ANEXO C.2

POTENCIALIDAD DE DESARROLLO

ANEXO C.2: POTENCIALIDAD DE DESARROLLO

C.2.1 POTENCIALIDAD DE DESARROLLO DE LOS RECURSOS TERRESTRES

En conformidad de la clasificación de la tierra mencionada en la sección 3.5.8, las tierras en el Departamento de Jutiapa se han subdivido en siete unidades (clases). Para determinar el desarrollo agropecuario se evaluó la capacidad productiva de las tierras y su respectivo sistema de explotación agropecuaria.

- Agricultura en Tieera Seca

"S2"	:	Es la unidad más apta dentro del área con pocas limitaciones para el desarrollo.
"S2-S3"	:	Aunque casi la mayor parte de estas unidades se consideran aptas, presentan limitaciones para el desarrollo, con suelos pedregosos y mal drenaje; pendiente significativa.
"S3-N1(T,P)"	:	Existen tierras no aptas por las fuertes limitaciones con suelos arenosos, pedregosos y mal drenaje; pendiente escarpada.

En consecuencia, las clases "S2" y "S2-S3" se consideran como las unidades prioritarias para la explotación agrícola en tierras secas.

- Agricultura en Tierra Húmeda

"N1(W)	:	Existen problems con suelos de mal drenaje y arcilloso pesado, unidad de posible desarrollo.
"S2-S3"	:	Es la unidad con limitación severa para explotación agrícola en tierras húmedas por su topografía, pero algunas tierras pueden desarrolloarse.

Consecuentemente se concluye que la unidad "N1(W)" es más alta en su potencialidad para explotación.

- Pastos/Fruticultura

"S2"	:	Son las unidades sin ninguna limitación severa.
"S2-S3"	:	Unidades sin ninguna limitación severa.
"S3-N1(T,P)	:	Tiene limitación por su suelo arenoso y pedregoso y por su pendiente

significativa. Hay algunas tierras que no son aptas para esta explotación.

"N1-N2(T,P) : Los suelos pedregosos y la pendiente escarpada constituyen el factor negativo para explotación de pastizales.

"N1-N2(T)" : Con suelos pedregosos y pendiente escarpada esta unidad no es apta para otro uso fuera de la producción de frutas.

Básicamente, las unidades "S2" y "S2-S3" tiene alta potencialidad para su explotación no obstante estas unidades son recomendadas para la explotación agrícola en tierras secas. Se juzga que las unidads "S3-N1(T,P), "N1-N2(T,P)" y "N1-N2(T)" son más propicia para la explotación de pastos.

Teniendo en cuenta tanto la actual explotación agropecuaria como la intensificación del uso de la tierra, la propuesta para su uso sera del orden de suguiente, según su prioridad.

1. Agricultura en tierras secas
2. Agricultura en tierras húmedas
3. Pastos
4. Fruticultura

Las tierras aptas para la explotación agrícola en tierras secas y húmedas se distribuyen por municipio en la manera siguiente.

USO DE LA TIERRA	UNIDADES	EXTENSION (HA)	ZONAS	MUNICIPIOS
Agricultura en Tierras Secas Mita	"S2"	3,850	Quesada	Quesada
	"S2-S3"	2,150	Ovjero	Santa Catarina Mita
		750	St.Catarina Mita	Santa Catarina Mita
		1,150	Retana	El Progreso
		2,050	Acequia	El Progreso
		950	Impresiones	Jutiapa
		450	Norte Jutiapa	Jutiapa
		8,050	Asunción Mita	Asunción Mita
		1,600	Atescatempa	Atescatempa
		950	Yupiltepeque	Yupiltepeque
		600	Tempisque	Comapa
		15,350	Llano Costero	Moyuta, Pasaco
Total		37,900		
Agricultura en Tierras Húmedas	"N1(W)"	1,900	Agau Blanca	Agau Blanca
		1,850	Sur Jutiapa	Jutiapa
		2,250	San Laxtan	Jutiapa
		4,650	Pantanoso Costero	Moyuta, Pasaco
Total		10,650		

Al compararse el área cultivada de tierras agrícolas con la clasificación de las mismas, en estos momentos se estima que las áreas aptas para la agricultura de tierras secas están utilizadas prácticamente para el cultivo de granos y hortalizas. Sin embargo, la eficiencia del uso está en un nivel sumamente bajo debido a que se realiza sólo un cultivo anual y en forma extensiva. Pro lo tanto, si bien se juzga que prácticamente no existe posibilidad de ampliar la superficie para la agricultura

de tierras secas, como perspectiva básica existen esperanzas de que se logre un mayor aprovechamiento de las tierras con la introducción del riego.

Por otra parte, las tierras aptas para agricultura en tierras secas están siendo utilizadas muy por debajo de su área cultivable, en este sentido, aún queda margen para expandir el área cultivable.

C.2.2 POTENCIALIDAD DE RECURSOS HIDRICOS

El Departamento de Jutiapa tienen un clima que se divide claramente en época de lluvias y época seca; el 95 % de las precipitaciones anuales se concentran en la época de lluvias, siendo el caudal promedio en esta época de 80 % del caudal promedio anual. Por esta razón, se producen inundaciones con daños considerables durante la época de lluvias y al mismo tiempo se produce una descarga insuficiente en el curso inferior. Por otra parte, en la época seca existe una notable escasez de agua y la población de la región sufre grandes limitaciones para sus actividades agrícolas y vida contidiana.

Se espera que estas limitaciones de recursos de agua, puedan reducirse mediante el mejoramiento de la capacidad de retención en la cuenca, por medio de construcción de presas, estanques, etc. Para el presente estudio, se analizará la potencialidad de los recursos hídricos en el Departamento para lograr su mayor aprovechamiento.

(1) Caracteristica Hidrologica y Perfil de la Potencialidad de Recursos Hidricos

El Departamento de Jutiapa puede subdivirse en 8 sectores, dependiendo de la distribución de precipitación, condiciones topográficas, etc., tal como se ilustra en la Fig. 5.2.1 y en el Cuadro 5.2.1.

De conformidad con la categorización de prioridad para riego realizada en el "Plan Maestro de Riego y Drenaje-UNDP/DIRYA", el sector de Atescatempa se categor iza en C1 (Demanda de riego durante todo el año con déficit de lluvia) y los demás sectores en C2 (demanda de riego suplementario para el primer cultivo y riego para el segundo cultivo.). De esto se induce que el Departamento de Jutiapa está ubicado en una de las regiones más áridas del país.

Asimismo, el Departamento de Jutiapa puede dividirse a grandes rasgos, en la cuenca del Río Ostúa y la cuenca del Río Paz cuyas características hidrológicas pueden ordenarse como se detalla en el siguiente cuadro.

Cuenca	Superficie (km^2)	Precipitaciones(mm)			Caudal de ríos(m^3/min)		
		Cpoca seca	Epoca de lluvias	Anual	Epoca seca	Epoca de lluvias	Anual
Río Ostúa	1,442.2	61.0 (5.2%)	1,104.0 (94.8%)	1,165.0	77.9 (12.5%)	543.3 (87.5%)	621.2
Río Paz	1,776.8	42.4 (3.4%)	1,206.4 (69.6%)	1,248.7	152.6 (21.4%)	561.9 (78.6%)	714.5
	3,219.0				230.5	1,105.2	1,335.7

(2) **Disponibilidad de Aguas Superficiales**

1) Antecedentes

El Caudal específico medio de las cuencas del Río Ostúa y Río Paz en sus respectivas época de lluvias y época seca, tanto del año promedio como del año de estiaje (1972/73, y corresponde a la probabilidad de retorno de 5 años) es tal como sigue.

Cuenca	Año promedio		Año de estiaje	
	Epoca de lluvias	Epoca seca	Epoca de lluvias	Epoca seca
Río Ostúa	23.7	3.5	6.3	2.0
Río Paz	19.9	5.5	9.6	5.4

El coeficiente de escurrimiento con respecto a la precipitación anual del año promedio es de 37 % en la cuenca del Río Ostúa y 32 % en la cuenca del Río Paz. Asimismo, según el cálculo del caudal específico en la época seca, puede apreciarse que es mejor la capacidad de retención de la cuenca del Río Paz que la cuenca del Río Ostúa. El caudal específico y el valor de caudal por mes es como se detalla en el Cuadro 5.2.2, siendo el volumen promedio anual del año promedio de 620 millones de m^3 en la cuenca del Río Ostúa y de 710 millones de m^3 en la cuenca del Río Paz, totalizando 1,330 millones de m^3.

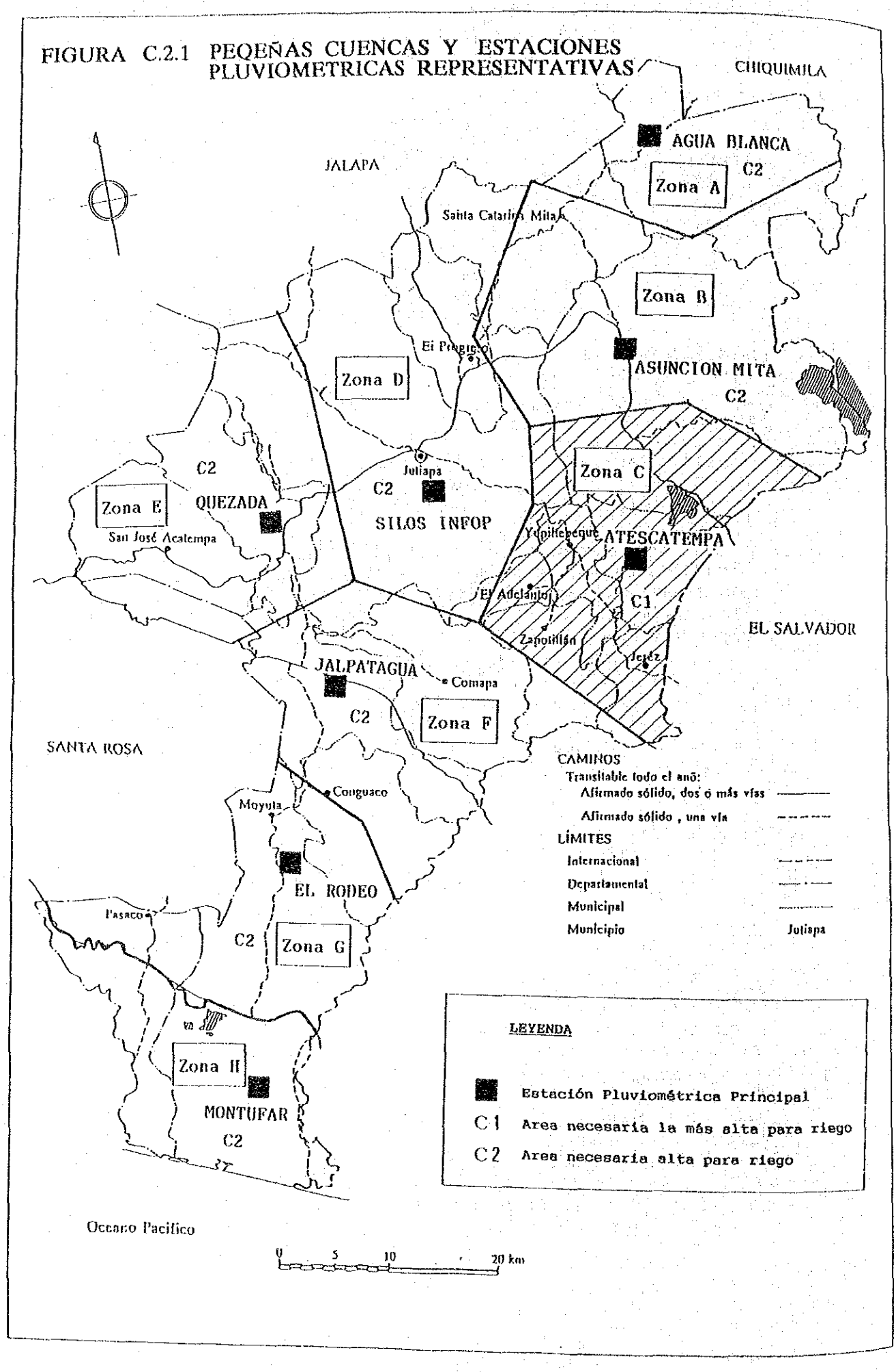


FIGURA C.2.1 PEQEÑAS CUENCAS Y ESTACIONES PLUVIOMETRICAS REPRESENTATIVAS
CHIQUIMULA
JALAPA
AGUA BLANCA
C2
Zona A
Santa Catarina Mita
Zona B
El Progreso
ASUNCION MITA
C2
Zona D
Zona C
C2
Jutiapa
C2
QUEZADA
Zona E
San José Acatempa
SILOS INFOP
Yupiltepeque
ATESCATEMPA
El Adelanto
C1
EL SALVADOR
Zapotitlán
Jerez
JALPATAGUA
Comapa
C2
Zona F
SANTA ROSA
CAMINOS
Transitable todo el año:
Afirmado sólido, dos ó más vías
Afirmado sólido , una vía
LIMITES
Internacional
Departamental
Municipal
Municipio
Jutiapa
Conguaco
Moyuta
EL RODEO
Pasaco
C2
Zona G
Zona H
MONTUFAR
C2
LEYENDA
Estación Pluviométrica Principal
C1 Area necesaria la más alta para riego
C2 Area necesaria alta para riego
Oceano Pacifico
0 5 10 20 km

CUADRO C.2.1 CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS DE JUTIAPA

Area	Estación Principal	Epoca	Precipitación (X mm)	Evapo transpiración Potencial (Y mm)	Volumen Escaso (Y-X mm)	Necesidad de Riego
A	Agua Blanca	Lluvia	797	827	30	
		Seca	41	802	761	
		Anual	838	1,629	791	C2
B	Asuncion Mita	Lluvia	1,167	966	0	
		Seca	74	947	873	
		Anual	1,241	1,913	873	C2
C	Atescatempa	Lluvia	904	966	62	
		Seca	50	947	897	
		Anual	954	1,913	959	C1
D	Silos Infop	Lluvia	1,114	900	0	
		Seca	149	879	730	
		Anual	1,263	1,779	730	C2
E	Quezada	Lluvia	1,042	833	0	
		Seca	50	811	761	
		Anual	1,092	1,644	761	C2
F	Jalpatagua	Lluvia	1,179	811	0	
		Seca	72	875	803	
		Anual	1,251	1,686	803	C2
G	El Rodeo	Lluvia	1,587	887	0	
		Seca	88	931	843	
		Anual	1,675	1,818	843	C2
H	Montufar	Lluvia	1,277	962	0	
		Seca	95	987	892	
		Anual	1,372	1,949	892	C2

Nota : La evapotranspiración potencial se cita al Plan Maestro de Riego y Drenaje. La necesidad de riego se basa en la clasificación del cuadro bajo.

Necesidad de Riego	Volumen Escaso Anual (Y-X mm)	Mes Escaso Anual	Necesidad de riego
C1	Más de 950	Más de 9	Todo el año
C2	550 - 950	6 - 9	Epoca seca y una parte de la de lluvia
C3	350 - 550	4 - 6	Epoca seca
C4	150 - 350	2 - 4	Una parte de la época seca
C5	Menos de 150	Menos de 2	Innecesidad todo el año

Cuenca del Río Ostúa (1,442.2 km2)				
	Promedio Anual		72/73	
Mes	Caudal Específico l/s/km2	Descarga M.C.M.	Caudal Específico l/s/km2	Descarga M.C.M.
M	5,411	20.9	4,625	17.9
J	20,570	76.9	9,767	36.5
J	16,125	62.3	9,967	38.5
A	24,439	94.4	4,766	18.4
S	31,982	119.6	5,585	20.9
O	43,800	169.2	2,703	10.4
N	6,317	23.6	2,103	7.9
D	3,604	13.9	2,002	7.7
E	3,245	12.5	2,000	7.7
F	2,978	10.4	1,986	6.9
M	2,676	10.3	2,006	7.7
A	1,936	7.2	2,116	7.9
Total		621.2		188.4

Cuenca del Río Paz (1,776.8 km2)				
	Promedio Anual		72/73	
Mes	Caudal Específico l/s/km2	Descarga M.C.M.	Caudal Específico l/s/km2	Descarga M.C.M.
M	6,518	31.0	7,349	35.0
J	16,597	76.4	17,795	82.0
J	16.145	76.8	7,497	35.7
A	18,347	87.3	7,308	34.8
S	34,594	159.3	11,377	52.4
O	27,558	131.1	6,185	29.4
N	7,342	33.8	5,927	27.3
D	5,677	27.0	5,459	26.0
E	5,179	24.6	5,258	25.0
F	4,992	21.5	5,309	22.8
M	4,853	23.1	5,084	24.2
A	4,912	22.6	5,187	23.9
Total		714.5		418.5

El volumen disponible para ambas cuencas es como sigue en base al valor de 80% de probabilidad para los meses de marzo y abril (criterio de MAGA).

(Unidad: millión de m^3)

	Epoca de lluvias	Epoca seca	Anual
Río Ostúa	114.1	36.6	150.7
Río Paz	215.4	119.4	334.8
Total	329.5	156.0	485.5

2) Caudal Potencial para Desarrollo

El potencial para desarrollo de recursos hídricos a nivel departamental se estudia teniendo en cuenta la capacidad para su almacenamiento. Para este análisis, se emplean los siguientes parámetros.

- Como datos básicos se utilizan los registros de las estaciones de aforo más próximas al curso más bajo de las dos cuencas.

- Se tomaron como año básico de análisis los años 1972/73 que marca el valor de caudal mas próximo al año con probabilidad de 1/5.

- Se analizó el caudal potencial sobre la descarga de la cuenca ubicada dentro del Departamento, desde el punto de vista de considerar caudal para las cuencas inferiores.

Ademaás, los datos del caudal utilizados para el análisis fueron registrados en el curso inferior de los distritos de riego existentes, exceptuando los de Pedro de Alvarado y San Luis Buena Vista (total 710 ha), pudiendo considerarse que los caudales tomados para los distritos existentes, dado su ubicación de toma de datos, ya están reducidos con respecto a los daos básicos, exceptuando los dos distritos de riego privado.

a) Potencial Máximo de Desarrollo

Al calcular el valor total del volumen anual de las dos cuencas en base del volumen expecífico por mes de los años 1972/73 resulta de 188 millones de m^3 en la cuenca de Río Ostúa y 418 millones de m^3 en la cuenca de Río Paz. Debido a que de estos valores de volumen están reducidos para los distintos

distritos de riego existenets, como se indicara anteriormente, pueden considerarse que son valores aproximados del potencial disponible para el desarrollo de recursos de agua del departamento.

b) Disponibilidad de agua superficial para captación directa

En el caso de considerar el aprovechamiento del agua por captación directa, es necesario que se analicen los cuadales disponibles en la época seca. Tomando como referencia los resultados del análisis del valor del caudal, el caudal específico mínimo por mes de los años 1972/73 que corresponden a la probabilidad de 1/5 de las dos cuencas anteriores, es de 1.986 $m^3/s/km^2$ (mes de febrero) en la cuenca del Río Ostúa y 5.084 $m^3/s/km^2$ (mes de febrero) en el Río Paz. En consecuencia, dentro de las cuencas ubicadas en el Departamento de Juitapa (se excluyen las cuencas ubicadas en el Depto. de Jalapa y en la República de El Salvador) los caudales disponibles para captación directa son calculados como 2.86 m^3/l en la cuenca del Río Ostúa y 9.03 m^3/l en la cuenca del Río Paz.

(3) **Aguas Subterráneas**

1) Catacterísticas Hidrogeológicas

La precipitación anual del Departamento de Jutiapa es de 800- 1,800 mm, de la cual el 5 ~ 15% se recarga como agua subterránea. Según el "Documento No.2 - Hidrogeología del Plan Maestro de Riego y Drenaje", el Departamento de Jutiapa se compone de 4 unidades hidrogeológicas, estimándose que tienen respectivamente las características que se detalla en el siguiente cuadro.

Unidad Hidro-geológica	Producción media anual (l/s)	Espesor medio del acuífero (m)	Producción por 1 m del acuífero (l/s/m)	Porcentaje de infiltración
Qa	35	20	1.75	10%
Qp	20	100	0.20	15%
Qv	25	60	0.42	10%
Td	15	60	0.25	5%

Qa: Aluviones Cuaternarios,
Qp: Depósitos Diroclásticos Cuaternarios,
Qv: Lavas Cuaternarias,
Td: Lavas y Tobas Terciarias

Desde el punto de vista hidrogeológico, se considera razonable la explotación de aguas subterráneas de las unidades "Qa" y "Qp". En general, en la unidad "Qa" existe alta posibilidad de explotación de aguas subterráneas con pozos someros de menos de 50 m. en "Qp" se estima básicamente el desarrollo por pozos profundos en las zonas de pendientes de cuerpos volcánicos y rocas volcánicas.

Al establecer una separación entre pozos de 500 m desde el aspecto del bombeo seguro, es posible la explotación de 4 pozos/km^2, pudiéndose suponer para todo el área de las unidades "Qa" y "Qp" (554 km^2) la explotación de alrededor de 2,000 pozos. Al calcular el valor de bombeo de 100 m^3/día por pozo con alrededor de 200 días de bombeo por año, se estima un valor de explotación de aguas subterráneas de aproximadamente 5,000 de m^3 anuales.

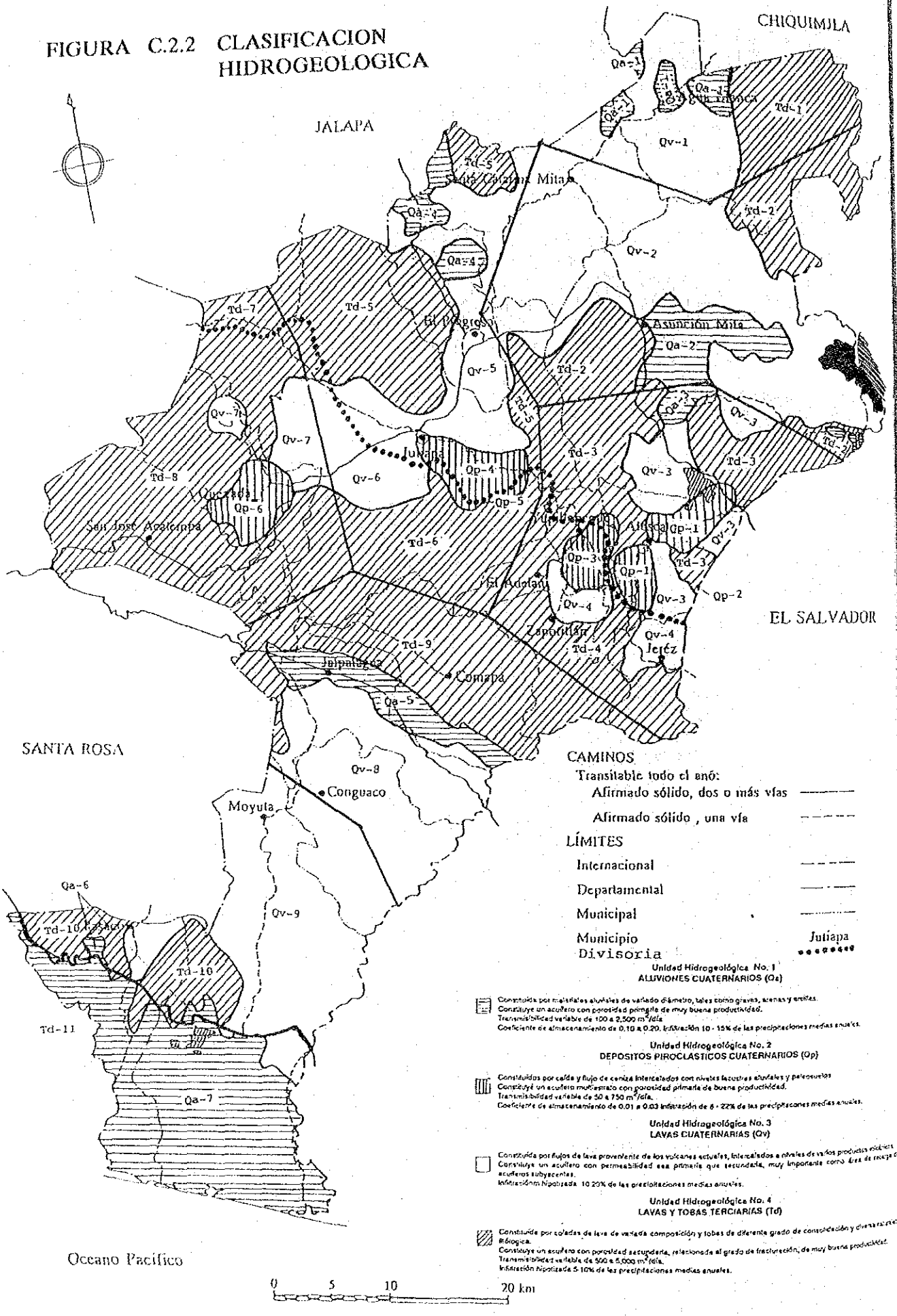
2) Estimación del Potencial de Aguas Subterráneas

Al estimarse la recarga potencial (valor de infiltración) del agua subterránea con respecto a los 8 patrones de precipitación clasificados por el análisis hidrológico basado en el coeficiente de infiltración del cuadro anterior, resulta como se detalle en el Cuadro 5.2.2. Es posible estimar que la recarga potencial total anual del departamento es de aproximadamente 315 millones de m^3. Según la fisonomía topográfica del Departamento de Jutiapa, se supone que prácticamente todo la recarga potencial de aguas subterráneas afluye finalmente a los ríos como descarga básica. Tomando como referencia los registros del caudal promedio mensual para asegurar los neveles actuales de caudal mínimo de los ríos durante la época seca, aquí se supone de que afluye desde las fuentes de aguas subterráneas una descarga básica de alrededor de 2.5 l/s/km^2 (79,000 m^3/km^2/año). En consecuencia, basado en la recarga potencial se estima el siguiente valor total como el potencial máximo de explotación de aguas subterráneas.

315 millones de m^3 - (79,000 m^3 x 3,219km^2) = 61 millones de m^3

Sin embargo, puede afirmarse que no es posible la explotación del valor total potencial debido a que se estima que el agua subterránea ya utilizada para los proyectos de miniriego llega a aproximadamente 10 millones de m^3/año (337 ha) y son severas las condiciones geológicas y topográficas.

FIGURA C.2.2 CLASIFICACION HIDROGEOLOGICA



(4) **Sumario**

En lo que se refiere al potencial de desarrollo de recursos hídricos el análisis anterior se resume de la manera siguiente.

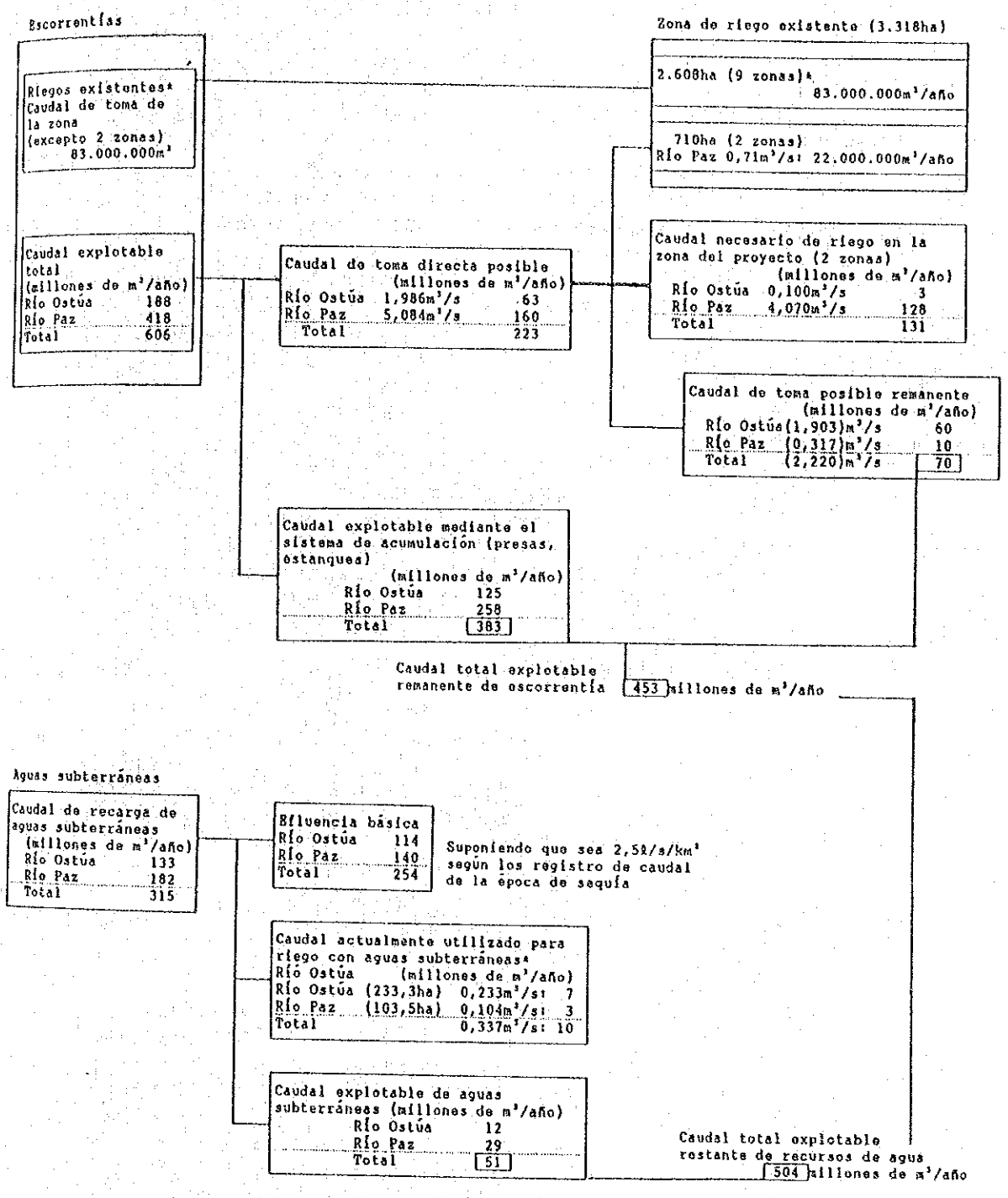
Con miras a lograr una producción asegurada agropecuaria, es menester que se rieguen los campos unos días en la época de lluvias y todo el tiempo en la época seca. Por otra parte, los valores disponibles del agua seperficial es de 450 millones de m^3/año y el del agua subterránea es de 60 millones de m^3/año. Teniendo en cuenta las características topográficas y la distribución de las tierras agrícolas, se juzga que con los valores citados se puenden desarrollar las tierras bajo riego, siempre que se procure el uso adecuado y planificado de las aguas disponibles.

El valor disponible de recursos hídricos incluidos los requerimientos para los proyectos de riego en le etapa de planificación es como se muestra en la Fig. 5.2.3.

CUADRO C.2.2 POTENCIAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

Cuenca	Capa	Numero	Superficie (km^2)	Precipitación Anual (mm)	Porción de Penetración (%)	Volumen de Penetración por Unidad (l/s/km2)	Volumen Explotable Aguas Subterráneas (MCM/año)
Río Ostúa	Qa	Qa-1	25.5	838	10	2.7	2.1
		Qa-2	52.7	1,241	10	8.1	6.5
		Qa-3	10.5	954	10	1.2	1.0
		Qa-4	25.5	1,263	10	4.0	3.2
	Qp	Qp-1	34.3	954	15	6.1	4.9
		Qp-2	5.3	954	15	0.9	0.8
		Qp-4	27.2	1,263	15	6.4	5.2
	Qv	Qv-1	102.8	838	10	10.7	8.6
		Qv-2	344.5	1,241	10	53.2	42.8
		Qv-3	65.0	954	10	7.7	6.2
		Qv-5	141.5	1,263	10	22.2	17.9
	Td	Td-1	82.6	838	5	4.3	3.5
		Td-2	141.5	1,241	5	10.9	8.8
		Td-3	168.8	954	5	10.0	8.1
		Td-5	196.9	1,263	5	15.5	12.4
		Td-7	17.6	1,092	5	1.2	1.0
Sub-total			1,442.2				132.8
Río Paz	Qa	Qa-5	49.2	1,251	10	7.7	6.2
		Qa-6	12.3	1,675	10	2.6	2.1
		Qa-7	261.0	1,372	10	44.5	35.8
	Qp	Qp-3	14.0	954	15	2.5	2.0
		Qp-5	8.8	1263	15	2.1	1.7
		Qp-6	28.1	1092	15	5.7	4.6
	Qv	Qv-4	32.5	954	10	3.9	3.1
		Qv-6	52.7	1,263	10	8.3	6.7
		Qv-7	40.4	1,092	10	5.5	4.4
		Qv-8	169.6	1251	10	26.4	21.2
		Qv-9	254.0	1675	10	52.9	42.5
		Qv-10	13.2	1372	10	2.3	1.8
	Td	Td-4	105.4	954	5	6.3	5.0
		Td-6	108.1	1,263	5	8.5	6.8
		Td-8	316.4	1,092	5	21.5	17.3
		Td-9	227.6	1,251	5	17.7	14.2
		Td-10	74.7	1675	5	7.8	6.3
		Td-11	8.8	1372	5	0.8	0.6
Sub-total			1,776.8				182.3
Total			3,219.0				315.1

Nota : Qa; Capa Aluvial, Qp; Capa Sedimentario de Volcán,
Qv; Capa de Lava Td; Capa de Lava y Toba Volcánica



*: Se supuso que el caudal de riego necesario es de 1m³/s por 1.000ha según el "Plan Maestro de Riego".

FIGURA C.2.3 POTENCIAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS

C.2.3 POTENCIALIDAD SOCIEOCONOMMICA

La socioeconomía del departamento aún se mantiene a un nivel bajo. En particular, puede considerarse que el nivel económico y el nivel del equipamiento de infraestructura pertenece al estrato más bajo. Además, dentro del mismo departamento, existe disparidad de niveles del desarrollo socioeconómico. Aquí se tratará de detarminar el potencial socioeconómico para saber el grado de desarrollo requerido o las posibilidades que existen para promover el desarrollo regional.

El potencial socioeconómico del departamento podrá analizarse por las características geográficas (características del área económica y sue alcance), nivel de la infraestructura productiva y social, nivel de organización y servicio de apoyo, existencia de futuros proyectos de desarrollo (planes de inversiones), etc. En el presente estudio, se seleccionarán los siguientes renglones como índices de análisis del potencial socioeconómico. Al igual que la evaluación de los índices utilizados para la clasificación de la explotación agrícola, se intentó clasificar en las escalas a, b y c según la calificación buena ~ deficiente por cada munipio.

	Reglones	a	b	c
1	Características geográficas (Posición dentro del área)	Núcleo del depto	Núcleo de la sub-región	Zona rural
2	Accesibilidad (condiciones del sistema vial)	Hay carreteras troncales pavimentados	Ramales de caminos sin pavimentar	Fin de los ramales
3	Infraestructura social	Existen casi todas las instalciones	Existen las instalaciones básicas	No existen instalaciones básicas
4	Infraestructura para producción agrícola	Existen instalaciones de riego	-	No existen instalaciones de riego
5	Organización y servicio de apoyo	Existen instalaciones esenciales	Existen algunas instalaciones	No existen instalaciones
6	Otros (Existencia de nuevos proyectos)	Existen proyectos de acondicionamiento de instalaciones e infraestructura social	-	No existen proyectos de acondicionamiento

Al ordenar el nivel de cada municipio con respecto a los renglones citados arriba, tomando como referencia los resultados resumidos en el "CAPITULO 3 CARACTERIZACION DEL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA", resulta como se detalla en el siguiente cuadro, pudiendo clasificarse conceptualmente el potencial socioeconómico en las categorías A, B y C. La categoría B de la clasificación es el municipio que se estima puede transformarse en la categoría A mediante del desarrollo rural y agropecuario y la categoría C es el municipio cuya infraestructura social básica se considera muy atrasado. Además, para las categorías A y B, se juzga que es un minicipio en los cuales se requiere o existen las posibilidades de acondicionamiento al menos como núcleo departamental o subregional.

MUNICIPIOS	CONDICION SOCIOECONOMICA [1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	EVALUACTION GLOBAL DEL POTENCIAL
1. Jutiapa	a	a	a	c	a	a	A
2. El Progreso	a	a	a	c	a	c	A
3. Sta. C. Mita	b	b	b	a	a	a	A
4. Asunc. Mita	a	a	a	a	a	a	A
5. Jerez	c	c	b	c	b	c	C
6. Agua Blanca	b	c	b	c	c	a	B
7. Atescatempa	c	b	a	a	b	a	A
8. Zapotitlán	c	c	c	c	c	c	C
9. El Adelanto	c	c	b	c	c	c	C
10. Yupiltepeque	c	b	b	c	b	c	C
11. Sn. J. Acatempa	c	a	c	c	c	c	C
12. Comapa	c	c	c	c	c	c	C
13. Caonguaco	c	b	c	c	c	c	C
14. Moyuta	b	a	b	a	a	a	A
15. Quesada	c	a	a	c	c	a	B
16. Jalpatagua	b	a	b	a	a	c	A
17. Pasaco	c	a	c	a	c	c	B

Nota: [1] Ubicación
[2] Accesibilidad
[3] Infraestructura
[4] Infraestructura para Producción Agrícora
[5] Organización y Servico de Apoyo
[6] Nuevos Proyectos de inversión

Aparte de los aspectos ditados, es necesario considerar los recursos humanos como potencial socioeconómico. Como renglones de análisis, pueden considerarse la mono de obra que contemple el nivel de educación del departamento y su cantidad. En relación a la mono de obra, puede clasificarse en las 3 siguientes categorías según los municipios, basado en la densidad la población y la tasa de incremento demográfico.

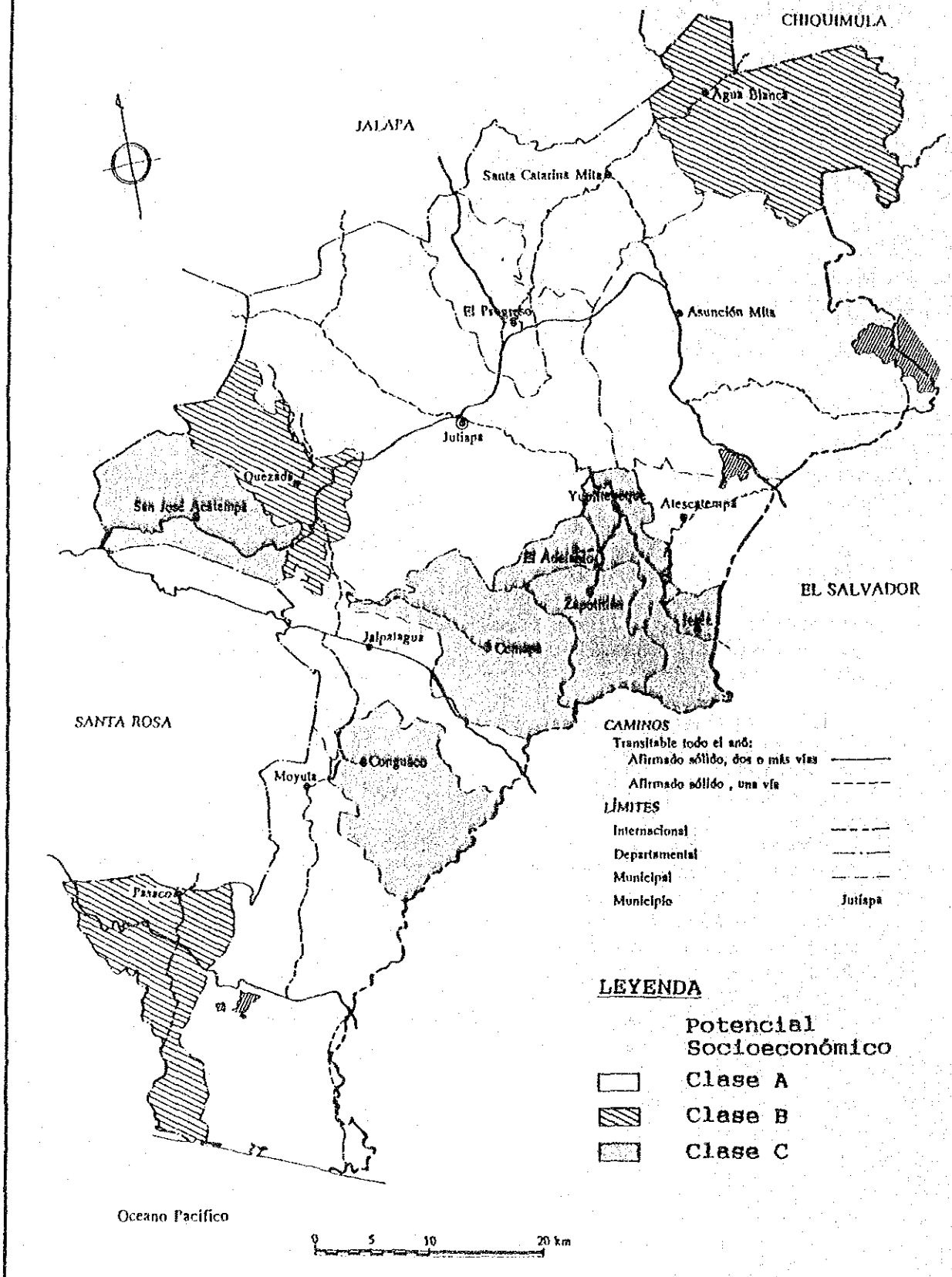
MUNICIPIOS	EVALUACION DE RECURSOS HUMANOS			
	Tasa de Credimiento a: 3%< b: 2-3% c: 2%>	Densidad de Población a: 200< b: 200> c: 100>	Población Total a: 30000< b: 30000> c: 15000>	EVALU-ACION GLOBAL
1. Jutiapa	a	a	a	A
2. El Progreso	a	a	a	A
3. Sta. C. Mita	b	b	b	A
4. Asunc. Mita	a	a	a	A
5. Jerez	c	c	b	C
6. Agua Blanca	b	c	b	B
7. Atescatempa	c	b	a	A
8. Zapotitlán	c	c	c	C
9. El Adelanto	c	c	b	C
10. Yupiltepeque	c	b	b	C
11. Sn. J. Acatempa	c	a	c	C
12. Comapa	c	c	c	C
13. Caonguaco	c	b	c	C
14. Moyuta	b	a	a	A
15. Quesada	c	a	a	B
16. Jalpatagua	b	a	b	A
17. Pasaco	c	a	c	B

En consecuencia, los municipios cuyos recursos humanos se consideran relativamente altos son los cuatro siguientes.

- El Progreso
- Atescatempa
- Conguaco
- Quesada

En cambio, los municipios en los cuales se reconoce el debilitamiento están ubicados en los límites des departamento, haciendo suponer de que las principales causas se la emigración de la población. Como puede apreciarse, el departamento afronta un estado de excedencia de recursos humanos y se considera que tiene un gran potencial para el desarrollo. La representación gráfica de la clasificacieon indicada arriba es como se detalla en Fig. 5.3.1

FIGURA C.2.4 POTENCIAL SOCIOECONOMICO



ANEXO D

PLAN DE LOS PROYECTOS RURAL Y AGROPECUARIO

ANEXO D.1

PLAN DE PRODUCCION AGRICOLA

D.1 PLAN DE PRODUCCION AGRICOLA

D.1.1 Proyectos Relacionados con la Producción Agrícola

(1) Producción de Semillas y Distribución de Granos Básicos

Propòsito: Es indispensable usar semillas de alta productividad y alta resistencia a las enfermedades para poder elevar la producción agrícola prioritariamente para asegurar la dieta alimenticia nacional. Este proyecto tiene como propósito fomentar la producción de semilla genética del ICTA y la semilla certificada de los semilleros del área.

Comprende: Expander y fortalecer las instalaciones para la producción de semilla genética. Adecuar las instalaciones e implementar el equipo necesario para la inspección de semilla mejorada que deberá certificarse y capacilar el personal.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS: ICTA Y DIGESA

(2) Producción de Semilla Hortícola y su Distribución

Propósito: La mayoría de las semillas para la horticultura son importadas hasta el momento, por lo que para la diversificación de cultivos se hace indispensable establecer el estudio, investigación y producción de variedades de semillas hortícolas óptimas.

Comprende: Edificios e instalaciones, capacitar el personal e implementar el equipo para el estudio y la investigación, vehículos y también establecer un campo que incluya sistemas de irrigación apropiados para la experimentación y producción.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS: ICTA, DIGESA

(3) Producción de Semilla de Papa de alta calidad y su Distribución

Propósito: En la actualidad la semilla de papa se produce exclusivamente en las estaciones de ICTA de Chimaltenango y Quezaltenango y de ahí se distribuye a todo el país. Debido a la condición prevaleciente, dicha semilla debe solicitarse con un año de anticipación y además es insuficiente. Para solventar esta situación deplorable y poder abastecer

de semilla al productor, en tiempo para su siembra, se planifica la implementación de este proyecto.

Comprende: Edificios e instalaciones, capacitar el personal, implementa y equipo para estudio e investigación, además de vehículos y campo irrigado para investigación y producción.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS: **ICTA,DIGESA**

(4) **Producción de Frutales en Plantíos para su Distribución**

Propòsito: Se hace indispensable introducir la siembra de árboles frutales dentro del proyecto, para la diversificación de productos agrícolas, conservación de suelos y agua en áreas escarpadas y proveer de un ingreso más estable a los productores. Este proyecto persigue establecer un centro de investigación para la producción de frutales en plantíos y distribuir plantas a los productores.

Comprende: Edificios e instalaciones,capacitar el personal, implementar equipo para estudio e investigación, vehículos y campo con sistema de irrigación para ensayo y producción en plantío.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS: **DIGESA, ICTA, DIGEBOS**

(5) **Centro de Educación Agrícola**

Propósito: Se hace indispensable la educación y extensión de tecnología agrícola a los productores, para aumentar los productos del agro. Este centro promoverá el adiestramiento de los productores y la educación de las comunidades rurales a través de métodos que utilcen sistemas audi-visuales y materiales impresos.

Comprende: Edificios e instalaciones, reforzar el personal, implementar equipos de sistemas audiovisuales, de impresión y de reproducción, además de vehículos y campo con sistema de riego apropiado.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS: **ICTA Y DIGESA**

D.1.2 El Uso de la Tierra Por Tipos de Cultivos para cada medelo

El uso de la tierra por tipos de cultivos para cada modelo se diseñará de acuerdo a consideraciones básicas que ya han sido mencionadas en la selección anterior. Estos modelos se subdividen como se indica en el cuadro siguiente:

Condición	Modelo			
Ladera	L-1	L-2	L-3	
Planicie -sin riego	P-1	P-2	P-3	
Planicie -con riego	PR-1	PR-2	PR-3	
Costa -sin riego	-	-	-	C-4
Costa -con riego	-	-	-	CR-4

El uso de la tierra por tipo de cultivo para cada modelo se muestra en el anexo.

CUADRO D.1.1 USO DE LA TIERRA (LADERA)

Módelo / Actividad	Módelo L-1		Módelo L-2		Módelo L-3	
	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto
Maíz/frijol/sorgo	2.0	1.3	2.0	2.0	5.0	5.0
Café					0.3	
Frutales		0.7	0.5	1.8		3.0
Forestal			0.5	0.5	0.7	0.7
Pastos			2.0	0.7	4.0	1.3
Total	2.0	2.0	5.0	5.0	10.0	10.0
Tenencia (Ha)	2.0	2.0	5.0	5.0	10.0	10.0
Porcentaje de uso	100	100	100	100	100	100

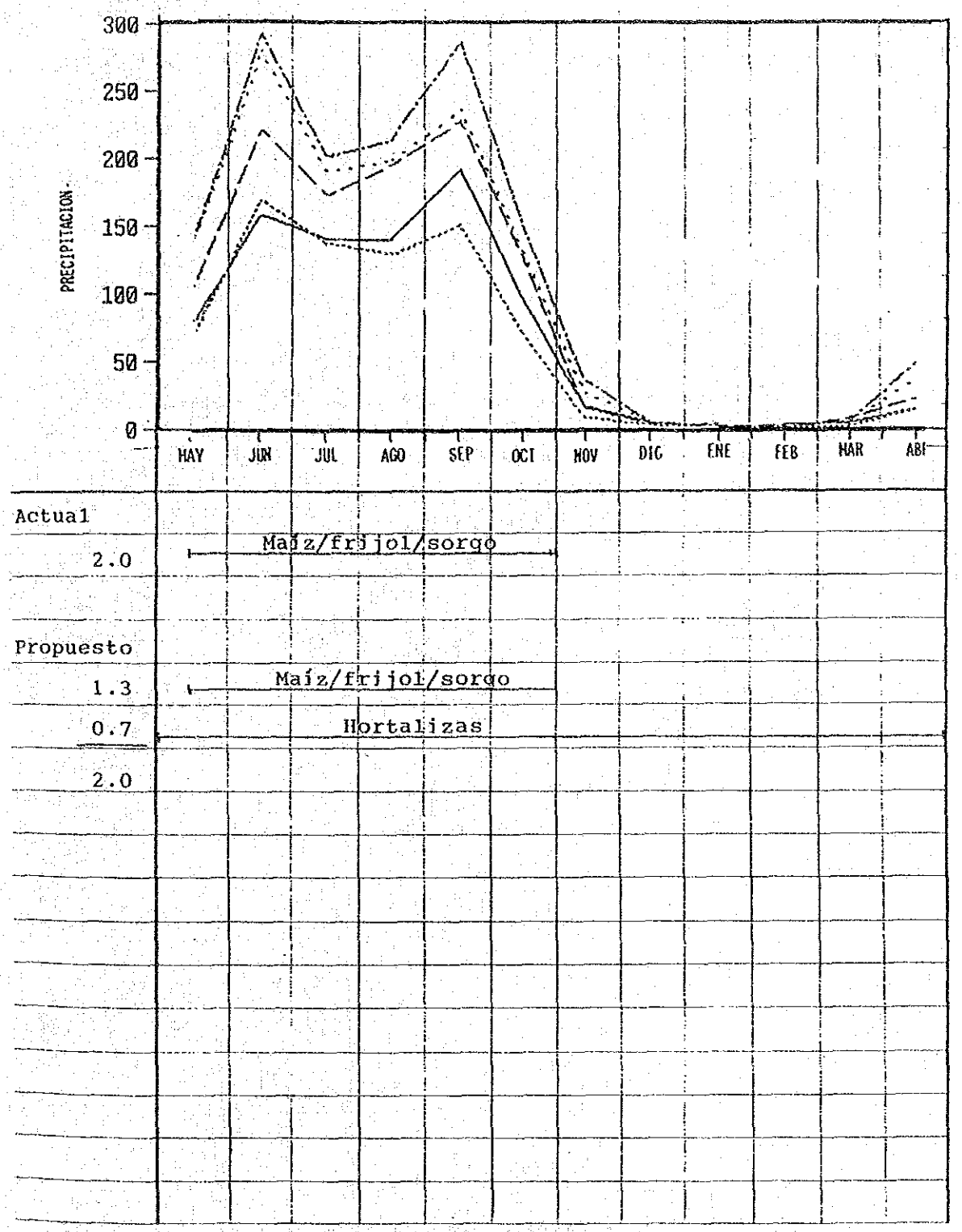


FIGURA D.1.1(1) CALENDARIO DE CULTIVO (MODELO L-1)

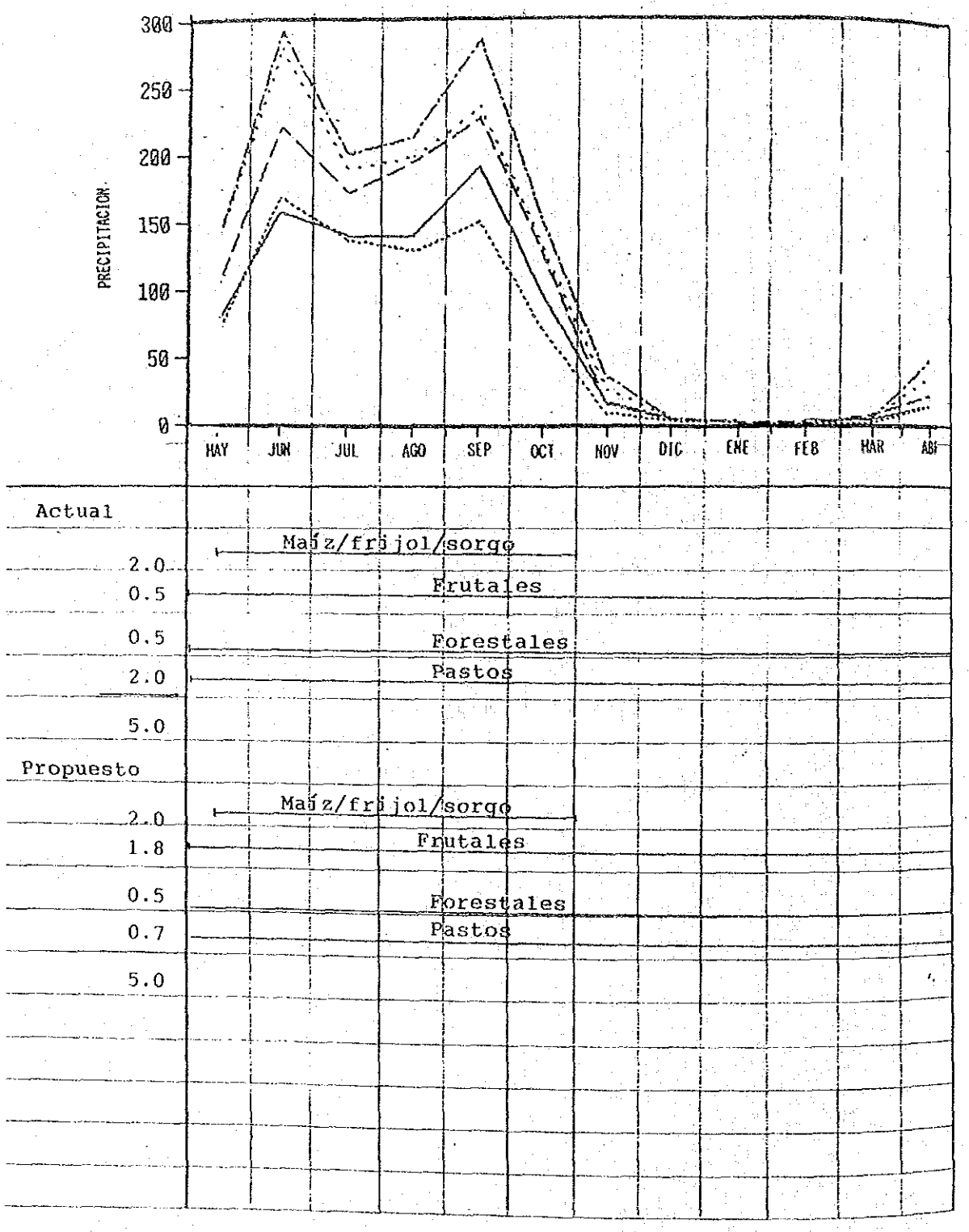


FIGURA D.1.1(2) CALENDARIO DE CULTIVO (MODELO L-2)

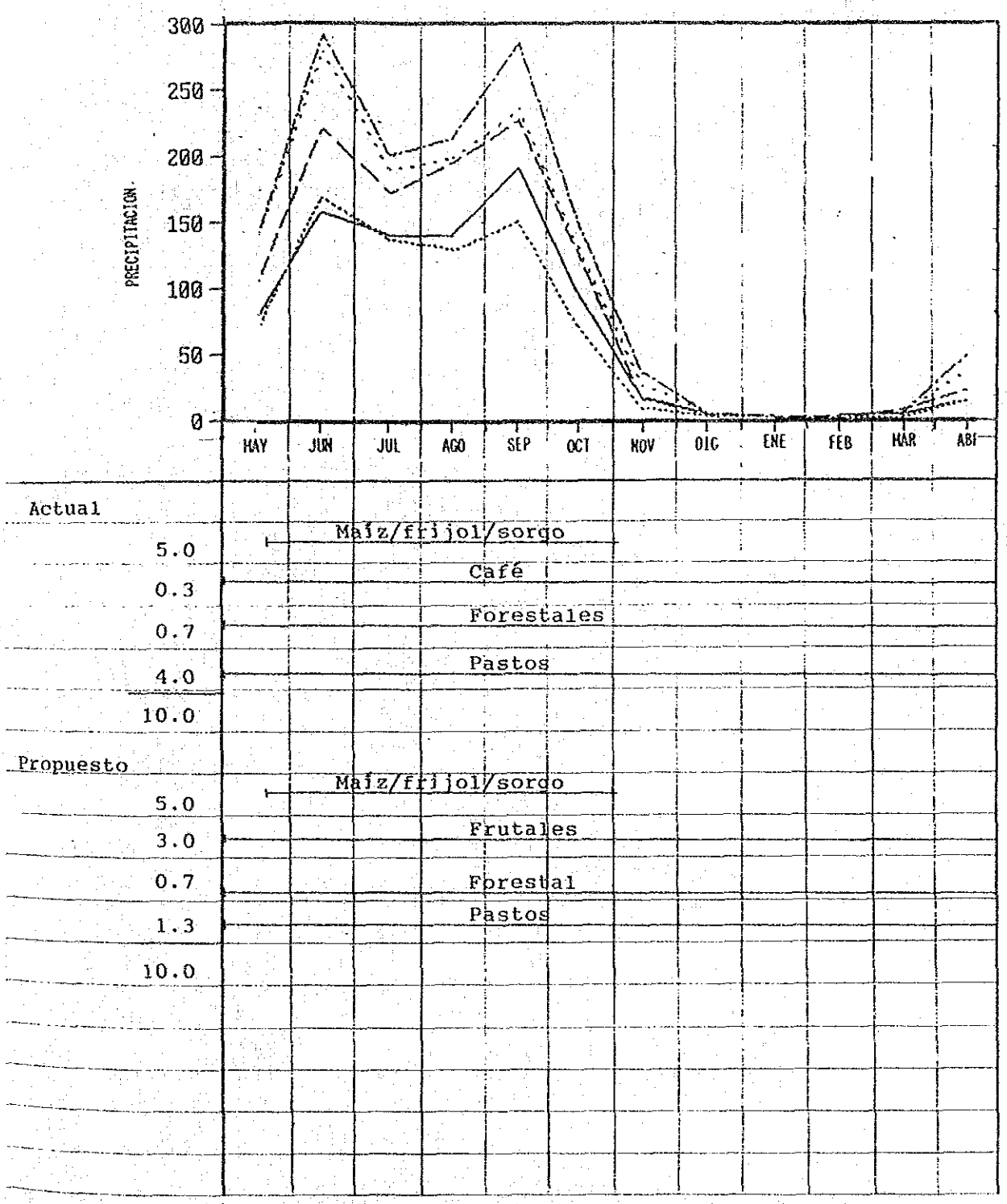


FIGURA D.1.1(3) CALENDARIO DE CULTIVO (MODELO L-3)

CUADRO D.1.2 USO DE LA TIERRA (PLANO SIN RIEGO)

Módelo / Actividad	Módelo P-1		Módelo P-2		Módelo P-3	
	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto
Maíz	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Frijol	0.7	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3
Arroz			0.7	0.7	0.7	0.7
Hortalizas		0.7	0.7	0.7	1.3	1.3
Frutales				1.0		2.7
Forestal					0.7	0.7
Pastos			1.0		4.7	2.0
Sorgo relevo	0.7		1.3	1.3	1.3	1.3
Total	2.7	2.7	6.3	6.3	11.3	11.3
Tenencia (Ha)	2.0	2.0	5.0	5.0	10.0	10.0
Porcentaje de uso	135	135	126	126	113	113

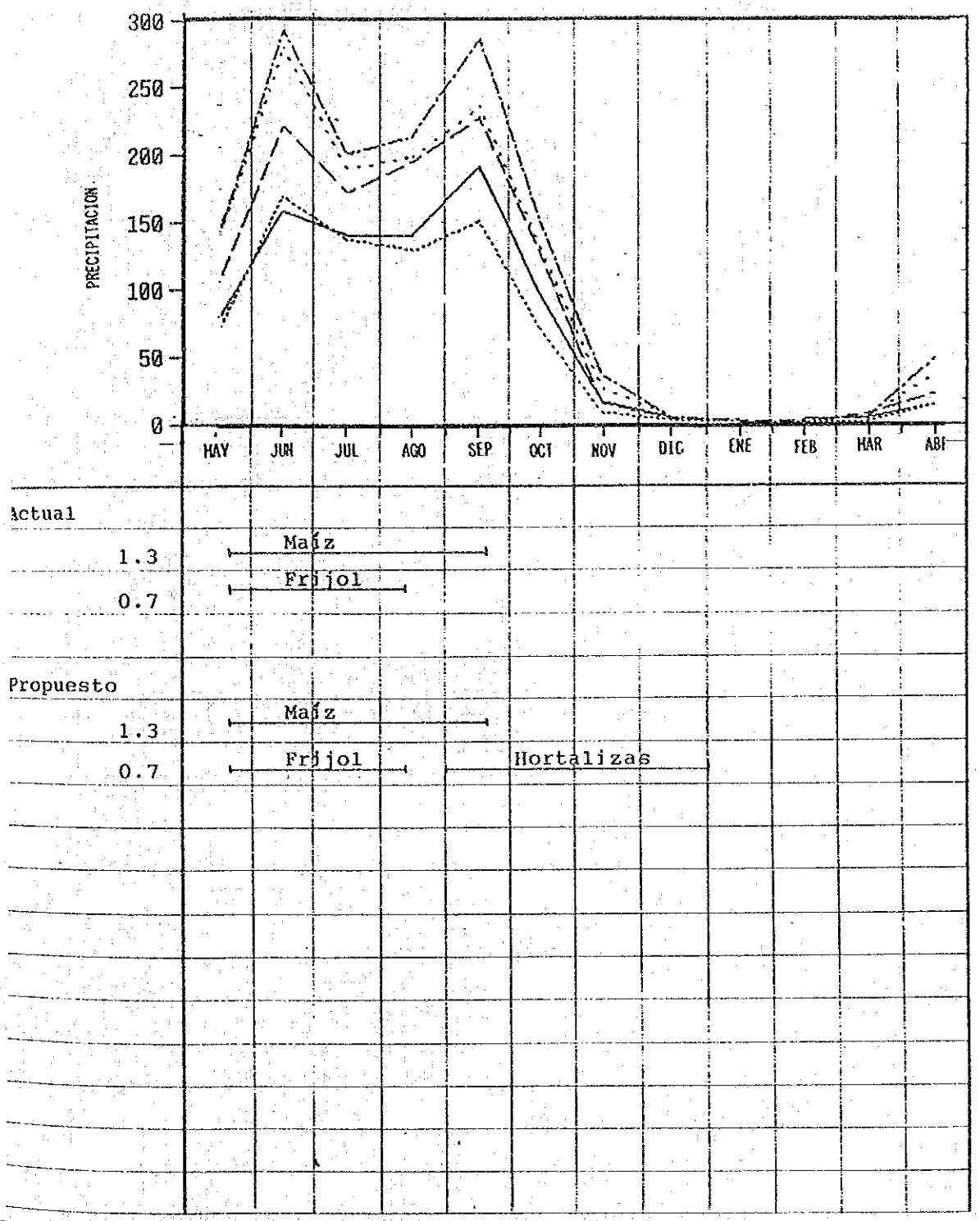


FIGURA D.1.2(1) CALENDARIO DE CULTIVO (PLANO SIN RIEGO)

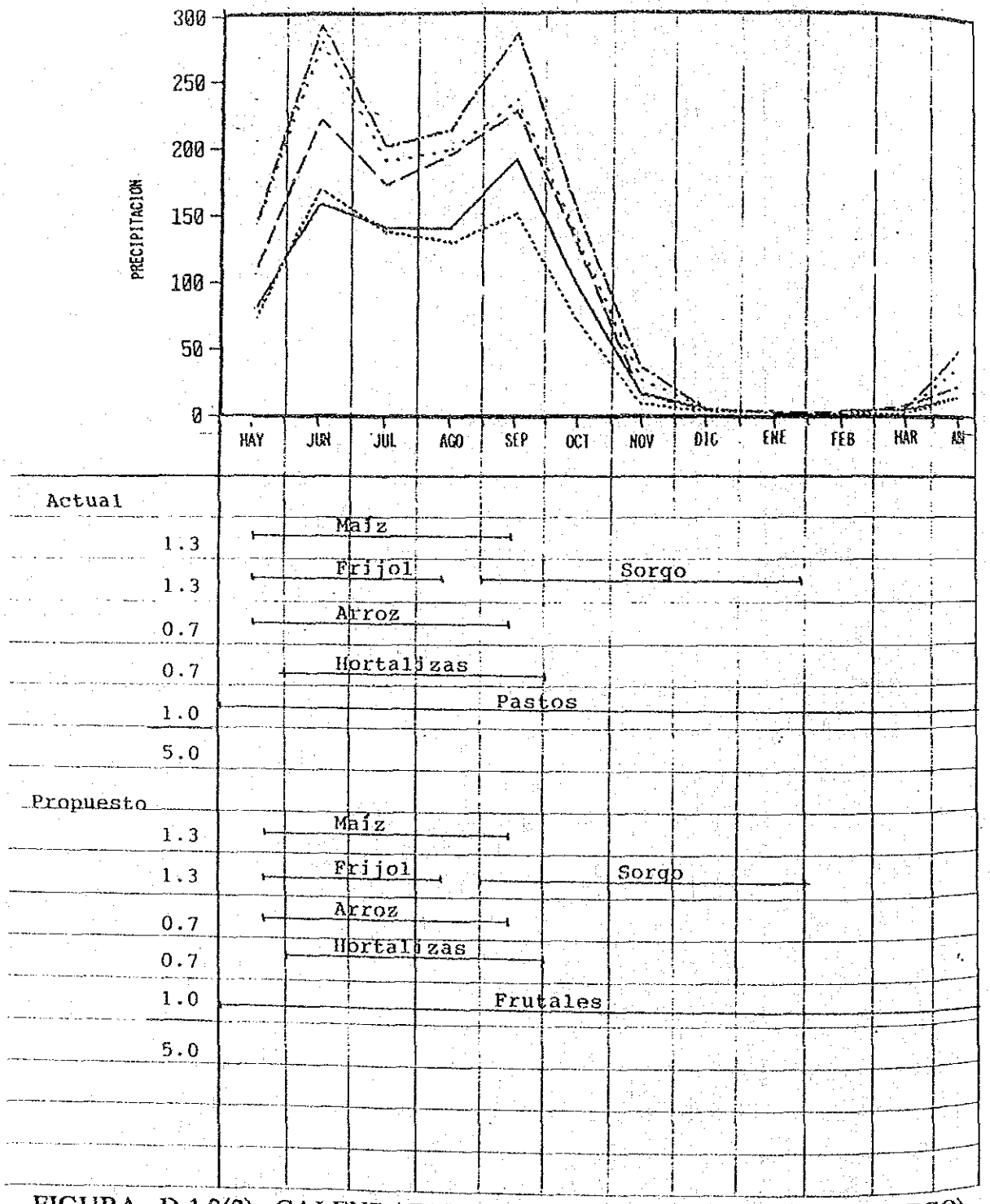


FIGURA D.1.2(2) CALENDARIO DE CULTIVO (PLANO SIN RIEGO)

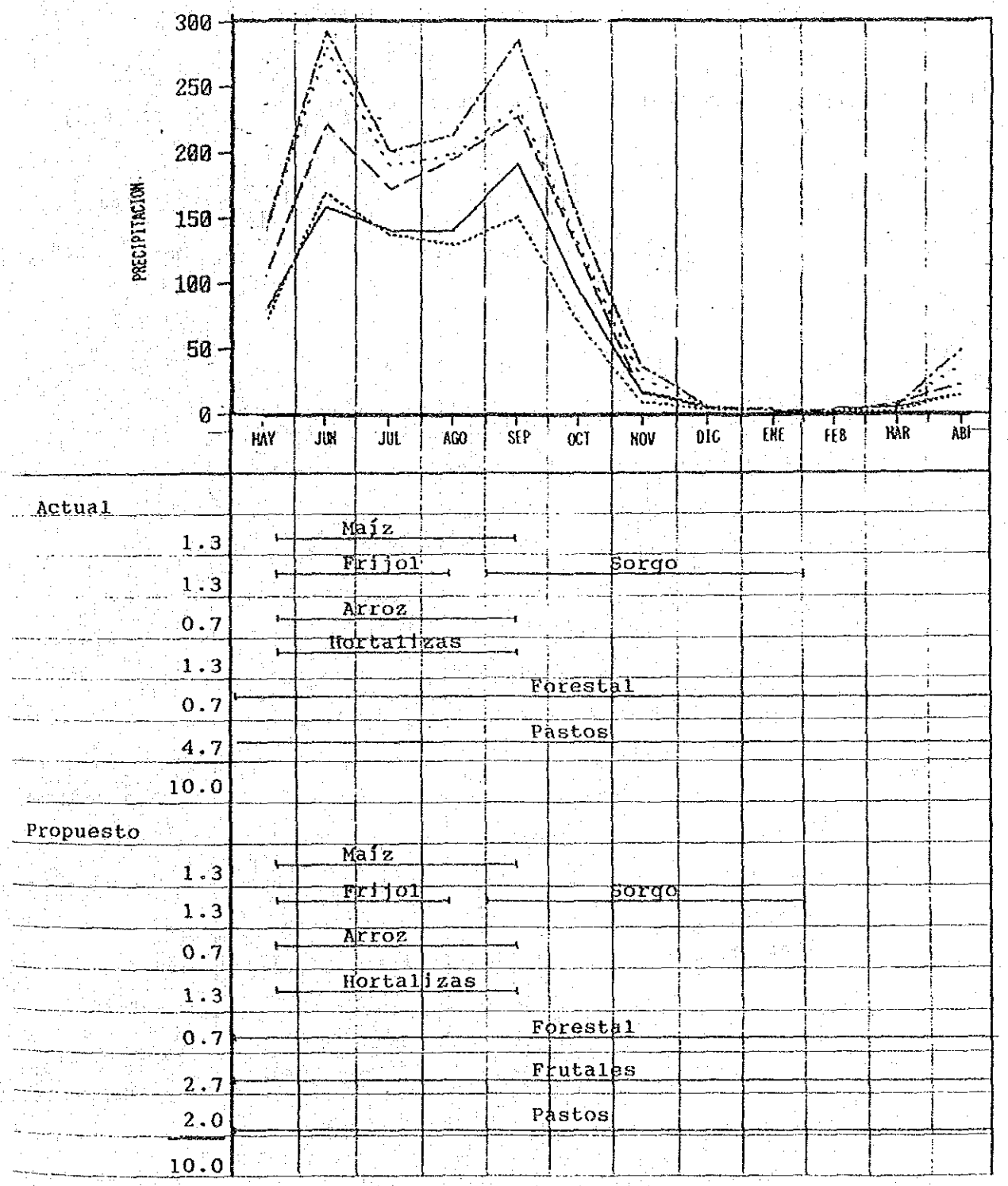


FIGURA D.1.2(3) CALENDARIO DE CULTIVO (PLANO SIN RIEGO)

CUADRO D.1.3 USO DE LA TIERRA (PLANO CON RIEGO)

Módelo / Actividad	Módelo PR-1		Módelo PR-2		Módelo PR-3	
	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto
Maíz	1.3	1.3	1.3	1.3	3.0	3.0
Frijol	0.7	0.7	0.7	0.7	1.3	1.3
Hortalizas	1.3	2.0	2.0	6.0	3.0	9.3
Pastos			3.0	1.5	5.7	3.2
Sorgo relevo					1.3	
Frijol (semilla)		0.7		0.7		1.3
Total	3.3	4.7	7.0	9.2	14.3	18.1
Tenencia (Ha)	2.0	2.0	5.0	5.0	10.0	10.0
Porcentaje de uso	165	235	140	184	143	181

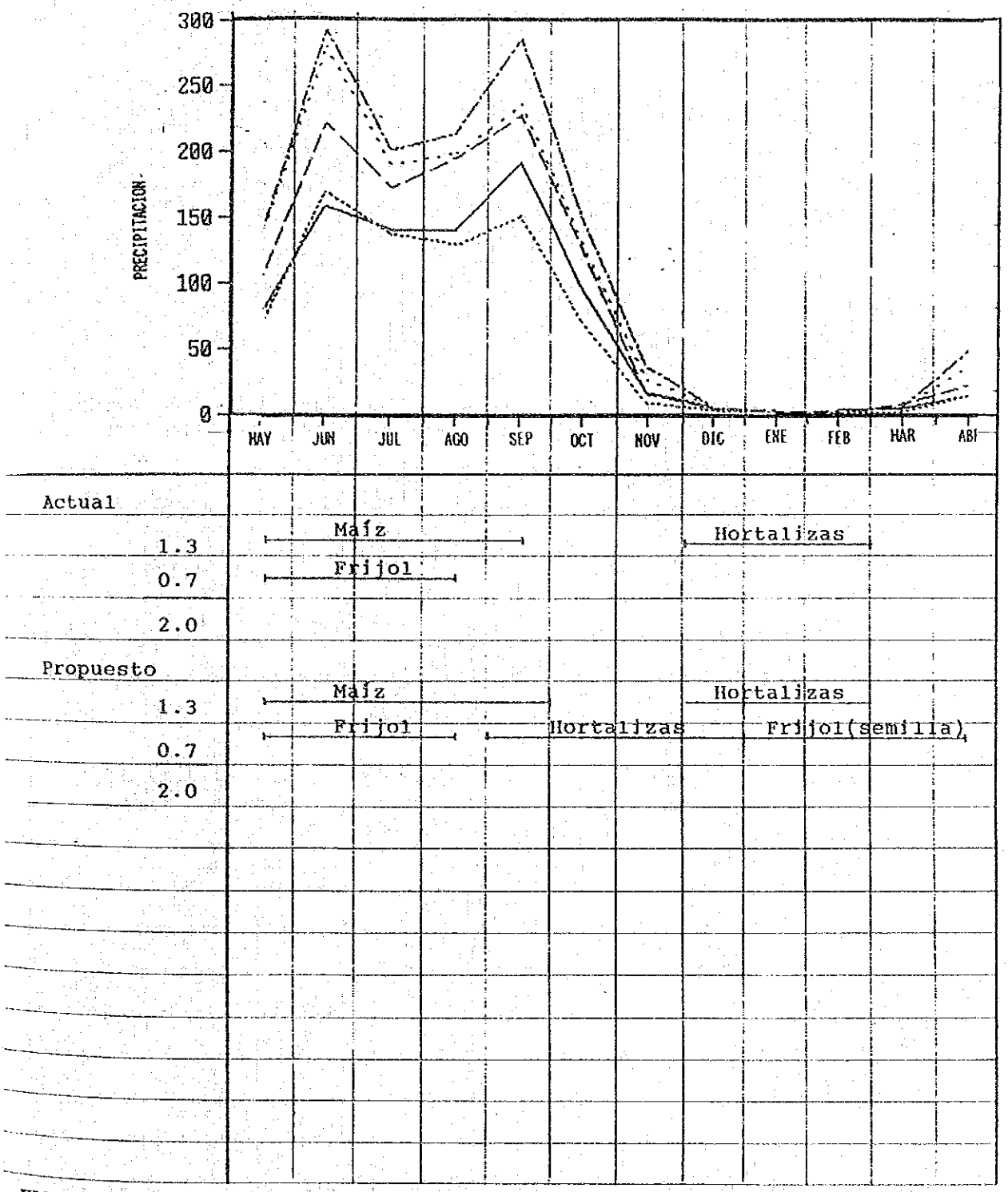


FIGURA D.1.3(1) CALENDARIO DE CULTIVO (PLANO CON RIEGO)

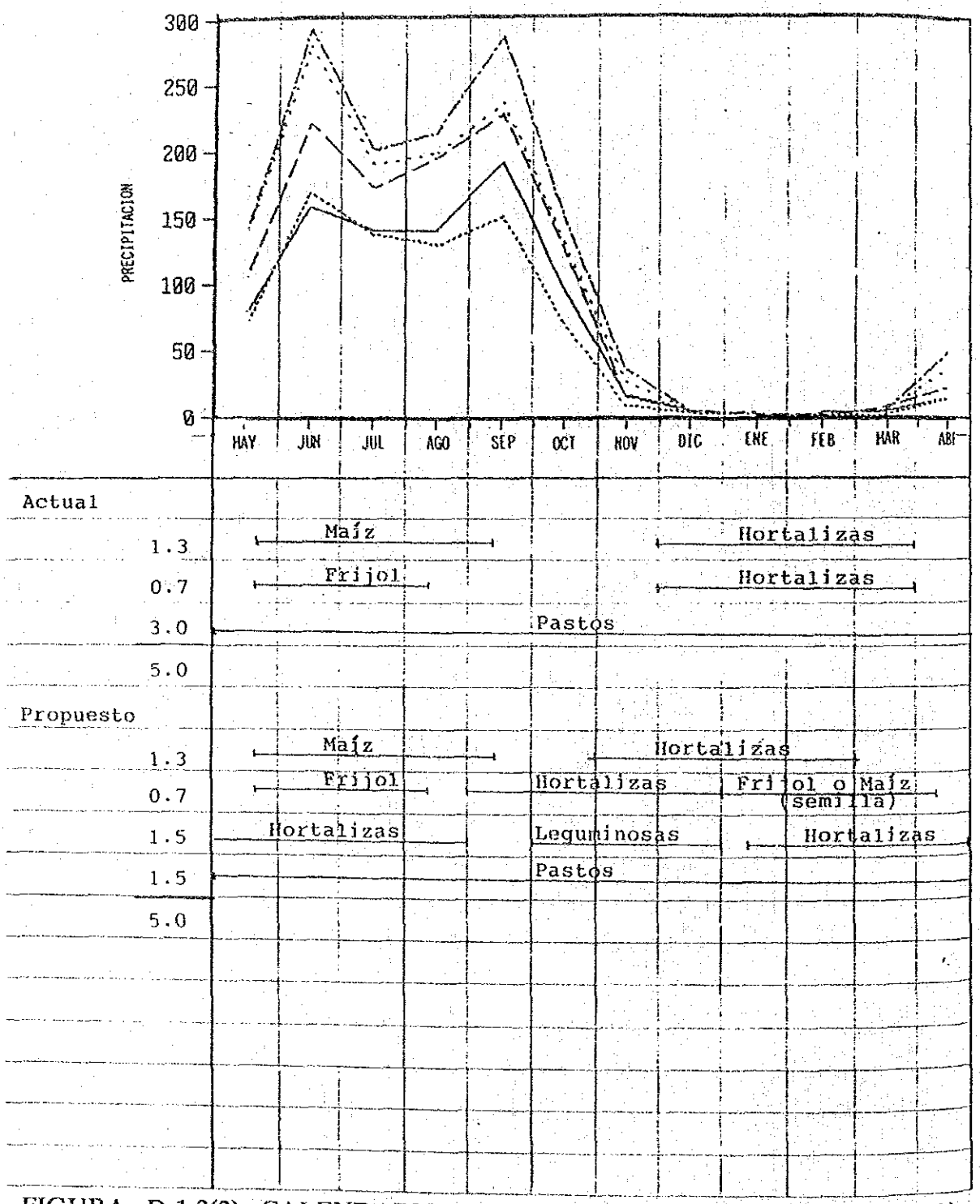


FIGURA D.1.3(2) CALENDARIO DE CULTIVO (PLANO CON RIEGO)

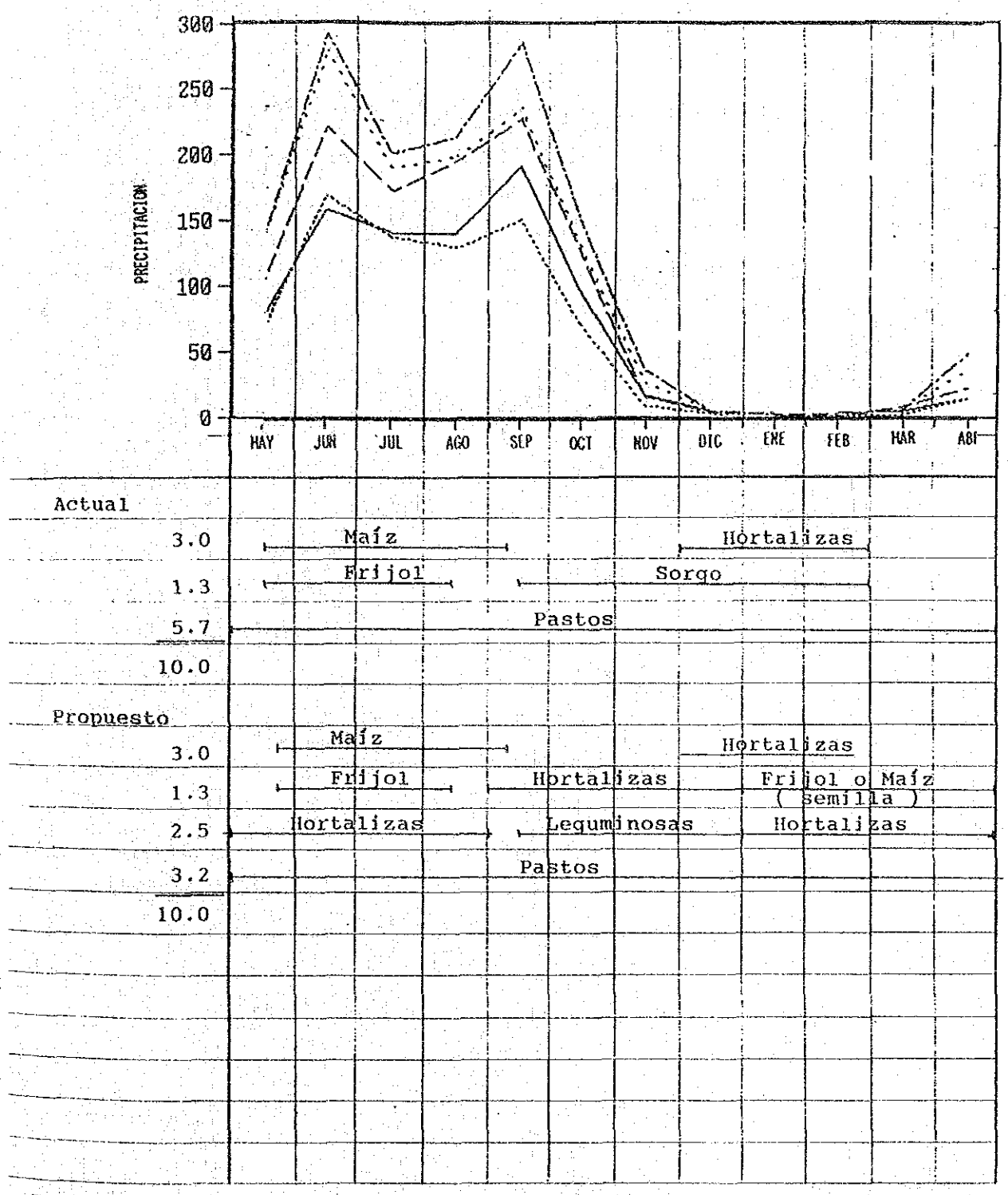


FIGURA D.1.3(3) CALENDARIO DE CULTIVO (PLANO CON RIEGO)

CUADRO D.1.4 USO DE LA TIERRA (COSTA)

Módelo / Actividad	Módelo C-1		Módelo CR-1	
	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto
Maíz	4.2	5.8	4.2	5.8
Hortalizas		1.2		10.0
Frutales	0.7	3.0	0.7	3.0
Pastos	10.0	7.0	10.0	7.0
Varios	5.1	3.0	5.1	2.0
Sorgo	4.2	5.8	4.2	
Total	24.2	25.8	24.2	27.9
Tenencia (Ha)	20.0	20.0	20.0	20.0
Porcentaje de uso	121	129	121	139

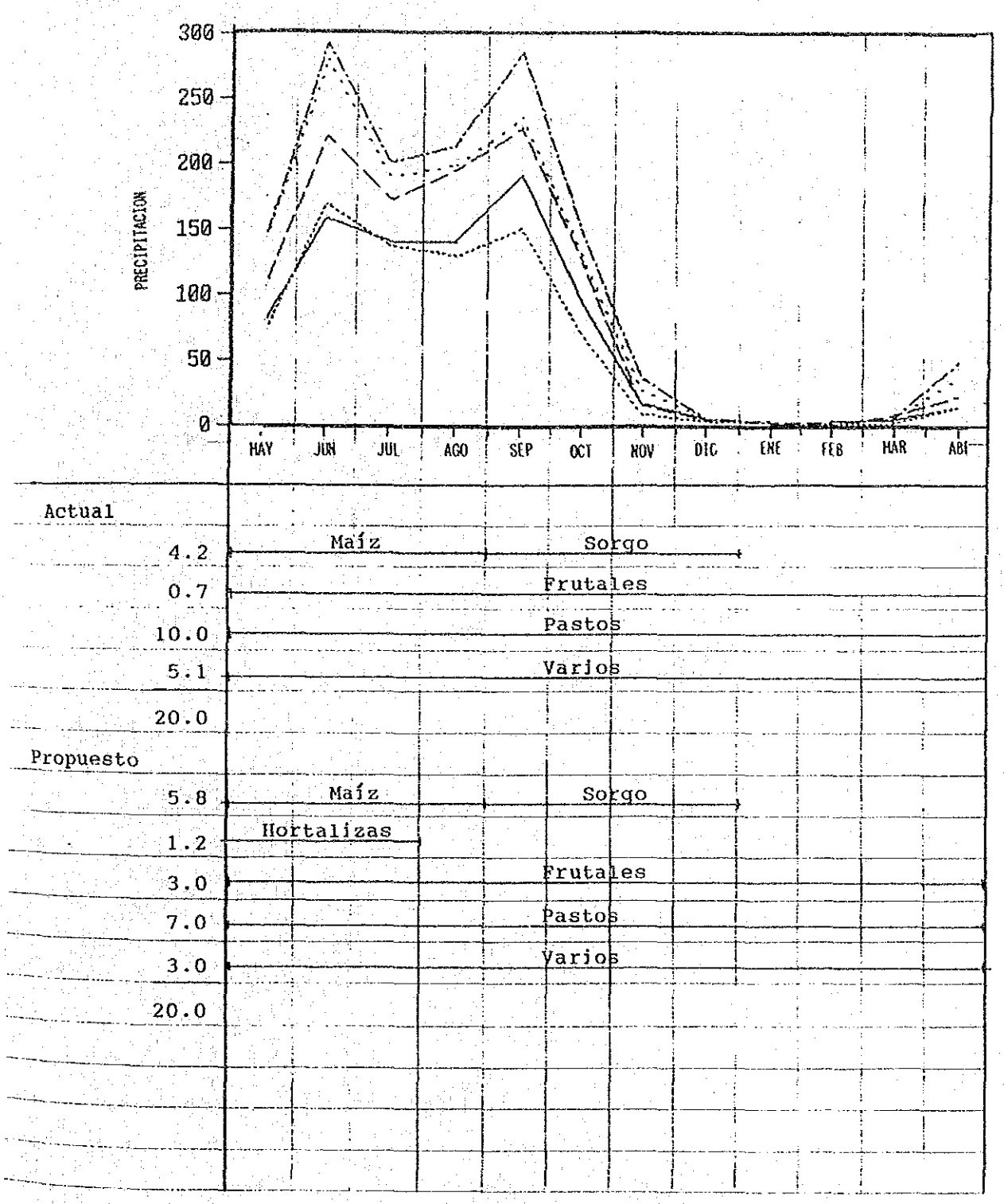


FIGURA D.1.4(1) CALENDARIO DE CULTIVO (COSTA SIN RIEGO)

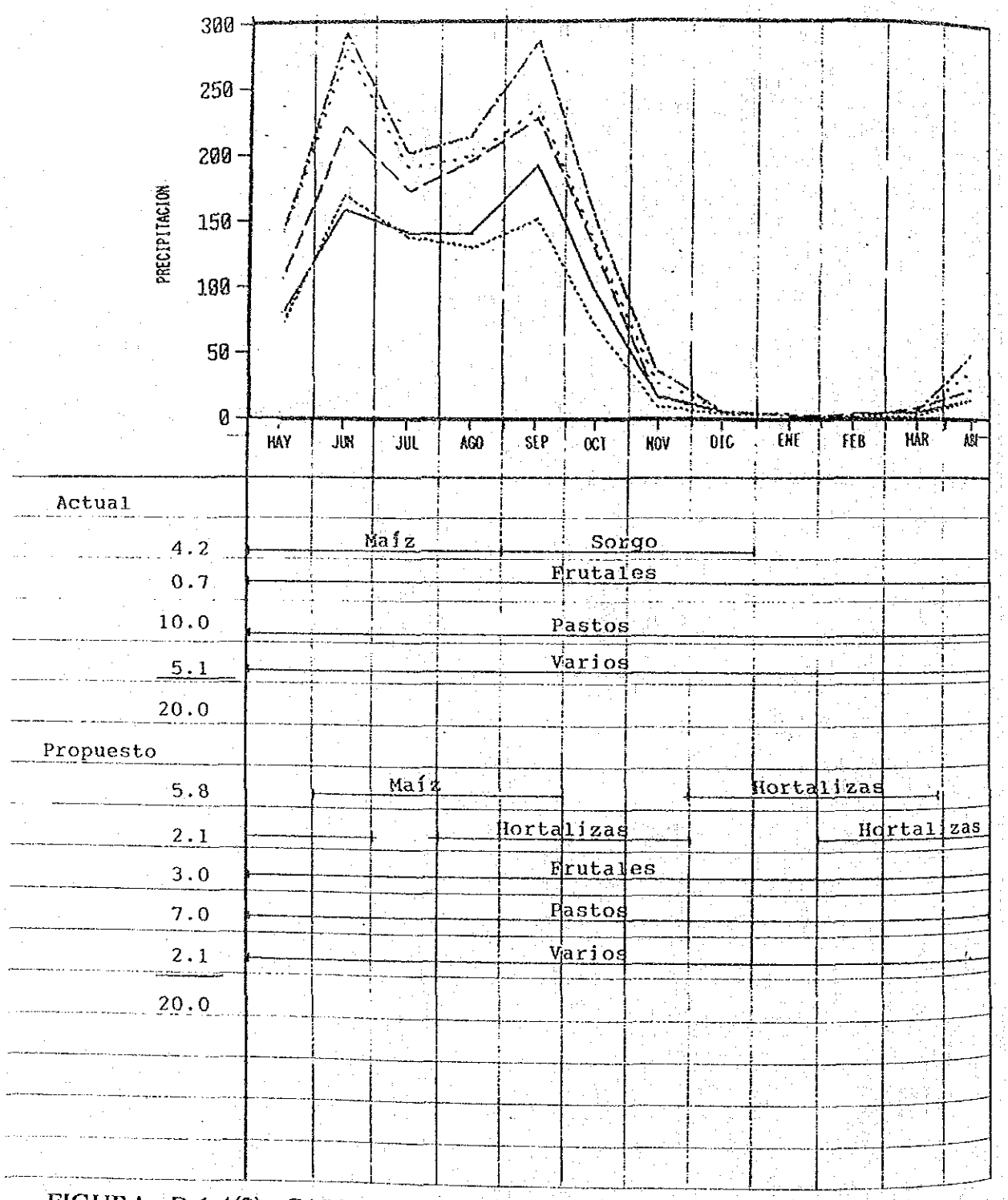


FIGURA D.1.4(2) CALENDARIO DE CULTIVO (COSTA CON RIEGO)

ANEXO D.2

PLAN DE PRODUCCION PECUARIA

D.2 PLAN DE PRODUCCION PECUARIA

D.2.1 Fortalecimiento de las Condiciones de Sanidad Animal

Debido a los programas de vacunación e inspección veterinaria, el hato de animales no ha sufrido enfermedades contagiosas serias tales como enfermedades de las patas o la boca (fiebre aftosa) y peste porcina africana (fiebre). Los servicios veterinarios son propiedad del estado con una estructura organizacional en sistema piramidal, sin embargo, debido a limitaciones de capital y falta de herramientas y equipo apropiado, sus actividades son limitadas.

Por lo consiguiente, algunas enfermedades aún hacen sufrir a los animales y como resultado ha bajado la tasa de natalidad, incrementando la de morbilidad y reducido el aumento de peso. Una inversiòn futura en sanidad animal dedicada al estudio, investigación, diagnóstico, vacunación y producción de medicinas es indispensable en el corto y largo plazo. Especialmente debido a que el Departamento es fronterizo con El Salvador y lo cruzan las carreteras internacionales, la investigación veterinaria es muy importante.

Lugar del Proyecto:
Labratorio reginal de Jutiapa (ACEQUIA) y Laboratorio en fronterizo.

Agencia Instrumentalizada:
DIGESEPE
Equipamiento en servicios de extensión para DIGESEPE Región IV

Area beneficiada con el Proyecto:
Se beneficia con el proyecto todo Jutiapa y por consiguiente toda la nación.

D.2.2 Establecimiento de Investigación Pecuaria, Estación de Crianza y extensión (Centro de Reproducción)

Una restricción importante al desarrollo de la industria ganadera, es que no hay en disponibilidad una cantidad adecuada de animales de crianza de calidad para los pequeños y medianos productores. Solo hay una estación para experimentación animal y crianza en toda la Región IV (San Pedro Pinula, Jalapa) y está a 67 Km de la cabecera municipal de Jutiapa, con 22 km de carretera en muy mal estado.

Adicionalmente, la estación solo tiene pocas instalaciones y agunos edificios ya están en mal estado, lo que hace instalaciones inadecuadas para emprender procedimientos modernos de producción ganadera. Este proyecto está dirigido a desarrollar las crianzas de los

pequeños y medianos productores, además de expander el proyecto existente denominado "Bolsa Avícola" que también es un requerimiento de los pequeños y medianos productores.

Son programas combinados que involucran científicos de todas las especialidades.

- Sistema de producción (incluye nutrición)
- Crianza (incluye inseminación artificial -IA-)
- Sanidad animal
- Economía agrícola
- Sociología rural y
- Sistemas de análisis

En este proyecto se busca proveer la ayuda para los edificios necesarios que alberguen 10 toros, 200 cerdos de crianza, 50 cabras de crianza, 1,000 pollos de engorde y otros animales de crianza como caballos, asnos, conejos, miel de abeja y tilapia.

Se requieren otros edificios para oficinas, para usos múltiples (instruir productores), molino pequeño para procesar alimento, un mini-rastro, laboratorio e instalaciones para que descanse el personal.

Lugar del Proyecto:
Asunción Mita (Granja avícola existente)

Areas que se beneficiarán con el proyecto:
Toda Jutiapa se beneficiaría con este proyecto.

ANEXO D.3

PLAN DE RIEGO Y DRENAJE

D.3 PLAN DE RIEGO Y DRENAJE

D.3.1 Planificacion de Riego

El sistemas de riego se ha planificado sobre la base de las siguientes premisas.

- Lugar de captación de agua y caudal explotable
- Identificación y extensión de la zona beneficiada
- Productos a cultivar
- Requerimiento de agua para riego
- Método de concussión
- Método de riego a nivel de las parcelas

(1) Recursos de agua

La determinación de la fuente de agua de se utilizará como agua de riego es un elemento que influye enormemente en el costo de las obras. En el presente Plan Maestro se seleccionará lo más apropiado para cada unidad de riego considerando los siguientes factores.

1) Aguas superficiales

- Captar directamente el agua superficial instalando las presas en los ríos y conducir y distribuinlo por gravedad. Este método de captación sería el más deseable tanto desde el aspecto de la inversión inicial como desde el aspecto del mantenimiento y control.

- Captar el agua superficial mediante la bomba instalando en los ríos. El agua así captado se conducirá por gravedad o por bombeo presurizado. Este método presenta el desuentaje del costo elevado en operación de bombas, pero es apropiado cuando la fuente de agua esté a una altura menor que la zona regada o cuando la topografía del lugar de captación es accidentada.

  En el Cuadro D.3.1 se describe el caudal específico de los principales ríos en relación con el año de retorno de sequía de 1/3, 1/5, 1/10 y 1/20.

2) Agua de acumulación

- Acumular el agua de lluvia durante la época de lluvias construyendo la presa o el embalse en los ríos y conducir el agua acumulada por gravedad en la época seca. Este método presenta el desventaje de incrementarse el monto de inversión inicial, pero se

presta cuando durante la época seca no haya disponibilidad de agua en las proximidades de la zona beneficiada de riego. Sin embargo, este método es factible solamente cuando la ubicación de la presa o el embalse es favorecida por su accesibilidad.

3) Agua subterránea

- Captar el agua subterránea mediante bombas de pozo. El agua captado se puede bombeo presurizado. El alto costo en operación de bomba y la difficultad de bombeo según las variaciones del nivel freático constituyen un factor limitante en su ejecución, pero es recomendable para el riego de pequeña escala como el minirriego.

(2) Inventario de Areas Potencialmente Regables

Una planificación de sistema de riego adecuados para su disponibilidad, será preparada a nivel regional para tierras comprendidasdentro de él áreas de 46,000 Ha., donde convenga el desarrollo agrícola.

Al hacer una revisión de los planes de irrigación para cada región desde el punto de vista de los recursos agua, suelo y condiciones topográficas, se concluye que las áreas disponibles para su desarrollo son las que se detallan en forma aproximada y se muestra en el Cuadro D.3.2.

1) El Area de Quezada

Riego con el uso de agua subterránea es lo más recomendable debido a las limitaciones del relieve topográfico y por ser estratos formados por depósitos volcánicos (QP) desde el punto de vista de la hidrogeografía.

Los ríos se secan en época de estiaje, además no hay lugares adecuados para construir presas, por lo que la irrigación por embalse o captaciones de agua superficial no presentan ninguna posibilidad en esta área.

2) El Area de Santa Catarina Mita

Reactivando y mejorando la capacidad de las estaciones de bombeo existentes (Q=0.1 m3/seg), las áreas de irrigación podrán ampliarse ya que se cuenta con un caudal potencial mínimo de 0.5 m3/seg. existente en época de estiaje en el Rio Ostua o Grande de Mita. Además, el riego por lagunetas artificiales puede darse en el área ya que el suelo está constituìdo por Arcilla Marronacea (bc) y limo (fl). El riego por construcciòn de presas o extracción de agua

subterránea no puede adoptarse debido a que no hay lugares adecuados para presas y los estratos son formaciones de cava y toba volcánica. Por otro lado, la irrigación por captación es difícil ya que el Rio Ostua o Grande de Mita fluye a través de una depresión estrecha y profunda en esta área.

3) El Area de Retana

Esta área se ubica sobre estratos formados por depósitos aluviales (Qa), donde el potencial de agua subterránea es muy abundante. Como resultado de la inspección de campo, se comprobó que el nivel frático es tan alto que sale a la superficie, por lo tanto, el uso de agua subterránea en esta área es aplicable a pesar de la poca capacidad de captación.

4) El Area Acequia

La irrigación por lagunetas artificiales es aplicable en esta área debido a que el suelo está compuesto por arcilla marronacea (bc), en la parte occidental y con una gran àrea de captación.

Los ríos se secan en época de estiaje, además, no existen puntos de presa, por lo que el riego por embalse o captación no es posible. Por otra parte, el agua subterránea no puede utilizarse por las formaciones de estratos de lava (Qv) desde el punto de vista de la hidrogeografía.

5) El Area al Norte de la Ciudad de Jutiapa

El riego usando lagunetas artificiales es posible debido a las condiciones del suelo que es arcilla marronacea (bc) y a que existen muchas subcuencas pequeñas en el área.

Los ríos se secan en época de estiaje y no es posible el riego por presa o captación. Además, por ser estratos formados por lava (Qv) no se puede utilizar el agua subterránea desde el punto de vista de la hidrogeografía.

6) El Area del Ingenio Amayo

Aguas arriba del Rio Amayito ofrece puntos adecuados para construir presas y tiene caudal anual disponible de manera que el riego por embalses se aplica a esta área.

El Rio Amayito se seca en época de estiaje, por lo que el riego por captación no es posible y tampoco el uso de agua subterránea ya que también son extratos de formación volcánica (Qv) conforme la hidrogeografía.

7) El Area de Asunción Mita

Existen dos rios que son el Tamasulapa y el Tahuapa, en ambos existen puntos para presas. La escorrentía del rio Tamasulapa es permanente por lo que aún en época de estiaje tiene un caudal que aunque tan pequeño como 0.13 m3/seg., es aprovechable.

Principalmente el riego por embalses puede aplicarse en esta área y así expander las áreas de desarrollo al máximo, adicionalmente el riego por lagunetas artificiales yextracción de agua subterránea puede ser adoptado en forma simultánea. En el desarrollo de esta área está incluida la rehabilitación del proyecto existente en Asunción Mita y el que está planificado para las áreas altas aguas arriba del Rio Mongoy denominado "Alto Mongoy".

8) El Area de Atescatempa

Los estratos están formados por depósitos volcánicos (Qp) en la parte norte. No existen recursos de agua adecuados, por lo que el único riego aplicable es utilizando las aguas subterráneas, además de la rehabilitación de instalaciones (como captaciones y canales) que se llevarán a cabo para los parcelarios de áreas nacionales.

9) El Area de Yupiltepeque

No existen recursos de agua adecuados en esta área durante las épocas de lluvia y de estiaje, por lo que, es muy difícil que esta área pueda tener tierras disponibles para el desarrollo agrícola. Todas sus quebradas se secan durante la época de estiaje debido a su reducida área de captación, que hacen el riego por presas o captaciones imposible en esta zona. Por otra parte, el riego utilizando agua subterrànea, embalses o lagunetas artificiales tampoco se adecúa debido a las condiciones del suelo, que son formaciones de parentesco rocoso marronaceo (br) y los estratos formados por lava/toba volcánica (td) conforme la hidrogeografía.

10) El Area de Tempisque

El rio Pululá tiene un caudal mínimo de 0.51 m3/seg. durante la época de estiaje, por lo que las áreas irrigadas pueden ampliarse rehabilitando y mejorando la captacion y los canales existentes.

11) El Area de la Planicie Costera

Existen lugares adecuados para presas y áreas de captación suficiente en los ríos Pasaco y el Obraje dentro de esta área. La escorrentía de las cuencas de los rios es abundante y por lo tanto debe considerarse

la construcción de presas.

La irrigación por medio de embalses pueden aplicarse en esta área. Adicionalmente DIRYA tiene un plan completo para el parcelamiento Montúfar, por lo que esta área de desarrollo queda incluida en el Plan Maestro.

12) El Area de Agua Blanca

Esta área está ubicada en estratos de depósitos auxiliares (Qa), donde el potencial de agua subterránea es abundante en Jutiapa. Por lo que el riego con área subterránea se aplica a esta área.

El caudal de los ríos se seca durante las épocas de lluvia y estiaje y no existen sitios apropiados para presas, de manera que el riego por embalses o captaciones no puede ser adoptado. Por otro lado, la irrigación por lagunetas artificiales también es inadecuada debido a las condiciones del suelo, el cual está compuesto por vertisol fino (Hc).

13) El Area al Sur de Jutiapa

Esta área se ubica sobre estratos de depósitos aluviales (Qa), donde la potencialidad de agua subterránea, es mucho más abundante que en otros estratos. El riego con el uso de agua subterránea se aplica a esta área ya que no existe disponibilidad de otras fuentes de agua.

El río Salado y el de la Calera Lomitas que fluyen en el área, se secan durante las épocas de lluvia y estiaje. El riego por embalses o captaciones es difícil debido a las condiciones anteriormente expuestas y además no existen sitios adecuados para presas.

Por otra parte, el riego por lagunetas artificiales es también inadecuado debido a condiciones de suelo, pues contiene Vertisol Fino (Hc).

14) El Area de Jalpatagua

Esta área se ubica sobre estratos de depósitos aluviales (Qa), donde el potencial de agua subterránea es muy abundante, comparado con otros estratos, de manera que el riego con uso de agua subterránea se aplica en esta área, dado a que el recurso no se encuentra disponible en otras fuentes.

A pesar que el rio Pululá tiene escorrentía aún durante la época de estiaje, el agua es aprovechada por el área de "El Tempisque" aguas abajo. De manera que el uso de está agua superficial no es recomendable.

15) El Area El Ovejero

Esta área se considera con disponibilidad prioritaria para el desarollo. Sin embargo, ha sido considerada dentro del proyecto de Monjas Jalapa en sus estudios ulteriores. De manera que queda excluido del presente Plan Maestro.

(3) **Zona beneficiada**

De las 46,000 has. del área de las tierras aptas para la siembra el área regable con el agua con disponible durante la época de estiaje es limitada. En consecuencia, las zonas beneficiadas, se identificarán luego de estudiar los aspectos siguientes:

- Que estén cerca de la fuente de agua.
- Que estén cerca de las poblaciones y caminos y sea fácil la operación y mantenimiento de las instalaciones.
- Que sea fácil la conducción de agua desde el lugar de captación.
- Topográficamente debe ser fácil el riego.
- Debe generar los beneficiarios de mayor cantidad posible.

(4) **Plan de cultivo**

Los cultivos objeto del presente Plan Maestro serían el tomate, maíz, cebolla, frijol, ajonjolí, okra, maní, melón, mango y pastizales. El plan de cultivo de la unidad de Alto Mongoy que se fijó como zona representativa para calcular el requerimiento del agua de cultivos, se detalla en el calendario de la rotación de cultivos (Cuadro B.3.3).

(5) **Requerimiento de agua para cultivos**

En el Departamento de Jutiapa, os datos climatológicos de la Estación de Asunción Mita que cuentan con la temperatura, la humeda relativa, la velocidad de viento y el tiembo de radiación solar son los más confiables y utilizando estos datos y por método de Penman se calculó el valor de evapotranspiración (el Cuadro B.3.4). A este valor se multiplicó el coeficiente de cultivos (KC) para obtener el valor de evapotranspiración del cultivo (ETcrop). (Cuadro B.3.5).

Evapotranspiración por mes (ETcrop = ETo x KC)

Unidad: mm/día

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo	6.6	7.4	7.9	7.3	5.9	4.9	6.0	5.7	4.5	5.1	5.5	6.0

Con los resultados del cuadro anterior, se calculó el requerimiento mensual de agua por hectárea, cuyos resultados se detallan en el cuadro siguiente. Sin embargo, debido a que los meses de abril a octubre pertenecen a la época de lluvias, se consideró la precipitación efectiva con el período de retorno de 5 años (80% de la precipitación total) y se ignoraron las precipitaciones efectivas de la época (noviembre ~ marzo).

Requerimiento Mensual de Agua para Riego

Unidad: l/s/ha

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.93	1.28	0.71	0.31	-	-	0.54	0.44	-	0.18	0.59	0.83

En base de los datos anteriores, o sea utilizando el valor máximo (1.28 l/s/ha) del mes de febrero, se ha planificado el sistema de riego.

(6) **Conducción de agua**

En la planificación de conducción de agua, es importante que el agua necesario para el riego se conduzca desde el lugar de captación hasta el las parcelas regadas de la forma más segura y económica. Para ello, 1) la relación del nivel de la captación de agua y altura de las parcelasregables, 2) la condición topográfica entre el lugar de captación y las parcelas regadas y 3) el caudal de conducción de agua serían los factores fundamentales. Asimismo, la planificación de conducción, trayecto de las instalaciones de conducción, etc.

La relación entre las zones beneficiadas y el lugar de captación, pueden clasificarse en las siguientes 3 clases.

- En el caso de que las parcelas regadas estén ubicadas en las proximidades de lugar de captación, su altura sea más baja que el nivel de la captación y pueda efectuarse la conducción por gravedad mediante canales.

- En el caso de que las parcelas regadas estén ubicadas en las proximidades del lugar de captación pero su altura sea más alta que el nivel de la captación y sea necesario el bombeo.

- En el caso de que las parcelas regadas se dividan en las que estén más altas y más bajas que el nivel de la captación y sea necesario el canal y las bombas.

El tipo de canal de conducción y distribución que une la fuente de agua con las parcelas, será del tipo de canales con sección rectangular abierta y con revestimiento de hormigón para minimizar las pérdidas de agua. En cuanto a los canales terciarios, serán de tierra. Sin embargo, cuando en el futuro avance el acondicionamiento de las parcelas y se introduzca el riego por aspersión, se requerirá la adopción de distribución por tubería. Como fuente de energía de las bombas, se utilizará la energía suministrada por INDE.

(7) **Método de riego**

1) Método de riego

El método de riego infuye en los costos de las instalaciones y su operación a nivel de parcelas. Pora el presente Plan Maestro se ha propuesto el riego por surcos como el método lo más apropiado para la zona, como resultado del análisis de las condiciones geográficas, condiciones de explotación agrícola y condiciones hidráulicas.

2) Duración de riego

La duración de riego se fija como sigue según el método de captación de agua.

<u>Captación de agua por gravedad</u>

La duración de riego en el caso de captar el agua superficial colocando bocatomas y presas, etc. será de 24 horas por día.

<u>Captación de agua por bombeo</u>

La duración de riego será de 16 horas por día considerando el horario de operación de las bombas y el mantenimiento de los equipos.

3) Días de riego

La época seca en Jutiapa es de 5 meses, abarcando los meses de noviembre y marzo. En el presente Plan Maestro, se ha formulado el plan de riego con la premisa de regar durante 100 días de la época seca.

(8) **Proyectos propuestos por diferentes métodos de captación**

1) Captación de agua superficial de los ríos

Los proyectos que captan el agua superficial de los ríos tienen más viabilidad desde el punto de vista de la economía en costos de construcción, operación y mantenimiento, además de los aspectos técnicos como agua permanente y posibilidades de captación.

a) Santa Catarina Pinula

Ubicación:
Jurisdicción Municipal de Santa Catarina Mita.

Descripción del Plan:
Los daños por inundación ocurren anualmente debido a que la estación de bombeo instalada en la rivera del Río Ostúa y construída en 1989, debe ser trasladada a un punto más adecuado y así poder aumentar la capacidad de captación en 300L/seg. y por lo consiguiente incrementar las áreas de riego en 300 ha. El canal principal y el lateral deberán construirse de nuevo. Además deberán construirse estanques en el área, para sacar adelante la irrigación para 100 ha. adicionales. Esta área está incluida entre las regiones objeto del "Plan Trifinio".

Objetivos:
Lograr aumentar la productividad agropecuaria en el área con base en la posibilidad de irrigar en la época de estiaje (Rehabilitación y Mejoramiento).

Area irrigable:

Por sistema de bombeo del Rio Ostúa	300 ha.
Estanques o lagunetas artificiales	100 ha.

Beneficiarios: 36 familias

Autoridad Responsable:
Este sistema será operado por DIRYA

Período del Proyecto: corto plazo

b) Asunción Mita I

Ubicación:
Jurisdicción Municipal de Asunción Mita

Descripción del Plan:
En el área irrigada de mayor tamaño en Jutiapa, el riego es del tipo de distribución por gravedad con un sistema de captación en el Río Ostúa. El canal principal se dañó debido a que fue construído en 1965, por tanto, ya no funciona

bien. Para incrementar la capacidad de captación del agua conducida en 1.5m3/seg. los canales principal y lateral deberán rehabilitarse y ser nuevamente acondicionados. Además, esta área también está incluida entre las regiones del "Plan Trifino".

Objetivos:
Lograr aumentar la productividad agropecuaria en el área con base en la posibilidad de irrigar en la época de estiaje, obteniendo el requerimiento de riego de dicha estación seca (Rehabilitación y Mejoramiento).

Area: 1,000 ha.

Beneficiarios: 16 familias

Autoridad responsable:
El sistema será operado por DIRYA

Período proyectado: corto plazo

c) Atescatempa

Ubicación:
Jurisdicción Municipal de Atescatempa

Descripción del plano:
Irrigación por captaciones en el río Atescatempa y por bombeo están en ejecución en el área desde 1972.

Las captaciones, canales principales y laterales tienen que ser rehabilitados y nuevamente acondicionados, debido a que solo la mitad del área de diseño está siendo irrigada. Incrementando la capacidad en la captación de agua en 0.8 m3/seg., y el número de bombas 3 veces más que las actuales, se logrará ampliar el área irrigada en 800 ha., por captación y 450 ha. por bombeo.

Además, esta área también es parte de las regiones objeto del "Plan Trifinio".

Objetivos:
Lograr incrementar la productividad agropecuaria en el área con base en la posibilidad de irrigar en la época de estiaje, obteniendo el requerimiento de riego dentro de estación seca (Rehabilitación y Mejoramiento).