores con mayor disponibilidad de recursos.

El aguacate y el durazno o melocotón son otros cultivos perennes importantes.

10. TENENCIA DE LA TIERRA

En el año 1979 existían en Guatemala 531 623 fincas, con una superficie de 5 875 317 manzanas.

Para ese mismo año, en el departamento de Chimaltenango había 27 784 fincas, con 157 107 manzanas. En el departamento de Sacatepéquez había 9 871 fincas, con un área de 34 747 manzanas.

En el Cuadro 7 se presenta la superficie territorial y en fincas de Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez.

Cuadro 7. Superficie territorial y en fincas, en la República y en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Año 1979.

	SUPERFICIE (km ²)		
	Territorial	En fincas	Por ciento de la finca
GUATEMALA	108 389	41 052	37.70
CHIMALTENANGO	1 979	1 098	55.47
SACATEPEQUEZ	465	244	52.36

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen I.

Se observa que los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez tienen más del 50 % de su territorio en fincas.

En el Cuadro 8 se presenta el número y la superficie de fincas menores de una cuerda*, en la República y en los municipios de Sacatepéquez y Chimaltenango.

En Guatemala, de las 73 408 fincas menores de una cuerda, 56 005 son propiedad del agricultor que las trabaja y 17 403 tienen otra forma de tenencia.

En el departamento de Sacatepéquez, el 96.5 % de las 693 fincas menores de una cuerda son propias y en el departamento de Chimaltenango el 77.2 % de las 2 527 fincas menores de una cuerda son propiedad del agricultor que las trabaja.

En los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango los municipios que tienen más fincas menores de una cuerda son Alotenango y Acatenango, respectivamente.

En los Cuadros 9 y 10 se presentan el número y superficie de fincas, por formas simples de régimen de tenencia según el tamaño de la finca, para los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, respectivamente.

* 1 cuerda = 25 varas cuadradas.

Cuadro 8. Número y superficie de fincas menores de cada cuerda, por régimen de tenencia, en la República y los municipios de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.

	TOTAL		REGIMEN DE TENENCIA			
			PROPIA		OTRA FORMA	
	No. de fincas	Superf.	No. de fincas	Superf.	No. de fincas	Superf.
GUATEMALA	73 408	2 129.24	56 005	1 695.93	17 403	433.31
DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ	693	22.34	632	20.46	62	1.08
Municipio Antigua Guatemala	96	3.05	81	2.74	15	0.31
Municipio Jocoteñango	10	0.49	10	0.49	-	-
Municipio Pastores	14	0.54	12	0.47	2	0.01
Municipio Sumpango	12	0.34	10	0.33	2	0.01
Municipio Santo Domingo Xenacoj	4	0.13	4	0.13	-	-
Municipio Santiago Sacatepéquez	34	1.19	28	0.89	6	0.30
Municipio San Bartolomé Milpas Altas	3	0.13	2	0.09	1	0.04
Municipio San Lucas Sacatepéquez	76	3.09	67	2.77	9	0.32
Municipio Santa Lucía Milpas Altas	84	1.99	83	1.95	1	0.04
Municipio Magdalena Milpas Altas	33	0.83	33	0.83	-	-
Municipio Santa María de Jesús	41	2.19	60	2.18	1	0.01
Municipio Ciudad Vieja	83	2.43	77	2.23	6	0.20
Municipio San Miguel Dueñas	27	1.10	22	0.90	5	0.20
Municipio Alotenango	108	2.95	91	2.65	11	0.30
Municipio San Antonio Aguas Calientes	46	1.77	45	1.75	1	0.02
Municipio Santa Catarina Barahona	2	0.12	1	0.06	1	0.06
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO	2 527	58.04	1 952	49.44	575	8.60
Municipio Chimaltenango	437	13.77	395	12.37	42	1.40
Municipio San José Poaquil	50	1.73	42	1.40	8	0.33
Municipio San Martín Jilotepeque	488	15.82	399	12.85	89	2.97
Municipio Comalapa	8	0.29	7	0.27	1	0.02
Municipio Santa Apolonia	48	1.72	45	1.67	3	0.05
Municipio Tecpán Guatemala	211	6.06	190	4.71	31	1.35
Municipio Patzún	90	2.45	86	2.33	4	0.17
Municipio Pochula	60	1.10	45	0.82	15	0.28
Municipio Patzicía	19	0.53	8	0.31	11	0.22
Municipio Acatenango	661	0.75	353	0.55	308	0.20
Municipio Yepocapa	1	0.02	1	0.02	-	-
Municipio San Andrés Itzapa	179	4.74	155	4.09	24	0.65
Municipio Parramos	62	2.48	56	2.36	6	0.12
Municipio Zaragoza	66	2.32	55	1.98	11	0.34
Municipio El Tejar	137	4.26	155	3.71	22	0.55

Cuadro 9. Número y superficie de fincas por formas simples de régimen de tenencia, según tamaño de la finca para el departamento de Sacatepéquez. 1975.

Departamento, municipio y tamaño de la finca	NUMERO Y SUPERFICIE DE FINCAS					
	Superficie en manzanas					
	TOTAL		Formas simples de Régimen de tenencia			
	No.	Sup.	PROPIA		ARRENDADAS	
	No.	Sup.	No.	Sup.	No.	Sup.
<u>DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ</u>						
TOTAL	8 558	32 720.21	7 465	31 698.57	765	699.51
1 CDA. a menos de 1 mz.	3 608	1 878.95	2 909	1 502.88	513	275.37
1 mz. a menos de 2 mz.	2 501	3 267.50	2 191	2 872.39	199	249.51
2 mz. a menos de 5 mz.	1 812	5 122.87	1 735	4 942.08	47	111.63
5 mz. a menos de 10 mz.	390	2 510.24	385	2 480.40	4	23.17
10 mz. a menos de 32 mz.	154	2 424.94	152	2 385.11	2	39.83
32 mz. a menos de 64 mz.	38	1 575.72	38	1 575.72	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	49	9 587.99	49	9 587.99	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	4	2 980.00	4	2 980.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	2	3 372.00	2	3 372.00	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más caballerías	-	-	-	-	-	-

Cuadro 10. Número y superficie de fincas por formas simples de régimen de tenencia, según tamaño de la finca para el departamento de Chimaltenango, 1975.

Departamento, municipio y tamaño de la finca	NUMERO Y SUPERFICIE DE FINCAS Superficie en manzanas					
	TOTAL		Formas simples de Régimen de Tenencia			
	No.	Superf.	PROPIA		ARRENDADAS	
	No.	Superf.	No.	Superf.	No.	Superf.
<u>DEPARTAMENTO DE</u> <u>CHIMALTENANGO</u>						
TOTAL	21 705	145 894.49	18 218	142 016.49	2 958	3 127.45
1 Cda. a menos de 1 mz.	8 052	4 272.56	6 272	3 268.42	1 601	900.11
1 mz. a menos de 2 mz.	6 443	8 385.61	5 141	6 680.44	1 058	1 379.45
2 mz. a menos de 5 mz.	4 606	13 244.20	4 226	12 271.84	281	711.56
5 mz. a menos de 10 mz.	1 459	9 575.13	1 439	9 453.13	15	90.33
10 mz. a menos de 32 mz.	762	12 267.91	757	12 193.58	3	46.00
32 mz. a menos de 64 mz.	142	6 287.60	142	6 287.60	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	208	42 623.12	208	42 623.12	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	19	16 287.28	19	16 287.28	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	11	17 486.75	11	17 486.75	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	2	8 593.33	2	8 593.33	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	1	6 871.00	1	6 871.00	-	-
200 y más caballerías	-	-	-	-	-	-

De las 8 558 fincas que tiene el departamento de Sacatepéquez, 7 465 son propias (87.2 %) y 765 arrendadas (8.9 %).

Se observa que para fincas comprendidas entre 1 cuerda y menos de 5 manzanas, el porcentaje de agricultores dueños de la finca fluctúa entre 80.6 % y 87.6 %. Para fincas mayores de 5 manzanas el porcentaje oscila entre 95 % y 100 %.

El 42.2 % de las 8 558 fincas del departamento de Sacatepéquez oscila entre una cuerda y una manzana de extensión; el 29.2 % de las fincas tienen de 1 manzana a menos de 2 manzanas de tamaño, y el 21.2 % de las fincas tienen una extensión que va de 2 a menos de 5 manzanas; además, 637 fincas (7.4 %) tienen más de 5 manzanas de extensión.

En el departamento de Chimaltenango hay 21 705 fincas, de las cuales 18 218 (83.9 %) son propias y 2 985 (13.7 %) arrendadas.

Para fincas comprendidas entre 1 cuerda y menos de 2 manzanas el 78.8 % de los agricultores son dueños de las fincas. Para fincas mayores de 2 manzanas, el porcentaje oscila entre 91.7 % y 100 %.

El 37.1 % de las 21 705 fincas del departamento de Chimaltenango, se encuentra entre 1 cuerda y 1 manzana de extensión; el 29.7 % de las fincas tienen de 1 manzana a menos de 2 manzanas de tamaño; el 21.2 % tienen una extensión entre 2 y menos de 5 manzanas; el 6.7 % son mayores de 5 manzanas y menores de 10 manzanas, y 1 145 fincas (5.3 %) son mayores de 10 manzanas.

En el Anexo 1 se presenta el número y superficie de fincas por formas simples de régimen de tenencia, según tamaño de la finca, para los municipios de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango.

Conclusión

El altiplano central de Guatemala se caracteriza por ser una zona de minifundismo extremo, en donde la mayoría de las fincas son menores de dos manzanas ⁴.

En esta región, el minifundismo es un proceso continuo y acelerado que agrava cada día la situación social y económica de los habitantes del altiplano central.

11. USO DE LA TIERRA

La mayoría de las fincas de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez están ocupadas con cultivos anuales (Cuadros 11 y 12).

Por lo general, en las fincas grandes se producen cultivos que se canalizan hacia el mercado internacional, mientras que las fincas pequeñas, predominantes en la región, están dedicadas a cultivos temporales, de consumo familiar principalmente.

En el Anexo 1 se presenta el número y superficie de fincas en los municipios de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, por uso de la tierra.

En el Cuadro 13 se presenta el uso de la tierra en algunos cultivos importantes, según el número de fincas, la superficie y la producción.

Para el departamento de Sacatepéquez, 7 765 fincas (78.7 % del total) se dedican a la producción de maíz solo, que es el alimento más importante para la mayoría de la población del departamento y del país. El maíz en asociación se produce en 1 183 fincas (12 % del total).

El frijol es el segundo cultivo más importante en el departamento de Sacatepéquez. Ocupa el 6.6 % del área del departamento y se cultiva solo y asociado con maíz.

El trigo y la papa son cultivos importantes, para algunos agricultores del departamento, a pesar de que juntos ocupan solamente el 0.5 % del área total.

En el departamento de Chimaltenango, 17 448 fincas (62.8 % del total) se dedican a la producción de maíz solo; 10 266 fincas (36.9 % del total) producen maíz asociado con otros cultivos; el 6.8 % de las fincas

Cuadro 11. Número y superficie de fincas en la República por uso de la tierra, según tamaño de finca, departamento de Sacatepéquez.

	TOTAL		CULTIVOS ANUALES		CULT. PERMANENTES	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
TOTAL	9 871	34 487.33	9 158	13 891.97	1 452	9 246.67
1. c'da	4 093	2 178.81	3 764	1 858.51	393	117.46
1 mz	3 029	3 988.78	2 901	3 407.62	327	191.96
2 mz	2 077	5 885.78	1 959	4 520.23	417	492.42
5 mz	417	2 681.35	373	1 684.08	144	363.34
10 mz	161	2 513.01	114	951.09	95	770.45
32 mz	38	1 575.72	17	272.54	28	697.17
1 cab	50	9 672.12	26	842.67	42	4 099.68
10 cab	4	2 980.00	3	208.00	4	1 068.00
20 cab	2	3 372.00	1	147.03	2	1 455.99
50 cab	-	-	-	-	-	-
100 cab	-	-	-	-	-	-
200 cab y más cab.	-	-	-	-	-	-

Nota: Número y superficie (mz) en fincas, uso de la tierra.

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen 1, Tomo 1.

Cuadro 12. Número y superficie de fincas en la República por uso de la tierra, según tamaño de finca, departamento de Chimaltenango.

	TOTAL		CULTIVOS ANUALES		CULT. PERMANENTES	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
TOTAL	1 724	4 654.67	1 686	2 245.98	85	223.94
1 c'da	838	443.42	818	410.37	19	4.52
1 mz	549	706.27	543	640.73	25	9.14
2 mz	254	702.72	249	536.96	22	15.33
5 mz	45	291.17	41	159.08	4	7.08
10 mz	22	353.01	21	166.34	6	21.49
32 mz	9	451.26	8	204.65	3	26.08
1 cab	6	874.84	5	95.84	5	42.80
10 cab	1	832.00	1	32.00	1	96.00
20 cab	-	-	-	-	-	-
50 cab	-	-	-	-	-	-
100 cab						
200 y más cab	-	-	-	-	-	-

NOTA: Número y superficie (mz) en fincas, uso de la tierra.

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen II, Tomo I.

cultivan el frijol solo, mientras que el 35.4 % (9 825 fincas), lo producen en asociación con otros cultivos. El trigo es producido en 5 452 fincas y la papa en 1 058 fincas.

11.1 Zonas de producción de las hortalizas más importantes de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez

Durante los últimos años, en el altiplano central de Guatemala se ha observado que los cultivos tradicionales (maíz, frijol, trigo, haba, etc.) han sido desplazados por los cultivos hortícolas, cuya demanda ha ido en constante aumento para consumo en fresco y para su industrialización. La demanda para exportación del producto fresco e industrializado también ha ido en aumento, lo que ha provocado un incremento en las áreas destinadas a estos cultivos.

En el Cuadro 14 se presentan los lugares de producción de las hortalizas más importantes de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.

Cuadro 13. Uso de la tierra en algunos cultivos importantes en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez según número de fincas, superficie y producción. Año agrícola 78/79.

	Número de fincas	Superficie (Mz)	Producción (qq)
<u>DEPARTAMENTO SACATEPEQUEZ</u>	9 871	34 847.33	
<u>PRODUCTO</u>			
Maíz solo	7 765	8 938.27	129 085.83
Maíz asociado	1 183	1 273.96	16 564.21
Frijol negro solo	1 738	1 134.88	9 179.98
Frijol asociado	1 089	1 181.28	4 511.86
Trigo Solo	19	169.93	4 738.00
Papa	31	18.67	2 560.00
<u>DEPARTAMENTO</u>			
<u>CHIMALTENANGO</u>	27 784	157 107.00	
<u>PRODUCTO</u>			
Maíz solo	17 448	22 246.68	587 040.48
Maíz asociado	10 266	13 010.72	305 449.76
Frijol negro solo	1 898	1 381.43	10 343.95
Frijol asociado	9 825	12 481.54	36 922.78
Trigo solo	5 452	5 754.96	146 272.14
Papa	1 058	469.15	68 569.60

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen II, Tomo I.

Cuadro 14. Principales hortalizas.

HORTALIZA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Acelga	Chimaltenango	Tecpán, Guatemala Patzúm Patzicía Chimaltenango
	Sacatepéquez	Ciudad Vieja Magdalena Milpas Altas Sumpango Santiago Sacatepéquez San Lucas Sacatepéquez
Apio	Sacatepéquez	Santiago Sacatepéquez Sumpango San Lucas Sacatepéquez
Arveja	Chimaltenango	Tecpán Guatemala San Juan Comalapa Santa Cruz Balanyá Chimaltenango
	Sacatepéquez	Santa María de Jesús Sumpango Santiago Sacatepéquez
Coliflor	Chimaltenango	Tecpán Guatemala Santa Cruz Balanyá Patzicía Zaragoza
	Sacatepéquez	Antigua Guatemala Ciudad Vieja San Bartolomé Milpas Altas Magdalena Milpas Altas San Lucas Sacatepéquez
Lechuga	Chimaltenango	Tecpán Guatemala Patzúm Chimaltenango Patzicía

(Continúa)

Cent. Cuadro 14.

HORTALIZA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Papa	Sacatepéquez	Sumpango Antigua Guatemala Santiago Sacatepéquez San Lucas Sacatepéquez
	Chimaltenango	Tecpán Guatemala Patzún San Juan Comalapa Santa Cruz Balanyá San Martín Jilotepeque San José Poaquil Zaragoza
Repollo	Sacatepéquez	Sumpango Santa María de Jesús Santiago Sacatepéquez Santo Domingo Xenacoj
	Chimaltenango	Tecpán Guatemala San Juan Comalapa Santa Cruz Balanyá Chimaltenango San Martín Jilotepeque Zaragoza
Rábano	Sacatepéquez	Ciudad Vieja Sumpango Santiago Sacatepéquez San Lucas Sacatepéquez Magdalena Milpas Altas
	Chimaltenango	Tecpán Guatemala Santa Cruz Balanyá Patzún Patzicía San Juan Comalapa Chimaltenango
	Sacatepéquez	Antigua Guatemala Ciudad Vieja San Bartolomé Milpas Altas Santiago Sacatepéquez Sumpango

(Continúa)

Cont. Cuadro 14.

HORTALIZA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Zanahoria	Chimaltenango	Tecpán Guatemala Santa Cruz Balanyá Patzún Patzicía San Juan Comalapa
	Sacatepéquez	Antigua Guatemala Ciudad Vieja Magdalena Milpas Altas Santa Lucía Milpas Altas San Bartolomé Milpas Altas Santiago Sacatepéquez Sumpango

Fuente: Instituto Nacional de Comercialización Agrícola. INDECA. Dirección de Servicios Técnicos. Localización de Lugares de Producción de Hortalizas del Altiplano y Clima Cálido. 2a. Edición. Guatemala, mayo de 1981.

Cuadro 15. Número y superficie de fincas en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, por uso de la tierra.

Departamento, Municipio	NUMERO Y SUPERFICIE DE FINCAS (Superficie en manzanas)						
	TOTAL		USO DE LA TIERRA				
	Número	Superficie	Cultivos Anuales		Cultivos Permanentes		
		Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ	9 871	34 847.33	9 158	13 891.97	1 452	9 246.67	
Municipio Antigua Guatemala	735	4 701.60	568	794.01	251	1 754.55	
Municipio Jocotenango	125	880.55	56	141.54	32	439.95	
Municipio Pastores	690	2 106.74	673	951.26	42	311.72	
Municipio Sumpango	1 700	3 951.47	1 663	2 841.34	23	59.48	
Municipio Santo Domingo Xenacoj	414	505.12	406	449.06	8	6.33	
Municipio Sacatepéquez	1 258	1 742.81	1 199	1 117.72	90	73.00	
Municipio Santulum Milpas Altas	307	1 133.30	228	209.04	235	246.46	
Municipio San Lucas Sacatepéquez	478	1 647.38	395	574.09	139	175.00	
Municipio Santa Lucía Milpas Altas	374	1 000.76	331	449.29	63	159.10	
Municipio Magdalena Milpas Altas	470	583.09	455	374.10	67	26.69	
Municipio Santa María de Jesús	569	1 548.63	557	885.80	16	148.34	
Municipio Ciudad Vieja	945	3 351.80	914	1 718.36	82	1 255.53	
Municipio San Miguel Dueñas	539	3 390.12	492	1 095.83	42	1 394.43	
Municipio Alotenango	695	6 483.80	626	1 369.46	240	2 714.22	
Municipio San Antonio Aguas Calientes	400	1 493.93	385	742.04	44	424.89	
Municipio Santa Catarina Barahona	172	321.73	170	179.03	8	2.90	
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO	27 784	157 107.51	26 826	45 220.22	2 270	28 743.37	
Municipio Chimaltenango	1 724	4 694.69	1 686	2 249.98	85	223.54	
Municipio San José Poaquil	1 700	4 007.30	1 675	2 004.18	123	38.69	
Municipio San Martín Jilotepeque	5 578	26 781.24	5 503	8 424.09	702	609.89	
Municipio Comalapa	3 179	6 407.08	3 161	3 967.44	49	25.35	
Municipio Santa Apolonia	826	2 646.59	814	1 308.32	5	1.55	
Municipio Tecpán Guatemala	3 272	17 357.46	3 250	6 904.35	127	77.07	
Municipio Patzún	3 615	23 007.45	3 589	6 962.48	51	493.16	
Municipio Pochuta	289	17 284.78	170	247.47	119	11 443.91	
Municipio Patzún	1 949	5 719.18	1 930	3 640.85	24	135.19	
Municipio Santa Cruz Balanyá	725	1 205.81	703	868.20	44	16.44	
Municipio Acatenango	900	13 785.57	674	2 046.10	524	5 475.58	
Municipio Yepocapa	413	25 014.55	133	412.40	296	3 782.48	
Municipio San Andrés Itzapa	1 269	1 108.97	1 261	2 198.91	46	109.33	
Municipio Parramos	626	1 454.80	581	1 042.89	48	272.37	
Municipio Zaragoza	1 321	4 053.75	1 306	2 249.02	17	31.94	
Municipio El Tejar	398	619.19	385	497.54	10	10.43	

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen I, Tomo I.

12. USO POTENCIAL DE LA TIERRA

La capacidad productiva de la tierra en la zona de trabajo del proyecto ICTA/ROCAP en Guatemala, se presenta en el Mapa 6 con su leyenda.

Se observa que en el valle de Chimaltenango (o Zona I), hay desde tierras sin restricción para uso agrícola, hasta tierras no aptas para el cultivo. También son importantes las tierras cultivadas con pocas limitaciones y aquellas aptas solo para cultivos perennes y de montaña.

En la Parte Alta (o Zona II), están presentes todos los posibles usos de la tierra establecidos para el área de trabajo. Sin embargo, el uso de la tierra más importante es el de tierra no cultivable, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos.

La Parte Seca (o Zona III), se caracteriza porque la mayoría de sus tierras son aptas para pastos y explotación forestal.

En Sacatepéquez (Zona IV) también predomina la tierra apta para fines forestales, pastos y cultivos perennes.

El valle de Chimaltenango, a pesar de ser la más pequeña de las 4 zonas delimitadas, tiene el rango más amplio de capacidad productiva de la tierra y, a la vez, concentra las tierras más aptas para la agricultura, junto con Sacatepéquez.



CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Tierras con ninguna o pocas limitaciones. |  | Tierra no cultivable, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos. |
|  | Tierras cultivables con pocas limitaciones. |  | Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal. |
|  | Tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones. |  | Tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas. |
|  | Tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, aptas para pastos y cultivos perennes. | | |
|  | Tierras no cultivables, principalmente aptas para pastos, bosques o para desarrollo de la vida silvestre. | | |

- Zona 1 : El valle, Chimaltenango
- Zona 2 : Parte alta
- Zona 3 : Parte seca
- Zona 4 : Sacatepéquez

Mapa 6. Capacidad productiva de la tierra.
 Área: Zona de trabajo del Proyecto ICTA/ROCAP en Guatemala.

Fuente: SGNPE INAFOR GN. Mapa de capacidad productiva de la tierra, Guatemala, 1er. ed. 1980. Esc. 1: 500 000.

13. SECTORES ECONOMICOS Y DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

La economía de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez se caracteriza por ser dependiente del sector primario, en donde gran parte de la producción alimenticia de la zona es generada para autoconsumo.

El sector secundario está representado básicamente por la artesanía y la industria casera.

En el sector terciario el comercio es la principal actividad.

El uso de la mano de obra en labores agrícolas está limitado por la disponibilidad de tierra y capital.

A continuación, y a manera de referencia, se presenta un resumen de parte de un Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), realizado en 1975 en el municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango, en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala ².

Según estimaciones realizadas mediante una encuesta EPS de julio de 1975, la población del municipio ascendió en 1974 a 19 114 habitantes. Del total de dicha población, un 97.5 % (equivalente a 18 634 habitantes) se localizaba en el sector minifundista, en tanto que el 2.5 % restante estaba ubicada en el sector no minifundista (Cuadro 16).

Cuadro 16. Patzún, Chimaltenango, número de familias, población total y población económicamente activa por sector. Año 1974.

SECTOR	Familias	%	Población	%	Población económicamente activa	%
TOTAL	3 723	100.0	19 114	100.0	7 607	97.8
Minifundio	3 623	97.3	18 634	97.5	7 438	
No minifundio	100	2.7	480	2.5	169	2.2

Fuente: Encuesta EPS, Julio 1975

En el sector minifundista la disponibilidad de mano de obra, considerando 274 días efectivos de trabajo, alcanza un total de 2 038 012 jornales, de los cuales 543 521, o sea el 26.7 %, son absorbidos en la ejecución de las labores del sector; resulta un excedente de mano de obra de 1 494 491 jornales, equivalente a 5 454 personas, que se canaliza en gran parte hacia actividades que realizan por cuenta propia los pequeños propietarios en las ramas de industria y artesanía y servicios, y en menor medida en actividades de carácter asalariado.

Cuadro 17. Patzún, Chimaltenango. Disponibilidad y utilización de fuerza de trabajo según sector minifundista y no minifundista, 1974. (En hombres año).

SECTOR	Disponibilidad	Utilización	Déficit o Superávit
TOTAL	7 607	2 601	-5 006
Minifundista	7 438	1 984	-5 454
No minifundista	169	617	448

Fuente: Encuesta EPS, Julio 1975.

Por su parte, la disponibilidad anual de trabajo del sector no minifundista ascendió a 46 306 jornales, monto sensiblemente inferior a los requerimientos efectivos del sector, los cuales ascienden a 169 156 jornales. Este déficit de mano de obra, que asciende únicamente a 448 personas, es satisfecho con la fuerza de trabajo superavitaria de los minifundistas del municipio (Cuadro 17).

Es conveniente destacar que la demanda de mano de obra proveniente del sector no minifundista es incapaz de absorber la totalidad de fuerza de trabajo excedente del sector minifundista, ya que escasamente logra utilizar un 8.2 % del mismo, hecho que en buena medida es atribuible al subaprovechamiento de las tierras de las fincas grandes, pues únicamente se utiliza el 35 % de su superficie; de ese modo se genera poco empleo, lo que a su vez hace deprimir el nivel de los salarios.

Ante tal situación, la fuerza de trabajo laboral minifundista se orienta hacia actividades no agrícolas que se desarrollan dentro del municipio. Sin embargo, el empleo generado dentro de las ramas de industria y servicios es insuficiente para captar la totalidad del exceso de esta mano de obra. La cantidad de jornales creados por los sectores secundario y terciario en la actividad económica del municipio suma un total de 457 353, equivalente a 1 669 empleos, monto que escasamente alcanza para dar ocupación al 33.3 % del remanente de fuerza de trabajo minifundista.

La limitada capacidad de absorción de mano de obra de dichos sectores económicos es consecuencia de su escaso desarrollo.

El sector servicios, que ocupa el segundo lugar en importancia después del agropecuario en cuanto a su contribución en el producto geográfico bruto, fue capaz de absorber un total de 365 616 jornales, esto es 969 empleos anuales, alimentado en la ocupación creada por los subsectores comercio, transporte, administración municipal, electricidad y servicios diversos.

El sector industrial y artesanal, cuyo crecimiento se sustenta particularmente en la rama de la industria de alimentos y en la artesanía textil, generó un monto de 191 737 jornales, equivalente a 699 puestos de trabajo. La escasa contribución de este sector en la generación de empleo es congruente con su baja participación en la formación del producto bruto (5.5 % del total) y se prevé, si no varían las tendencias actuales, una creciente disminución en el monto de generación de empleo para los próximos años, como consecuencia de su lento crecimiento; ello es atribuible especialmente al desplazamiento que sufren los productos industriales y artesanales fabricados localmente por productos industriales externos.

Algunas familias minifundistas apremiadas por las escasas posibilidades de empleo en el interior del municipio, sumado a los bajos rendimientos obtenidos en la explotación de sus parcelas, se ven precisadas a emigrar en busca de trabajo hacia las fincas agrícolas de la costa sur, particularmente en la época de corte de café, caña y algodón, o a la ciudad capital para tratar de colocarse en actividades industriales o de servicios. Los datos de la encuesta EPS revelan que no menos de 800 trabajadores emigraron temporalmente hacia las fincas de la costa por un período de aproximadamente dos meses y medio. Por otra parte la investigación de campo constató la existencia de un flujo migratorio hacia la ciudad capital, en la cual participa alrededor del 1 % de la población económicamente activa del sector minifundista, particularmente trabajadores jóvenes que abandonan el municipio incentivados no sólo por la insuficiencia ocupacional del lugar, sino por la atracción que ejerce la ciudad ante la expectativa de lograr mejores ingresos monetarios y de disfrutar de otros beneficios no monetarios.

Este tipo de emigración, contrario al que se observa hacia las fincas agrícolas, puede considerarse como definitivo, a pesar de que el trabajador emigrante sigue manteniendo el contacto con el resto de su familia a través de visitas periódicas.

Puede preverse que dichas corrientes migratorias aumenten en el futuro, tomando en consideración el acelerado crecimiento de la población y la incapacidad de las explotaciones agrícolas, tanto pequeñas como grandes, de generar mayores niveles de ocupación que permitan una utilización racional de la fuerza de trabajo excedente del sector minifundista.

No obstante la existencia de estas corrientes emigratorias que atraen una apreciable fuerza de trabajo minifundista, puede notarse aún un monto considerable de mano de obra residual que se orienta hacia actividades marginales y poco productivas (pero no por ello innecesarias), tales como la recolección de leña, el cuidado de animales domésticos (particularmente aves de corral y porcinos), labores de mantenimiento de la vivienda y, en menor grado, la fabricación de enseres, como sillas y mesas para su uso.

En el Anexo 4 se presentan los ingresos del sector minifundista y no minifundista según actividad; en el Anexo 5 se muestra la consolidación de los sectores productivos, y en el Anexo 6 la comparación del valor agregado, por rama de actividad económica y según sector minifundista y no minifundista del municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.

14. REGISTROS ECONOMICOS DE PRODUCCION EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE MAIZ, FRIJOL Y PAPA EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), a través del Departamento de Sociología Rural, desarrolla desde 1976 un proyecto de registros económicos de producción en los municipios de San José Poaquil, Patzún, Santa Apolonia, Tecpán, Zaragoza y San Martín Xilotepeque, del departamento de Chimaltenango, y Santiago Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez.

A manera de resumen, en el Cuadro 18 se presentan los costos de producción y la generación de ingresos de algunos sistemas de cultivo presentes en el área, en el período 1976-1981.

En los Cuadros 19, 20, 21, 22, se muestra también el costo de producción de la tecnología típica, los costos directos por manzana, el costo y el número de jornales en las labores normales y mecanizadas, y el costo e ingreso por manzana del sistema maíz-frijol de enredo-papa, practicado por agricultores en el municipio de Tecpán.

En el Cuadro 19 se aprecia que en el sistema maíz-frijol de enredo-papa, la mayoría de las labores se realizan en forma manual. La semilla de papa utilizada fue de la variedad Loman, debido a su gran adaptabilidad a las condiciones climáticas de la zona y a su buena aceptación en el mercado por su tamaño, forma y peso. Para el maíz y frijol se siembra la semilla criolla, por no disponer de otra variedad mejor.

En cuanto a costos directos por manzana (Cuadro 20), se aprecia que el 34 % de los gastos del productor se destinan a la adquisición de semilla, especialmente de papa, por la alta cantidad requerida y su alto costo.

Cuadro 18. Comportamiento, de los ingresos generados por sistemas de cultivo y sus costos de producción, período 1976-1981, por manzana. Chimaltenango, Región V.

AÑO	Sistema de cultivo	Ingreso Bruto	Costo Total	Ingreso Neto	Rentabilidad %
1976	Maíz-frijol-haba	199.96	198.03	1.93	1.0
	Trigo de primera	290.32	238.17	52.15	22.0
1977	Maíz-frijol-haba	353.30	241.65	111.65	46.2
	Trigo de primera	389.24	278.40	110.84	40.0
	Papa	1 686.18	881.94	804.24	91.2
	Frijol de suelo	245.00	101.01	143.99	142.0
1978	Maíz-frijol-haba	336.91	330.25	3.66	1.1
	Trigo primera	322.48	318.43	4.05	1.3
	Trigo segunda	411.13	378.29	32.84	8.7
1979	Maíz-frijol-haba	317.44	361.67	-44.23	-
	Trigo primera	288.96	413.00	-124.04	-
	Trigo segunda	423.89	405.20	18.69	4.6
	Maíz-frijol	306.73	389.41	- 82.68	-
	Coliflor	1 155.78	735.41	420.37	57.2
1980	Trigo primera	335.08	372.38	- 37.30	-
	Papa	2 138.14	1 319.83	788.31	74.0
	Maíz monocultivo	301.97	344.01	- 42.04	-
1981	Maíz monocultivo (Patzicía y Zaragoza)	505.00	35.59	171.41	-
	Frijol de suelo Monocultivo (Patzicía)	245.00	307.23	- 62.23	-
	Maíz-frijol de enredo (Patzicía)	416.12	273.31	142.81	52.0
	Maíz-frijol enredo papa (Patzicía)	2 130.10	1 173.66	956.44	81.0
	Maíz-frijol de suelo (Patzicía)	459.86	309.11	150.75	49.0
	Maíz-frijol de suelo (Sta.Cruz Balanyá)	691.44	580.50	111.14	19.0

Fuente: Campos, Arturo y Ovando, Edgar. ¹

Las labores normales especialmente durante la cosecha de la papa, absorben el 5.6 % de los costos directos.

El total de costos directos fue de \$ 909.89 por manzana.

En el Cuadro 21 se observa que el 96 % de los jornales manuales y el 100 % de los jornales mecanizados son familiares.

14.1 Costos e ingresos por manzana

En el Cuadro 22 se aprecian los rendimientos promedios por cultivo obtenidos en el sistema de asociación maíz-frijol de enredo y papa, así como el precio promedio por quintal que prevalecía en los mercados locales al momento de la cosecha de cada uno de los productos.

El sistema de cultivo resulta ser una buena alternativa de producción para el agricultor, ya que le permite un ingreso neto de \$ 956.44 con una tasa de rentabilidad del 81 %.

El éxito económico obtenido proviene en buena parte del cultivo de la papa, ya que éste aporta el 74 % de los ingresos que se generan; además, el rendimiento del maíz y frijol es alto debido en buena parte al aprovechamiento que hacen estos cultivos del fertilizante que se aplica a la papa.

Cuadro 19. Costo de producción. Tecnología típica sistema maíz-frijol enredo papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981.

No. Colab. 2

Area total: 0.33

CONCEPTO	FORMA	PORCIENTO DE		Q/MZ	FECHAS
		Colab.	Area		
Preparación de tierra	Manual			73.78	11/11/80 a 11/2/81
Siembra papa	Manual	100	100	54.55	11/3, 1/4
Siembra M-F	Manual	100	100	36.36	11/1, 1/4
1era. limpia	Manual	100	100	30.30	1/5
1era. fumigación	Manual	100	100	12.12	11/4
2da. fumigación	Manual	100	100	12.12	1/5
3era. fumigación	Manual	100	100	12.12	1/5
4ta. fumigación	Manual	100	100	12.12	11/5
5ta. fumigación	Manual	100	100	12.12	11/5
Defoliación	Manual	50	64	9.52	1/6
Cosecha papa	Manual	100	100	30.30	11/6, 11/7
2da. limpia-fert.	Manual	100	100	30.30	11/6, 1/8
Tapizca	Manual	100	100	54.55	1/9, 1/12
Corte frijol	Manual	100	100	30.30	11/9, 1/11
Acarreo maíz	Manual	50	36	16.67	1/9
Acarreo frijol	Manual	100	100	18.18	11/9, 1/11
Aporreo	Manual	100	100	30.30	1/10, 11/11
Desgrane	Manual	100	100	42.42	11/9, 1/12
Transporte maíz	Mecanizado	50	64	40.48	1/12
Total				563.60	
<u>INSUMOS</u>	<u>Clase</u>				<u>Q/MZ</u>
Semilla papa	Loman	100	100	16.67qq	300.00
Semilla maíz	Criollo	100	100	0.32qq	2.85
Semilla frijol	Criollo	100	100	0.15qq	4.85
Fertilizante	20-20-0	100	100	3.03qq	43.94
Fungicida	Dichane	100	100	4.97kg	22.70
Insecticida	Tamarón	100	100	0.06 lt	0.73
TOTAL					375.07
COSTOS DIRECTOS					938.67
Interés 8 % SCD					75.09
Administración 10 % SCD					93.86
Alquiler de tierra promedio					100.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCION					1 207.62

Fuente: Campos, Arturo y Ovando, Edgar ¹.

Cuadro 20. Resumen de costos directos de una manzana sistema maíz-frijol de enredo-papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981.

LABORES	Area Total: 0.33 mz			
	PARCIALES		TOTALES	
	Q	%	Q	%
MANUALES			509.06	56
Preparación de tierra	78.78	9		
Siembra	90.91	10		
Prácticas culturales	127.26	14		
Cosecha	212.11	23		
MECANIZADAS			25.76	3
Cosecha (Transporte)	25.76	3		
INSUMOS			375.07	41
Semillas	307.70	34		
Fertilizante	43.94	5		
Pesticidas	23.43	2		
TOTAL COSTOS DIRECTOS	909.89	100	909.89	100

Fuente: Campos, Arturo y Ovando, Edgar¹.

Cuadro 21. Costo y número de jornales en las labores manuales y mecanizadas para el sistema maíz-frijol-papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981.

LABORES	Area total: 0.33 mz				
	Jornales		Costo total		Costo/jornal
	No.	%	Q	%	
MANUALES					
Contratados	9.09	4	18.18	4	2.00
Familiares	245.45	96	490.91	96	2.00
TOTAL	154.55	100	509.09	100	\bar{x} 2.00
MECANIZADAS					
Contratados	-	-	13.64	53	-
Familiares	6.06	100	12.12	47	-
TOTAL	6.06	100	25.76	100	-

Fuente: Campos, Arturo y Ovando, Edgar¹.

Cuadro 22. Costo e ingreso por manzana sistema maíz-frijol enredo-papa. Patzún, Chimaltenango, Región V-4, 1981.

No. Colab. 2		Area: 0.33 mz	
CONCEPTO	RENDIMIENTO qq/mz	PRECIO Q/qq	VALOR Q
Papa	127.47	12.33	1 571.71
maíz	51.00	8.00	408.00
Frijol	5.57	27.00	150.39
INGRESO BRUTO			2 130.10
COSTOS DIRECTOS			909.89
Interés 8 % SCD			72.79
Administración 10 % SCD			90.98
Alquiler de la tierra			100.00
COSTOS TOTALES			1 173.66
INGRESO NETO			956.44
RENTABILIDAD			81 %

Fuente: Campos, Arturo y Ovando, Edgar ¹.

15. LIMITANTES BIOTICAS

Los factores bióticos que más influyen en la producción agrícola en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez son: malezas, insectos, hongos, bacterias y pájaros.

15.1 Malezas

En la zona predominan las malezas de hoja angosta, aunque también existen algunas de hoja ancha. El control lo hace el agricultor varias veces durante el ciclo de cultivo. A la vez, realiza otras prácticas que tienden a favorecer el flujo de nutrientes y a proteger la humedad residual del suelo.

El agricultor corta también las malezas después de la cosecha y las deposita en el suelo, protegiéndolo de la erosión y mejorando su fertilidad.

15.2 Insectos

La "gallina ciega" (Phyllophaga) es la plaga de suelo más dañina en la zona, especialmente en el valle de Chimaltenango.

La "tortuguilla" (Diabrotica) es una plaga importante particularmente en el frijol.

El gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) es otra plaga generalizada en el área.

El control químico de insectos es poco practicado por los agricultores; sin embargo, algunos realizan control químico de la tortuguilla en frijol con aldún y fol dol, o por medio de recetas de productos originarios de la zona.

15.3 Enfermedades

La antracnosis, poco conocida por los agricultores, ataca principalmente el frijol. También es importante el "argeño" en el haba.

La roya ha sido detectada en el maíz. En general, los agricultores no ejercen ningún tipo de control de enfermedades.

15.4 Pájaros

El ataque de pájaros al maíz es frecuente después de la siembra, durante la germinación y cuando el maíz está en mazorca. No existe ningún control específico.

16. CONCLUSIONES

El departamento de Chimaltenango goza de condiciones ecológicas favorables y diversidad en su producción agrícola.

La producción de maíz, trigo y frijol se realiza principalmente en microfincas, y en fincas sub-familiares y familiares. El café, las frutas de clima templado, hortalizas como la arveja, coliflor, lechuga, papa, repollo, rábano y zanahoria se producen principalmente para la exportación.

La producción de hortalizas ha aumentado en los últimos años y su procesamiento es el principio de un desarrollo agroindustrial.

Por otra parte, la desarticulación de su estructura productiva, su escaso desarrollo industrial, la poca organización entre productores y la migración de recursos humanos hacia otros lugares, son factores que limitan su desarrollo.

Según datos de la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SGCNPE, 1981), la población rural que potencialmente puede ser sostenida por el departamento es de 134 889 habitantes, lo que prevé un excedente para 1 990 de 56 199 personas.

Parámetros educativos en cuanto a alumnos inscritos por escuela y por maestro tienden a mejorar en los próximos años para los tres niveles de educación.

En salud, se proyecta un descenso en el número de habitantes por médico y por hospital.

El departamento de Sacatepéquez es una zona ecológicamente óptima para el desarrollo de cultivos, principalmente de exportación y consumo básico.

El departamento es un importante centro turístico, con amplio desarrollo del folklore y la actividad artesanal.

El aislamiento económico, su agricultura tradicional (especialmente en el cultivo del café), el incipiente desarrollo industrial y la creciente presión de la población sobre la tierra, condicionan su desarrollo.

La diversificación de cultivos y un incremento en el desarrollo de la agroindustria y la artesanía, parecen ser soluciones adecuadas a las necesidades del departamento.

Parámetros de educación y salud tienden a mejorar en los próximos años.

107

ANEXOS

ANEXO 1

NUMERO Y SUPERFICIE EN FINCAS, POR FORMAS SIMPLES
DE REGIMEN DE TENENCIA, PARA LOS MUNICIPIOS DE LOS
DEPARTAMENTOS DE SACATEPEQUEZ Y CHIMALTENANGO,
SEGUN TAMAÑO DE LA FINCA

110-

Cuadro 1. Número y superficie de fincas en la República, por formas simples de régimen de tenencia, para los municipios de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, según tamaño de la finca, 1979.

	DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ					
	Superficie en manzanas					
	Formas simples de Régimen de Tenencia					
	TOTAL		PROPIA		ARRENDADA	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO ANTIGUA GUATEMALA						
TOTAL	667	4 574.12	565	4 450.63	34	28.10
1 CDA. a menos de 1 mz.	231	111.50	190	86.18	23	13.33
1 mz. a menos de 2 mz.	248	312.76	203	249.41	10	12.83
2 mz. a menos de 5 mz.	121	329.14	107	294.57	1	2.00
5 mz. a menos de 10 mz.	20	121.35	20	121.35	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	23	374.34	23	374.34	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	11	442.50	11	442.50	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.*	9	1 341.33	9	1 341.33	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	2	1 541.00	2	1 541.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO JOCOTENANGO						
TOTAL						
1 CDA. a menos de 1 mz.	83	820.93	54	768.59	21	44.01
1 mz. a menos de 2 mz.	36	19.15	24	10.99	8	5.50
2 mz. a menos de 5 mz.	23	27.10	13	14.76	7	8.67
5 mz. a menos de 10 mz.	13	37.68	8	23.84	4	11.84
10 mz. a menos de 32 mz.	3	16.17	2	11.00	1	5.17
32 mz. a menos de 64 mz.	5	88.00	4	75.17	1	12.83
1 cab. a menos de 10 cab.	3	632.83	3	632.83	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO PASTORES						
TOTAL	537	1 905.23	440	1 310.75	91	91.55
1 CADA. a menos de 1 mz.	214	127.71	150	88.47	58	36.31
1 mz. a menos de 2 mz.	199	277.43	174	240.90	25	36.53
2 mz. a menos de 5 mz.	103	284.96	95	266.25	8	18.71
5 mz. a menos de 10 mz.	13	81.31	11	81.31	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	3	33.16	3	33.16	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	-	-	-	-	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	5	1 100.66	5	1 100.66	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más ABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 1.

 DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ
 Superficie en manzanas

Formas simples de Régimen de Tenencia

	TOTAL		PROPIA		ARRENDADA	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO SUMPANGO						
TOTAL	1 299	3 274.23	1 238	3 224.42	48	37.10
1 CDA. a menos de 1 mz.	408	237.32	169	217.81	31	15.54
1 mz. a menos de 2 mz.	399	515.45	380	492.69	16	19.59
2 mz. a menos de 5 mz.	401	1 125.43	398	1 117.89	1	2.17
5 mz. a menos de 10 mz.	66	427.59	66	427.59	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	19	276.11	19	276.11	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	2	94.33	2	94.33	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	4	598.00	4	598.00	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SANTO DOMINGO XENACOJ						
TOTAL	369	459.13	359	451.46	10	7.67
1 CDA. a menos de 1 mz.	219	104.72	212	101.22	7	3.50
1 mz. a menos de 2 mz.	108	133.83	106	131.66	2	2.17
2 mz. a menos de 5 mz.	32	83.41	31	81.41	1	2.00
5 mz. a menos de 10 mz.	9	59.17	9	55.17	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	-	-	-	-	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	-	-	-	-	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	1	78.00	1	78.00	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SANTIAGO SACATEPEQUEZ						
TOTAL	1 127	1 617.46	1 103	1 600.14	13	12.24
1 CDA a menos de 1 mz.	589	385.97	574	280.24	8	3.24
1 mz. a menos de 2 mz.	515	395.25	309	388.16	2	2.50
2 mz. a menos de 5 mz.	189	508.22	186	501.72	3	6.50
5 mz. a menos de 10 mz.	23	150.01	23	150.01	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	7	102.01	7	102.01	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	4	178.00	4	178.00	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 1.

	DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ Superficie en manzanas					
	Formas simples de Régimen de Tenencia					
	TOTAL		PROPIA		ARRENDADA	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS						
TOTAL	237	940.58	222	929.09	3	2.87
1 CDA. a menos de 1 mz.	102	48.15	90	42.72	2	0.79
1 mz. a menos de 2 mz.	45	61.68	44	60.18	-	-
2 mz. a menos de 5 mz.	66	186.64	64	182.08	1	2.08
5 mz. a menos de 10 mz.	19	125.85	19	125.85	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	4	54.26	4	54.26	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	1	464.00	1	464.00	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SAN LUCAS SACATEPEQUEZ						
TOTAL						
1 CDA. a menos de 1 mz.	442	611.34	413	557.67	19	49.83
1 mz. a menos de 2 mz.	211	95.38	190	86.38	12	6.33
2 mz. a menos de 5 mz.	99	128.19	95	124.02	3	3.00
5 mz. a menos de 10 mz.	80	217.01	89	214.51	1	2.50
10 mz. a menos de 32 mz.	26	166.42	24	155.42	2	11.00
32 mz. a menos de 64 mz.	16	289.67	15	262.67	1	27.00
1 cab. a menos de 10 cab.	7	303.67	7	303.67	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	3	411.00	3	411.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SANTA LUCIA MILPAS ALTAS						
TOTAL	361	990.94	334	968.34	11	4.19
1 CDA. a menos de 1 mz.	153	61.10	140	96.81	10	3.19
1 mz. a menos de 2 mz.	98	121.75	84	103.44	1	1.00
2 mz. a menos de 5 mz.	80	197.07	80	197.07	-	-
5 mz. a menos de 10 mz.	16	97.39	16	97.39	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	9	151.63	9	151.63	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	1	35.00	1	35.00	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	4	327.00	4	327.00	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 1.

DEPARTAMENTO DE SACATEPEC							
Superficie en manzanas							
Formas simples de Régimen de Tenencia							
TOTAL		PROPIA		ARRENDADA			
Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie		
MUNICIPIO MAGDALENA MILPAS ALTAS							
TOTAL							
1 CDA. a menos de 1 mz.	427	534.57	357	476.12	16	9.84	
1 mz. a menos de 2 mz.	251	136.87	201	108.34	14	7.84	
2 mz. a menos de 5 mz.	115	144.97	97	124.05	2	2.00	
5 mz. a menos de 10 mz.	49	140.23	48	137.90	-	-	
10 mz. a menos de 32 mz.	10	65.50	9	58.83	-	-	
32 mz. a menos de 64 mz.	2	47.00	2	47.00	-	-	
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-	
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-	
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-	
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-	
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-	
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-	
MUNICIPIO SANTA MARIA DE JESUS							
TOTAL							
1 CDA. a menos de 1 mz.	549	1 511.88	502	1 473.41	47	38.47	
1 mz. a menos de 2 mz.	192	110.76	160	92.29	32	17.47	
2 mz. a menos de 5 mz.	193	252.93	181	239.26	12	13.67	
5 mz. a menos de 10 mz.	129	353.62	126	346.29	3	7.33	
10 mz. a menos de 32 mz.	21	138.33	21	138.33	-	-	
32 mz. a menos de 64 mz.	11	204.34	11	204.84	-	-	
1 mz. a menos de 10 cab.	1	42.40	1	42.40	-	-	
10 mz. a menos de 20 cab.	2	409.00	2	409.00	-	-	
20 mz. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-	
50 mz. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-	
100 mz. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-	
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-	
MUNICIPIO CIUDAD VIEJA							
TOTAL							
1 CDA. a menos de 1 mz.	352	201.74	225	127.33	105	57.00	
1 mz. a menos de 2 mz.	248	333.98	178	246.79	61	73.85	
2 mz. a menos de 5 mz.	171	509.79	161	485.96	9	21.83	
5 mz. a menos de 10 mz.	50	331.50	49	324.50	1	7.00	
10 mz. a menos de 32 mz.	22	302.52	22	302.52	-	-	
32 mz. a menos de 64 mz.	4	203.83	4	203.83	-	-	
1 cab. a menos de 10 cab.	5	1 247.84	5	1 247.84	-	-	
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-	
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-	
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-	
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-	
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-	

(Continúa)

114

Cont..... Cuadro 1.

DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ						
Superficie en manzanas						
Formas simples de Régimen de Tenencia						
	TOTAL		PROPIA		ARRENDADA	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO SAN MIGUEL DUEÑAS						
TOTAL	481	3 280.26	413	3 200.05	43	42.10
1 CDA. a menos de 1 mz.	126	70.29	93	49.98	23	13.27
1 mz. a menos de 2 mz.	133	186.93	109	153.52	17	22.50
2 mz. a menos de 5 mz.	164	501.08	153	474.59	3	6.33
5 mz. a menos de 10 mz.	39	237.22	39	237.22	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	11	180.58	11	180.58	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	3	101.66	1	101.66	-	-
1 cab. a menos de 9 cab.	4	1 331.50	4	1 331.50	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	1	671.00	1	671.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO ALOTENANGO						
TOTAL	652	6 385.00	466	279.35	113	109.73
1 CDA. a menos de 1 mz.	259	141.15	135	72.86	71	44.87
1 mz. a menos de 2 mz.	174	239.04	123	177.52	32	41.02
2 mz. a menos de 5 mz.	134	417.07	123	391.23	10	23.84
5 mz. a menos de 10 mz.	55	353.77	55	363.77	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	18	243.98	18	243.98	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	3	106.33	3	106.33	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	7	1 501.66	7	1 501.66	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	2	3 372.00	2	3 373.00	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLEPIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES						
TOTAL	317	1 381.45	235	1 335.54	82	45.91
1 CDA. a menos de 1 mz.	164	80.27	89	44.70	75	35.57
1 mz. a menos de 2 mz.	70	91.85	65	88.01	5	5.84
2 mz. a menos de 5 mz.	57	171.66	55	167.16	2	4.50
5 mz. a menos de 10 mz.	19	122.83	19	122.83	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	4	76.84	4	76.84	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	2	68.00	2	68.00	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	1	168.00	1	769.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

115

Cont..... Cuadro 1.

DEPARTAMENTO DE SACATLPEQUEZ Superficie en manzanas						
Formas simples de Régimen de Tenencia						
TOTAL		PROPIA		ARRENDADA		
Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie	
MUNICIPIO SANTA CATARINA BARAHONA						
TOTAL	158	299.89	120	284.24	38	15.65
1 CDA. a menos de 1 mz.	101	46.87	67	35.56	34	11.31
1 mz. a menos de 2 mz.	34	42.36	30	38.02	4	4.34
2 mz. a menos de 5 mz.	21	59.66	21	59.66	-	-
5 mz. a menos de 10 mz.	1	5.83	1	5.83	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	-	-	-	-	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	-	-	-	-	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	1	145.17	1	145.17	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

* Una caballería = 1 000 cuerdas.

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen I; Tomo 1. Dirección General de Estadísticas. Ministerio de Economía. República de Guatemala. Diciembre 1982.

Cuadro 2. Número y superficie de fincas en la República, por formas simples de régimen de tenencia para los municipios de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, según tamaño de la finca, 1979.

DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO						
Superficie en manzanas						
Formas simples de régimen de tenencia						
TOTAL	PROPIA		ARRENDADA			
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO CHIMALTENANGO						
TOTAL	1 400	4 124.90	1 205	3 973.95	169	116.39
1 CDA, a menos de 1 mz.	727	374.43	578	298.29	142	72.40
1 mz. a menos de 2 mz.	410	515.52	171	462.21	77	21.99
2 mz. a menos de 5 mz.	197	529.33	186	513.50	4	10.33
5 mz. a menos de 10 mz.	35	227.18	34	221.51	1	5.67
10 mz. a menos de 32 mz.	20	320.34	20	320.34	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	9	451.26	9	451.26	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	6	874.84	6	874.84	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	1	832.00	1	832.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SAN JOSE POAQUIL						
TOTAL	1 404	3 560.77	1 375	3 817.00	27	42.38
1 CDA, a menos de 1 mz.	438	252.07	407	241.85	20	9.89
1 mz. a menos de 2 mz.	445	563.95	439	556.79	5	6.16
2 mz. a menos de 5 mz.	374	1 087.84	373	1 085.51	1	2.33
5 mz. a menos de 10 mz.	113	744.73	113	744.73	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	41	630.74	40	606.84	1	24.00
32 mz. a menos de 64 mz.	2	103.84	2	177.50	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	1	177.50	1	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SAN MARTIN JILOTEPEQUEL						
TOTAL	4 309	24 333.71	3 037	22 516.41	891	1 217.62
1 CDA, a menos de 1 mz.	1 387	728.93	947	484.79	289	176.10
1 mz. a menos de 2 mz.	1 546	1 953.22	926	1 122.47	438	583.91
2 mz. a menos de 5 mz.	968	2 351.44	721	1 952.10	155	396.12
5 mz. a menos de 10 mz.	219	1 391.39	207	1 320.23	7	39.49
10 mz. a menos de 32 mz.	140	2 379.22	137	2 347.22	2	22.00
32 mz. a menos de 64 mz.	42	1 925.34	42	1 925.34	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	53	10 267.00	53	10 267.00	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	4	3 097.17	4	3 097.17	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 2.

DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO						
Superficie en manzanas						
	TOTAL		Formas simples de régimen de tenencia			
	Número	Superficie	PROPIA		ARRENDADA	
			Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO COMALAPA						
TOTAL	2 363	5 047.03	2 102	4 826.35	249	191.60
1 CDA. a menos de 1 mz.	962	532.04	773	434.24	182	95.87
1 mz. a menos de 2 mz.	102	918.69	638	841.29	61	73.56
2 mz. a menos de 5 mz.	481	1 400.94	475	1 381.77	5	16.17
5 mz. a menos de 10 mz.	146	977.71	145	969.71	1	8.00
10 mz. a menos de 32 mz.	59	1 081.65	68	1 063.32	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	3	136.00	3	136.00	-	-
1 mz. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO SANTA APOLONIA						
TOTAL	692	2 362.41	650	2 326.79	40	34.29
1 CDA. a menos de 1 mz.	219	105.08	192	89.30	26	15.45
1 mz. a menos de 2 mz.	152	189.20	138	171.36	13	16.84
2 mz. a menos de 5 maz.	171	501.41	170	499.41	1	2.00
5 mz. a menos de 10 mz.	106	717.21	106	717.21	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	39	636.84	39	636.84	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	5	217.67	5	212.67	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO TECPAN GUATEMALA						
TOTAL	2 653	15 935.23	2 493	15 749.27	139	165.47
1 CDA. a menos de 1 mz.	778	411.49	713	374.86	60	34.14
1 mz. a menos de 2 mz.	774	970.43	668	879.43	61	76.00
2 mz. a menos de 5 mz.	674	1 965.84	657	1 920.18	15	42.66
5 mz. a menos de 10 mz.	257	1 671.67	255	1 659.00	2	12.67
10 mz. a menos de 32 mz.	156	2 461.73	156	2 461.73	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	17	716.90	17	716.90	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	25	5 591.17	25	5 591.17	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	1	706.00	1	706.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	1	1 440.00	1	1 440.00	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 2.

		DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO					
		Superficie en manzanas					
		Formas simples de régimen de tenencia					
		TOTAL		PROPIA		ARRENDADA	
		Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO PATZUM							
TOTAL		2 850	21 441.24	2 581	21 142.65	241	292.72
1 CDA.	a menos de 1 mz.	1 122	569.76	995	499.41	121	67.98
1 mz.	a menos de 2 mz.	758	1 021.14	648	871.72	109	148.08
2 mz.	a menos de 5 mz.	638	1 296.94	606	1 028.12	31	76.65
5 mz.	a menos de 10 mz.	211	1 406.14	211	1 406.14	-	-
10 mz.	a menos de 32 mz.	83	1 071.75	83	1 271.75	-	-
32 mz.	a menos de 64 mz.	16	665.83	16	665.83	-	-
1 cab.	a menos de 10 cab.	19	4 632.68	19	4 632.68	-	-
10 cab.	a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab.	a menos de 50 cab.	2	3 096.00	2	3 096.00	-	-
50 cab.	a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab.	a menos de 200 cab.	1	6 871.00	1	6 871.00	-	-
200 y más	CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO POCHUTA							
TOTAL		257	17 279.89	252	17 273.07	1	17
1 CDA.	a menos de 1 mz.	222	55.56	217	54.74	1	17
1 mz.	a menos de 2 mz.	6	7.81	6	7.81	-	-
2 mz.	a menos de 5 mz.	4	11.72	4	11.72	-	-
5 mz.	a menos de 10 mz.	2	12.00	2	12.00	-	-
10 mz.	a menos de 32 mz.	-	-	-	-	-	-
32 mz.	a menos de 64 mz.	1	33.13	1	33.13	-	-
1 cab.	a menos de 10 cab.	12	3 686.92	12	3 686.92	-	-
10 cab.	a menos de 20 cab.	5	4 735.00	5	4 735.00	-	-
20 cab.	a menos de 50 cab.	4	5 477.75	4	5 477.75	-	-
50 cab.	a menos de 100 cab.	1	3 260.00	1	3 260.00	-	-
100 cab.	a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más	CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO PATZICIA							
TOTAL		1 335	4 664.05	976	4 355.71	345	295.01
1 CDA.	a menos de 1 mz.	503	281.68	275	150.26	223	127.57
1 mz.	a menos de 2 mz.	423	569.14	308	423.69	108	133.95
2 mz.	a menos de 5 mz.	276	822.14	262	788.65	14	33.49
5 mz.	a menos de 10 mz.	85	546.51	85	546.51	-	-
10 mz.	a menos de 32 mz.	32	537.28	32	537.25	-	-
32 mz.	a menos de 64 mz.	6	260.66	6	260.66	-	-
1 cab.	a menos de 10 cab.	7	878.67	7	878.67	-	-
10 cab.	a menos de 20 cab.	1	768.00	1	-	-	-
20 cab.	a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab.	a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab.	a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más	CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 2.

DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO						
Superficie en manzanas						
TOTAL		Formas simples de régimen de tenencia				
		PROPIA		ARRENDADA		
Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie	
MUNICIPIO SANTA CRUZ BALANYA						
TOTAL	441	831.26	376	772.03	70	44.77
1 CDA. a menos de 1 mz.	208	97.16	144	69.14	57	25.29
1 mz. a menos de 2 mz.	134	183.98	114	158.92	11	15.15
2 mz. a menos de 5 mz.	89	249.54	86	245.37	2	4.17
5 mz. a menos de 10 mz.	22	142.25	22	142.25	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	6	79.66	6	79.66	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	2	78.67	2	78.67	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO ACATENANGO						
TOTAL	601	13 268.99	535	13 180.39	56	83.31
1 CDA. a menos de 1 mz.	149	83.96	141	68.02	19	15.32
1 mz. a menos de 2 mz.	129	178.90	99	136.57	29	40.66
2 mz. a menos de 5 mz.	123	390.93	117	373.93	6	17.00
5 mz. a menos de 10 mz.	71	470.62	69	457.29	2	13.33
10 mz. a menos de 32 mz.	51	812.51	51	812.51	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	19	842.22	19	842.22	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	34	6 182.18	36	6 182.18	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	1	1 036.67	1	1 036.67	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	2	3 271.00	2	3 271.00	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO TEPOCAPA						
TOTAL	403	24 996.04	321	24 951.38	75	40.59
1 CDA. a menos de 1 mz.	184	91.39	106	53.06	72	36.26
1 mz. a menos de 2 mz.	58	74.35	56	72.02	-	2.35
2 mz. a menos de 5 mz.	45	143.91	43	139.91	1	2.00
5 mz. a menos de 10 mz.	31	197.55	31	197.55	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	28	503.16	28	503.16	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	10	435.75	10	435.75	-	-
1 cab. a menos de 10 mz.	38	8 902.16	38	8 902.16	-	-
10 cab. a menos de 20 mz.	6	5 112.44	6	5 112.44	-	-
20 cab. a menos de 50 mz.	2	4 202.00	2	4 202.00	-	-
50 cab. a menos de 100 mz.	1	5 333.33	1	5 333.33	-	-
100 cab. a menos de 200 mz.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

120

Cont..... Cuadro 2.

DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO						
Superficie en manzanas						
Formas simples de régimen de tenencia						
	TOTAL		PROPIA		ARRENDADA	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO SAN ANDRES ITZAPA						
TOTAL	1 059	2 648.76	737	2 339.70	316	305.57
1 CDA. a menos de 1 mz.	454	263.67	251	142.12	198	119.06
1 mz. a menos de 2 mz.	302	405.01	209	281.23	97	177.84
2 mz. a menos de 5 mz.	208	595.50	183	536.83	25	98.67
5 mz. a menos de 10 mz.	54	357.52	53	352.52	1	5.00
10 mz. a menos de 32 mz.	34	560.50	34	560.50	-	-
32 cab. a menos de 64 mz.	5	220.00	5	220.00	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	2	246.50	2	246.50	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERÍAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO PARRAMOS						
TOTAL	474	1 183.77	404	1 108.42	63	70.34
1 CDA. a menos de 1 mz.	155	114.07	151	91.72	31	18.53
1 mz. a menos de 2 mz.	150	202.19	125	171.08	24	29.94
2 mz. a menos de 5 mz.	96	282.34	88	260.45	8	21.89
5 mz. a menos de 10 mz.	23	154.16	23	154.16	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	12	170.01	12	170.01	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	3	100.50	3	100.50	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	2	160.50	2	160.50	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERÍAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO ZARAGOZA						
TOTAL	1 117	3 677.15	908	3 475.24	199	192.32
1 CDA. a menos de 1 mz.	384	224.49	267	154.32	133	67.75
1 mz. a menos de 2 mz.	383	511.06	303	413.57	73	90.32
2 mz. a menos de 5 mz.	224	650.97	212	622.89	12	28.08
5 mz. a menos de 10 mz.	74	491.74	73	485.57	1	6.17
10 mz. a menos de 32 mz.	45	721.89	45	721.89	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	1	54.00	1	54.00	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	7	1 023.00	7	1 023.00	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERÍAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 2.

DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO						
Superficie en manzanas						
Formas simples de régimen de tenencia						
	TOTAL		PROPIAS		ARRENDAS	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
MUNICIPIO EL TEJAR						
TOTAL	327	539.29	266	502.07	57	34.88
1 CDA. a menos de 1 mz.	165	86.78	115	62.24	47	23.37
1 mz. a menos de 2 mz.	102	120.96	91	108.28	10	11.51
2 mz. a menos de 5 mz.	43	113.41	43	113.41	-	-
5 mz. a menos de 10 mz.	10	66.75	10	66.75	-	-
10 mz. a menos de 32 mz.	6	100.56	6	100.56	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	1	50.83	1	50.83	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	-	-	-	-	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	-	-	-	-	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	-	-	-	-	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA						
TOTAL	16 799	660 785.10	12 591	624 415.40	2 208	32 159.23
1 CDA. a menos de 1 mz.	6 100	1 944.09	4 010	1 096.26	1 026	416.48
1 mz. a menos de 2 mz.	2 628	3 110.45	1 370	1 664.80	597	695.26
2 mz. a menos de 5 mz.	2 807	7 773.15	2 268	6 442.93	326	812.00
5 mz. a menos de 10 mz.	1 889	9 021.37	1 287	8 394.05	74	445.38
10 mz. a menos de 32 mz.	2 619	57 201.20	2 470	54 369.96	129	2 457.07
32 mz. a menos de 64 mz.	247	10 826.95	234	10 267.37	11	495.58
1 cab. a menos de 10 cab.	733	180 973.13	701	171 701.86	31	9 152.27
10 cab. a menos de 20 cab.	154	134 933.20	146	128 064.01	3	6 869.19
20 cab. a menos de 50 cab.	97	175 387.00	90	162 824.00	6	10 796.00
50 cab. a menos de 100 cab.	11	45 773.83	11	45 773.83	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	4	33 816.33	4	33 816.33	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO ESCUINTLA						
TOTAL	1 156	78 925.61	740	77 417.16	215	1 286.63
1 CDA. a menos de 1 mz.	595	167.95	371	93.18	104	43.49
1 mz. a menos de 2 mz.	142	165.97	43	48.51	73	89.44
2 mz. a menos de 5 mz.	153	397.02	82	229.31	21	55.57
5 mz. a menos de 10 mz.	112	708.95	98	618.07	10	65.50
10 mz. a menos de 32 mz.	26	444.77	22	374.14	3	45.63
32 mz. a menos de 64 mz.	7	358.83	7	358.88	-	-
1 cab. a menos de 10 cab.	90	20 076.40	86	19 089.40	4	987.00
10 cab. a menos de 20 cab.	12	11 272.17	12	11 272.17	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	15	25 929.50	15	25 929.50	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	3	12 704.00	3	12 704.00	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	1	6 700.00	1	6 700.00	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cont..... Cuadro 2.

DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO						
Superficie en manzanas						
TOTAL		Formas simples de régimen de tenencia				
		PROPIA		ARRENDADA		
Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie	
MUNICIPIO SANTA LUCIA						
COTZUMALGUAPA						
TOTAL	1 855	55 550.79	1 149	54 731.91	363	653.73
1 CDA. a menos de 1 mz.	1 036	394.58	478	168.70	272	137.85
1 mz. a menos de 2 mz.	262	316.32	154	196.09	58	57.11
2 mz. a menos de 5 mz.	76	492.13	71	461.47	4	24.83
5 mz. a menos de 10 mz.	124	2 941.76	116	2 744.26	8	197.50
10 mz. a menos de 32 mz.	22	1 016.99	22	1 016.99	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	53	12 922.09	52	12 751.09	1	171.00
1 cab. a menos de 10 cab.	12	10 697.00	12	10 697.00	-	-
10 cab. a menos de 20 cab.	8	13 436.00	8	13 436.00	-	-
20 cab. a menos de 50 cab.	3	12 548.00	1	17 548.00	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	-	-	-	-	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-
MUNICIPIO LA DEMOCRACIA						
TOTAL	735	47 325.09	433	44 525.97	66	2 227.78
1 CDA a menos de 1 mz.	266	124.12	71	16.98	37	13.38
1 mz. a menos de 2 mz.	73	89.24	14	17.05	10	12.89
2 mz. a menos de 5 mz.	36	106.37	17	57.38	12	28.91
5 mz. a menos de 10 mz.	223	1 499.25	221	1 488.92	2	10.33
10 mz. a menos de 32 mz.	46	735.40	46	735.40	-	-
32 mz. a menos de 64 mz.	4	204.75	1	171.67	1	33.08
1 cab. a menos de 10 cab.	38	10 794.33	36	10 554.33	2	240.00
10 cab. a menos de 20 cab.	17	15 573.20	15	13 684.01	2	1 389.19
20 cab. a menos de 50 cab.	9	14 606.67	9	14 606.67	-	-
50 cab. a menos de 100 cab.	1	3 592.66	1	3 592.66	-	-
100 cab. a menos de 200 cab.	-	-	-	-	-	-
200 y más CABALLERIAS	-	-	-	-	-	-

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen I; Tono I. Dirección General de Estadísticas. Ministerio de Economía. República de Guatemala. Diciembre 1982.

ANEXO 2

ANALISIS MECANICO, ANALISIS QUIMICO, PRUEBAS
DE FERTILIDAD Y DENSIDADES Y POROSIDAD PARA
LOS PERFILES 1 a 8.

PERFIL 1. Tecpán Franco Arenoso muy fino

Horizonte	Prof. (cm)	ANÁLISIS MECÁNICO			Clase textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot. (%)
		%				g cc ⁻¹		
		Arcilla	Limo	Arena		D. Real	D. Apar.	
Ap1	0- 30	15.67	25.60	58.73	Franco Arenoso	2.12	1.01	52
B2-1	30- 74	31.38	34.47	34.15	Franco Arcilloso	2.00	0.74	63
B2-2	74-110	38.92	30.86	30.32	Franco Arcilloso	2.17	0.70	68
A1b	110-130*	41.43	32.11	26.46	Arcilla	2.14	0.73	66

Horizonte	%	ANÁLISIS QUÍMICO						%	ppm				
		me 100 g ⁻¹							S.B.				
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*			Fe	Cu	Mn	Zn
Ap1	3.26	16.92	6.86	1.66	0.25	1.51	6.64	60.75	23.5	3.8	14.1	5.2	
B2-1	1.43	47.46	19.98	5.05	0.34	2.59	19.50	58.91	5.2	3.4	3.5	3.6	
B2-2	1.01	48.57	19.54	5.26	0.90	1.57	21.30	56.14	6.6	3.4	3.4	3.5	
A1b	1.31	42.88	17.53	4.76	1.00	1.94	17.65	58.84	10.0	3.8	2.8	7.3	

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			me 100 ml de suelo ⁻¹	
		Microgramos ml ⁻¹				
		P	K		Ca	Mg
Ap1	6.3	17.00	510	8.60	1.40	
B2-1	7.1	0.50	530	14.20	2.60	
B2-2	6.9	0.50	250	13.80	2.70	
A1b	6.8	0.50	360	11.60	2.30	

* Por diferencia con respecto a CTI.

PERFIL 2. Teccán franco arcillo arenoso

Horizonte	Prof. (cm)	ANÁLISIS MECÁNICO			Clase textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot. (%)
		%				g cc ⁻¹		
		Arcilla	Limo	Arena		D. Real	D. Apar.	
Ap1	0- 25	34.57	19.18	46.25	Franco arcillo arenoso	x2.16	1.01	52
A1	25- 36	22.14	31.42	46.24	Franco	2.17	0.74	63
B1	36- 76	26.07	32.26	41.67	Franco	2.14	0.70	68
B2	76-117+	37.29	34.41	28.30	Franco arcilloso	2.16	0.73	66

Horizonte	% M.O.	ANÁLISIS QUÍMICO ₁						%	ppm				
		me 100 g ⁻¹							S.B.	ppm			
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*			Fe	Cu	Mn	Zn
Ap1	3.86	23.14	7.25	0.85	0.30	0.80	13.94	39.75	15.88	3.4	5.1	2.1	
A1	3.40	26.65	9.75	1.30	0.26	0.81	14.53	45.47	13.99	4.0	2.5	3.3	
B1	1.81	30.44	12.24	2.22	0.44	1.06	14.58	52.43	4.10	5.5	2.3	4.0	
B2	1.29	44.42	16.84	3.80	0.71	0.89	22.18	50.06	12.80	4.3	2.1	2.8	

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD				
		Microgramos ml ⁻¹		K	me 100 ml de suelo ⁻¹	
		P			Ca	Mg
Ap1	6.0	5.25		200	7.00	0.60
A1	6.1	1.25		210	9.60	1.00
B1	6.3	1.25		260	11.00	1.40
B2	6.4	2.00		150	12.00	1.90

* Por diferencia con respecto a CTI.

PERFIL 3. Tecpán franco arcillo arenoso

Horizonte	Prof. (cm)	ANÁLISIS MECÁNICO			Clase Textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot. (%)
		Arcilla	Limo	Arena		g cc ⁻¹		
						D. Real	C. Apar.	
Ap1	0- 22	20.24	25.85	52.91	Franco arcillo arenoso	2.25	1.13	50
A1	22- 40	22.92	30.85	46.23	Franco	2.23	1.01	55
B21	40- 98	30.73	30.64	38.63	Franco arcilloso	2.00	0.66	67
B22	98-128	40.64	26.67	32.69	Arcilla	2.21	0.89	60
A1b	128-138*	48.48	26.26	25.26	Arcilla	2.13	0.84	61

Horizonte	% M.O.	ANÁLISIS QUÍMICO me 100 g ⁻¹						% S.D.	ppm			
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*		Fe	Cu	Mn	Zn
A1	3.01	27.96	11.53	1.52	0.39	0.65	13.87	50.39	12.5	3.6	3.7	2.2
B21	1.75	49.42	19.61	4.17	0.88	1.23	23.53	52.38	7.2	2.8	2.1	2.7
B22	1.37	35.81	17.35	2.86	0.86	1.85	16.88	52.86	29.2	4.4	3.0	3.8
A1b	2.38	40.32	17.49	3.20	0.98	2.03	18.62	53.82	9.5	2.1	2.2	5.9

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			
		Microgramos ml ⁻¹		Me 100 ml de suelo ⁻¹	
		P	K	Ca	Mg
Ap1	5.7	11.00	240	7.40	0.60
A1	6.1	1.25	160	9.40	0.90
B21	6.2	1.25	210	13.20	2.00
B22	6.1	2.00	410	10.00	1.50
A1b	6.2	1.25	380	12.80	1.80

* Por diferencia con respecto a CTI.

PERFIL 4. Tecpán franco arcillo arenoso

Horizonte	Prof. (cm)	ANÁLISIS MECÁNICO			Clase Textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot (%)
		Arcilla	Limo	Arena		D. Real	D. Apar.	
Ap1	0- 30	2.66	25.75	51.59	Franco arcillo arenoso	2.27	1.08	52
B2	30- 80	29.43	32.39	38.18	Franco arcilloso	2.03	0.94	54
A1?b	80-100	27.45	30.90	41.65	Franco arcilloso	-	-	-
B2b	100-140*	31.86	27.38	40.76	Franco arcilloso	-	-	-

Horizonte	M.O.	ANÁLISIS QUÍMICO							ppm			
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*	S.B.	Fe	Cu	Mn	Zn
Ap1	4.2	18.97	7.19	11.06	0.21	0.85	9.66	49.07	19.6	2.5	7.9	3.8
B2	2.16	35.50	13.65	2.31	0.37	1.33	17.84	49.74	14.9	4.2	2.7	3.7
A1?b	5.75	68.76	26.86	5.37	0.48	0.67	35.38	48.54	1.2	0.3	1.6	2.4
B2b	4.72	69.33	26.98	4.95	0.57	0.52	37.21	46.33	1.3	0.4	1.6	3.6

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			me 100 ml de suelo ⁻¹		
		Microgramos ml ⁻¹			Ca	Mg	
Ap1	5.8		3.75		240	8.20	0.80
B2	6.2		1.25		300	11.80	1.50
A1?b	6.2		1.25		110	17.20	2.60
B2b	6.3		2.00		100	15.40	2.30

* Por diferencia con respecto a CTI.

PERFIL 5. Suelo de planicie fluvial angosta

Horizonte	(Prof.(cm))	ANALISIS MECANICO			Clase Textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por Tot. (%)
		%				g cc ⁻¹		
		Arcilla	Limo	Arena		D.Real	D.Apar.	
Ap1	0- 20	24.25	27.33	48.42	Franco arcillo arenoso	2.22	1.01	35
A11	20- 37	20.63	29.19	50.18	Franco	2.19	1.18	44
A12	37- 50	16.33	26.38	57.29	Franco arenoso	2.14	1.11	48
I1B1	50- 70	21.16	28.31	50.53	Franco	2.19	1.00	54
I1B2	70-106	32.03	27.02	40.95	Franco arcilloso	2.16	1.15	47
I1B3	106-123	22.83	26.63	50.54	Franco arcillo arenoso	-	-	-

Horizonte	% M.O.	ANALISIS QUIMICO						%	ppm				
		me 100 g ⁻¹							S.B.	ppm			
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*			Fe	Cu	Mn	Zn
Ap	3.68	13.98	4.88	1.26	0.29	0.68	6.92	50.50	28.4	3.6	21.0	4.2	
A11	3.31	17.98	7.58	1.51	0.35	0.37	8.17	54.56	20.5	3.2	6.5	3.9	
A12	2.14	15.12	7.79	1.73	0.35	0.38	4.87	67.79	40.1	4.5	6.5	5.0	
I1B1	1.97	17.50	8.71	2.18	0.43	0.33	5.85	66.57	41.4	5.2	5.4	5.3	
I1B2	1.19	24.34	11.26	4.05	0.49	0.56	7.98	67.21	38.1	6.1	11.3	4.9	
I1B3	0.37	14.28	6.60	2.98	0.43	0.53	3.74	73.81	27.7	3.2	8.5	2.3	

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			me 100 ml de suelo ⁻¹	
		Microgramos ml ⁻¹			Ca	Mg
		P	K			
Ap	5.6	14.25	190	4.60	0.90	
A11	5.8	8.00	130	6.20	1.10	
A12	6.0	6.25	130	6.00	1.20	
I1B1	6.1	2.75	100	6.10	1.40	
I1B2	6.4	1.25	160	7.40	2.60	
I1B3	6.6	1.25	150	4.00	1.80	

* Por diferencia con respecto a CTI.

PERFIL 6. Couqu  franco arcillo arenoso

Horizonte	Prof. (cm)	ANALISIS MECANICO			Clase Textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot. (%)
		Arcilla	Limo	Arena		g cc ⁻¹		
						D. Real	D. Apar.	
Ap	0- 30	21.85	26.89	51.26	Franco arcilloso	1.96	0.86	56
A3	30- 55	30.30	33.46	36.24	Franco arcilloso	2.70	0.88	67
B2-1	55- 85	35.31	30.33	34.36	Franco arcilloso	2.44	0.95	61
B2-2	85-115	32.95	29.31	37.72	Franco arcilloso	2.44	0.95	61
B3	115-140*	32.32	33.58	34.10	Franco arcilloso	2.17	1.13	48

Horizonte	% M.O.	ANALISIS QUIMICO						% S.B.	ppm			
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*		Fe	Cu	Mn	Zn
Ap	3.88	24.54	10.92	2.10	0.63	1.05	9.84	59.90	24.2	3.4	16.8	4.6
A3	1.71	38.72	18.77	4.30	0.63	1.13	13.89	64.13	14.0	3.6	4.5	3.8
B2-1	1.28	41.92	20.38	4.50	1.42	1.42	14.20	66.13	14.2	3.1	3.6	6.4
B2-2	1.24	39.60	19.46	4.61	1.37	0.86	13.10	66.92	0.2	2.7	3.4	3.0
B3	0.84	35.04	18.18	4.71	1.39	1.12	9.64	72.49	16.8	3.6	3.4	6.5

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			me 100 ml de suelo ⁻¹	
		Microgramos ml ⁻¹			Ca	Mg
Ap	5.7		P	K		
Ap	5.7		23.75	300	7.00	1.20
A3	6.1		1.25	220	9.00	1.90
B2-1	6.4		0.50	240	11.00	2.50
B2-2	7.0		1.25	90	10.20	2.50
B3	7.3		0.50	100	11.40	3.00

* Por diferencia con respecto a CTI, Fe, Cu, Mn y Zn, extracción con HCl 0.1 normal. Resultados expresados con base en suelo secado al horno a 105 C.

FERFIL 7. Tecpán franco arenoso

Horizonte	Prof.(cm)	ANÁLISIS MECÁNICO			Clase Textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot. (%)
		Arcilla	Limo	Arena		g cc ⁻¹		
					D. Real	D. Apar.		
Ap	0- 22	13.39	27.54	59.07	Franco arenoso	2.04	0.95	53
A1	22- 50	15.13	27.44	57.43	Franco arenoso	1.92	0.95	51
B2	50- 76	23.33	32.08	44.59	Franco	2.08	1.01	51
B31	76-123	20.00	30.91	49.09	Franco	2.17	1.10	49
B32	-123-170+	17.79	26.57	55.64	Franco arenoso	2.17	1.10	49

Horizonte	% M.O.	ANÁLISIS QUÍMICO							ppm			
		me 100 g ⁻¹										
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*	S.D.	Fe	Cu	Mn	Zn
Ap	5.74	18.98	7.83	1.44	0.45	0.52	8.74	53.95	13.4	3.9	14.4	5.4
A1	5.51	21.19	10.29	1.71	0.51	0.64	8.04	62.06	8.6	4.1	6.4	9.2
B2	1.93	25.38	11.14	2.31	0.63	0.53	10.77	57.56	51.5	8.0	4.2	6.5
B31	1.71	22.70	10.42	2.92	0.58	0.68	8.10	64.32	32.2	7.9	5.2	4.8
B32	1.70	23.01	9.37	3.10	0.54	0.78	8.86	61.49	31.0	7.7	5.2	4.8

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			me 100 ml de suelo ⁻¹	
		Microgramos ml ⁻¹			Ca	Mg
		P	K			
Ap	6.6	7.75	190	7.20	1.20	
A1	6.6	3.00	160	6.80	1.10	
B2	6.9	3.00	130	7.60	1.30	
B31	7.1	6.00	170	7.60	1.90	
B32	7.4	5.25	210	7.80	2.10	

* Por diferencia con respecto a CTI. Fe, Cu, Mn Zn extracción con HCl 0.1 Normal
Resultados expresados con base en suelo secado al horno a 105°C.

FERFIL 3. Tecpán franco, cubierto por capa franco arenosa fina

Horizonte	Prof. (cm)	ANÁLISIS MECÁNICO			Clase Textural	DENSIDADES Y POROSIDAD		Vol. Por. Tot. (%)
		Arcilla	Limo	Arena		g cc ⁻¹		
					D. Real	D. Apar.		
Ap	0- 20	14.68	20.35	64.97	Franco arenoso	2.17	1.03	53
A1	20- 36	14.65	19.28	66.07	Franco arenoso	2.38	1.12	53
A1b	36- 68	22.55	29.58	47.87	Franco	2.17	0.93	57
B1b	68-115	35.15	33.50	31.35	Franco arcilloso	-	-	-
B2b	115-160+	45.08	34.96	19.90	Arcilla	-	-	-

Horizonte	M.O.	ANÁLISIS QUÍMICA me 100 g ⁻¹						%				
		CTI	Ca	Mg	Na	K	H*	S.B.	Fe	Cu	Mn	Zn
Ap	2.46	13.24	5.38	1.45	0.21	0.52	5.68	57.10	36.2	3.3	13.4	6.2
A1	1.69	11.83	4.75	1.03	0.45	0.31	5.29	55.28	38.2	3.1	6.2	3.9
A1b	4.83	28.67	11.28	1.70	0.51	0.27	14.91	47.99	6.4	2.8	4.3	4.5
A1b	1.79	26.60	14.19	3.49	0.48	0.60	7.84	70.53	38.2	7.2	4.4	4.6
B2b	2.02	39.89	17.59	3.52	0.65	0.60	17.53	56.05	13.2	5.7	4.1	4.4

Horizonte	pH	PRUEBAS DE FERTILIDAD			me 100 ml de suelo ⁻¹	
		Microgramos ml ⁻¹		K	Ca	Mg
Ap	6.5	15.00		140	4.60	1.10
A1	6.3	5.25		70	3.80	0.90
A1b	6.4	3.00		50	7.20	1.10
B1b	7.0	1.25		100	9.00	1.90
B2b	6.9	1.25		110	11.00	2.20

* Por diferencia con respecto a CTI, Fe, Cu, Mn y Zn extracción con HCl 0.1 Normal.
Resultados expresados con base en suelo secado al horno a 105°C.

ANEXO 3

METODOLOGIA DE ANALISIS

1. Análisis Mecánico
Por el método de Bouyoucos, por hidrómetro.
2. Materia Orgánica
Por el método de combustión húmeda de Walkley & Black.
3. Cationes Intercambiables
Extracción con acetato de amonio 1.0 N, a pH 7.0
4. Elementos menores
Extracción con ácido clorhídrico 0.1 N.
5. Pruebas de Fertilidad
 - a. pH, en relación suelo: agua 1:2.5
 - b. Elementos, con solución extractora de la Universidad de Carolina del Norte:

HCl 0.05 N con H₂SO₄ 0.025 N

NOTA: Los elementos se determinan así:

- a. El fósforo, por colorimetría, con molibdato de amonio y ácido ascórbico.
- b. El sodio y el potasio por espectrofotometría de llama.
- c. El resto de elementos por espectrofotometría de absorción atómica.

ANEXO 4

PATZUM, CHIMALTENANGO, INGRESOS DEL SECTOR
MINIFUNDISTA Y NO MINIFUNDISTA SEGUN ACTIVIDAD. POR CUENTA
PROPIA Y ASALARIADO INTERNO Y EXTERNO EN QUETZALES. AÑO 1974.

ACTIVIDAD	TOTAL	MINIFUNDISTA	NO MINIFUNDISTA
TOTAL		1 438 577	569 673
<u>Por cuenta propia</u>	1 727 939	1 158 266	569 673
Agropecuaria	1 409 602	885 479	524 123
Industria y Artesanía	110 998	110 998	
Servicios	207 339	161 789	45 550
<u>Trabajo Asalariado</u>	280 311	280 311	
<u>Interno</u>	193 767	197 767	
Agropecuaria	149 867	149 867	
No agropecuaria	43 900	43 900	
<u>Externo</u>	86 544	86 544	
Agropecuaria	64 000	64 000	
No agropecuaria	22 544	22 544	

Fuente: Encuesta EPS, Julio 1975.

ANEXO 5

PATZUM: CONSOLIDACION DE LOS SECTORES
PRODUCTIVOS, 1974. EN QUETZALES.

CONCEPTO	TOTAL	AGROPECUARIO	INDUSTRIAL Y ARTESANIA	CONSTRUC	SERVI- CIOS
I. Valor Bruto de la producción	2 993 353	1 836 484	305 374	8 346	843 149
II. Insumos	1 064 755	271 001	196 958	5 886	580 910
Internos	152 950	93 416	16 267	4 054	39 213
Externos	911 805	177 585	180 691	1 832	551 697
III Valor agregado	1 921 574	1 559 459	108 416	2 460	251 239
Salarios	621 867	494 110	47 861	2 460	77 436
Utilidades	1 021 594	821 744	55 323	-	144 527
Renta de la utilidad de la tierra	171 924	171 924	-	-	-
Depreciación	71 469	50 239	4 035	-	17 195
Impuestos	34 720	21 442	1 197	-	12 081

Fuente: Encuesta EPS, Julio 1975.

ANEXO 6

PATZUM: COMPARACION DEL VALOR AGREGADO POR
RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA Y SEGUN SECTOR
MINIFUNDISTA Y NO MINIFUNDISTA. EN QUETZALES .

RAMA	TOTAL	%	MINIFUNDISTA	%	NO MINIFUNDISTA	%
TOTAL	1 921 706	100	1 158 266	100	763 440	100
Agropec.	1 559 469	81	885 479	77	673 990	88
Agrícola	1 249 975		653 357		596 618	
Pecuaria	76 784		58 211		18 573	
Silvicola	232 710		173 911		58 799	
Artesanal	108 538	6	108 538	9	-	-
Servicios	251 239	13	161 789	14	89 450	12
Construcc.	2 460	-	2 460	-	-	-

Fuente: Encuesta EPS, Julio, 1975.

BIBLIOGRAFIA

Previous Page Blank

BIBLIOGRAFIA

1. CAMPOS, A. Y OBANDO, E. Registros económicos de producción en los sistemas maíz-frijol-papa, Chimaltango, Guatemala ICTA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Disciplina de Apoyo Socioeconómico rural, Set. 1982. 40 p.
2. CASTAÑEDA, R. et al. Estructura y grado de desarrollo del municipio de Patzún del departamento de Chimaltenango. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas, 1975. 106 p.
3. CORISCO, A. Relaciones sociológicas del municipio de Santo Domingo Xenacoj. Guatemala ICTA, 1975. 106 p.
4. DUARTE, R. et al. Tecnología y estructura agrosocioeconómica del minifundio de Occidente de Chimaltenango. Guatemala, ICTA, 1977. p. irr.
5. EL CULTIVO de la papa en Guatemala. Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas. Folleto Técnico Nº 6. 1977. 23 p.
6. FLORES, M. El maíz en la dieta del indígena. Guatemala. INCAP. 1959. 9 p.
7. FUENTES, D.E. y KASS, D.C.L. Estudios de fertilidad y espaciamiento en crucíferas en el Altiplano Central de Guatemala. In Reunión Anual del PCCMCA, 26a, Guatemala, 1980. /Trabajo/. Guatemala, ICTA, 1980. 12 p.
8. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Segundo censo agropecuario 1964; características generales, concentración y tenencia de la tierra. Guatemala, ICTA, 1980. 12 p.
9. _____. Segundo censo agropecuario 1964; ganadería. Guatemala, 1969. v. 3, 446 p.
10. _____. Segundo censo agropecuario 1964; aves de corral, colmenas, productos pecuarios, equipo y vehículos, abonos y riegos, energía en labores agrícolas y mozos colonos. Guatemala, 1969. v. 4, 431 p.
11. _____. Segundo censo agropecuario 1964; uso de la tierra y cultivos. Guatemala, 1971. v 2, 774 p.
12. _____. Segundo censo agropecuario 1964; panorama de la estructura agropecuaria de Guatemala (compendio general). Guatemala, 1971, v. 5, 260 p.

Previous Page Blank

13. GUATEMALA. Anuario estadístico 1979. Guatemala, 1980 p. irr.
14. _____. Censo nacional agropecuario 1979; número superficie de finca y características principales. Guatemala, 1980 3 v.
15. _____. Estadísticas agrícolas continuas 1979. Guatemala, 1980, p. irr.
16. _____. Boletín estadístico 1980. Guatemala, 1981. p. irr.
17. _____. DIRECCION GENERAL DE EXTENSION AGROPECUARIA. Informe agrícola de la encuesta sobre alternativas de producción en el cultivo de la papa. Guatemala, IICA/PIADIC, 1980. 22 p.
18. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Diagnóstico de la región I con fines de desarrollo agrícola; resumen y conclusiones. Guatemala, 1977. v 1 124 p.
19. _____. Diagnóstico de la región I con fines de desarrollo agrícola; recursos naturales. Guatemala, 1977. v.2. 385 p. + 61 mapas.
20. _____. Perfiles del área y alternativas de producción. Chimaltenango, Guatemala, 1977. Guatemala, INSIVUMEH, 1977. 270 p.
22. _____. Datos meteorológicos 1978. Guatemala, INSIVUMEH, 1978. 360 p.
23. _____. Registros climáticos 1980. Guatemala 1980. p. irr.
24. HILDERBRAND, P.E. Generation small farm technology and integrated multidisciplinary system. Guatemala, ICTA, 1977. 33 p.
25. _____ et al. Sistemas de cultivos para los agricultores tradicionales del Occidente de Chimaltenango. Guatemala, ICTA, 1977. 34 p.
26. _____. Sistemas de cultivos de ladera para pequeños y medianos agricultores. La Barranca Jutiapa en 1976. Guatemala, ICTA, 1977. 55 p.
27. _____. Socioeconomic considerations in multiple cropping systems. Guatemala ICTA, 1977, 24 p.
28. INCAP. Diagnóstico del municipio de Párramos. Guatemala, 1976. p. irr.
29. INCAP/CESNA. Encuesta de salud y nutrición de Chimaltenango. Guatemala, 1975. p. irr.
30. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. Informe anual 1975; socioeconomía. Guatemala, Ministerio de Agricultura, 1976. p. irr.

31. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. Informe técnico, 1978. Prueba de tecnología región V Chimaltenango. Sector Público Agrícola. Guatemala C.A. 59 p.
32. _____. Informe de la Gerencia. Guatemala, 1977. 141 p.
33. _____. Sondeo de Chimaltenango; socioeconomía rural y prueba de tecnología de la región V. Guatemala, 1980. 25 p.
34. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. Algunas recomendaciones para la producción de cultivos en el área de Chimaltenango. La Alameda, Chimaltenango, Guatemala, 1980. p. irr.
35. INSTITUTO NACIONAL DE COMERCIALIZACION AGRICOLA. Localización de lugares de producción de hortalizas del Altiplano y clima cálido. 2 ed. Guatemala, 1981. 7 p.
36. KAS, D.C.L. Investigación en sistemas de producción de cultivos. Guatemala, s.e., 1980 12 p.
37. _____. VALLE, R. DEL y BONILLA, E.A. Increasing efficiency of maize-cash crop intercropping in Guatemala highlands. *Agromony Abstract*, Madison, 1980. 46 p.
38. _____. y CHEW, F. Efecto de cultivos asociados y niveles de fertilización sobre rendimiento de maíz en el Altiplano Central de Guatemala. In *Reunión Anual del PCCMCA*, 26a., Guatemala, 1980. /Trabajo/. Guatemala, ICTA, 1980.
39. _____. y FUENTES, D.E. Estudios de fertilidad y espaciamiento en crucíferas en el Altiplano Central de Guatemala. In *Reunión Anual del PCCMCA*, 26a., Guatemala, 1980. /Trabajo/. Guatemala, ICTA, 1980. 11 p.
40. _____. Aumento de la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción tradicionales del Valle de Chimaltenango. 1981. 19 p.
41. _____. Vegetable suitable for association with subsistence maize and beans in the highlands of Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 22 p.
42. _____. Documento presentado In: *Congreso Anual de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas*, 29. Campinas, SP, Brasil, 1981.
43. LIZARAZO, L.S. La comercialización de los granos básicos en Guatemala. Guatemala, INDECA/FAO/PNUO, 1976. 60 p.

44. LÓPEZ, T. et al. Alteraciones en la milpa tradicional del Altiplano de Guatemala para aumentar la producción de cultivos asociados. In reunión Anual del PCCMCA, 26a, Guatemala, 1980. /Trabajo/. Guatemala, ICTA, 1980. 10 p.
45. MANN, F. Working paper on aid development assistance strategy in Guatemala. Guatemala, USAID, 1977. 62 p.
46. O'DONELL. Survey altiplano. Guatemala, AID, 1977. 70 p.
47. ORELLANA, R.A. Ingresos y gastos de la familia del campesino asalariado de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, 1966. 531 p.
48. OVALLE, J. y SALVATIERRA, F. Localización de lugares de producción de hortalizas del Altiplano y clima cálido. Guatemala, INDECA, 1981. 9 p.
49. RUANO, S.R., VALENTIN, G. y PALMA, M. T. Estudio preliminar sobre las condiciones agrosocioeconómicas de una zona de Isabal (subregión VII) Guatemala, ICTA, 1977. 24 p.
50. _____. El uso de sorgo para consumo humano; características y limitaciones. Guatemala, ICTA, 1977. 14 p.
51. SAMAYOA, E. J. Registros económicos de producción en maíz-frijol-haba, trigo de primera y de segunda, Chimaltenango 1978. Guatemala, ICTA, 1979. 81 p.
52. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. AREA DE PLANIFICACION INTERSECTORIAL. Plan de desarrollo del departamento de Chimaltenango 1983-1986. Departamento de Planificación Regional y Urbana. Oficina Regional Quetzaltenango. Julio, 1982 p. irr.
53. _____. Plan de desarrollo del departamento de Sacatepéquez 1983-1986. Departamento de Planificación regional y Urbana. Guatemala. Guatemala, marzo, 1982. p. irr.
54. _____. Evaluación de aceptabilidad de la tecnología generada por el ICTA para los cultivos de surco doble de maíz compacto, surco doble maíz con calles anchas y el cultivo de trigo, Chimaltenango 1979-1980. Guatemala, ICTA, 1980. 13 p.
55. _____ et al. Registros económicos de producción en milpa maíz-frijol-haba, trigo, papa y frijol de suelo, Chimaltenango 1977. Chimaltenango, Guatemala, ICTA, 1980, 30 p.
56. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRABAJO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA. Regionalización agrícola de Guatemala. Guatemala, IICA, 1971. 239 p.

57. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRABAJO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA. Resumen y conclusiones; la cooperación regional y el intercambio de productos agrícolas en Centroamérica. Guatemala, 1977. 96 p.
58. SMITH, G. H. Income and nutrition in the Guatemala highlands. Ph.D Thesis. Oregon State University, 1972. 183 p.
59. WYLD, J.F. y NATARENO, M.A. Caracterización de los suelos de 8 ensayos de fincas realizadas durante 1978 en Patziera, Tecpán, Zaragoza, Comalapa y Santiago de Sacatepéquez, municipios de la subregión V-4. ICTA, Sector público agrícola. Disciplina de manejo de suelos. 37 p.

Editor:

Tomás Saraví

Editor asistente:

Ely Rodríguez A., Biólogo

Mecanografía:

Viria Tormo

Dibujos:

Andrés Núñez

Diseño y arte de la cubierta:

Héctor Chavarría

Montaje e impresión:

Litografía e imprenta GRAFO PRINT, S.A.

Publicación del CATIE

Edición de 250 ejemplares

Turrialba, Costa Rica, junio de 1984

144