

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA SUB-CUENCA DEL RIO
SAN JOSE, CON FINES DE RIEGO EN EL VALLE DE CHIQUIMULA "

T E S I S

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

CARLOS ENRIQUE SIERRA CASTILLO

en el acto de su investidura como

INGENIERO AGRONOMO

en el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1980

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Biblioteca Central

01
T(475)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	DR. ANTONIO SANDOVAL
VOCAL 1o.	ING. AGR. ORLANDO ARJONA
VOCAL 2o.	ING. AGR. SALVADOR CASTILLO O.
VOCAL 3o.	ING. AGR. RUDY VILLATORO
VOCAL 4o.	P. A. EFRAIN MEDINA
VOCAL 5o.	PROF. EDGAR FRANCO
SECRETARIO	ING. AGR. CARLOS SALCEDO

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
EXAMINADOR	DR. ANTONIO SANDOVAL
EXAMINADOR	ING. AGR. SALVADOR CASTILLO O.
EXAMINADOR	ING. AGR. RICARDO MIYARES
SECRETARIO	ING. AGR. LIONEL CORONADO CABARRUZ

Guatemala 13 de octubre de 1980

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA,

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De acuerdo a las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

"ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA SUB-CUENCA DEL RIO SAN JOSE, CON FINES DE RIEGO EN EL VALLE DE CHIQUIMULA".

Presento el mismo, como requisito profesional, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas; confiando en que merezca vuestra aprobación.

Respetuosamente


Carlos Enrique Sierra Castillo

Guatemala, 14 de octubre de 1980.

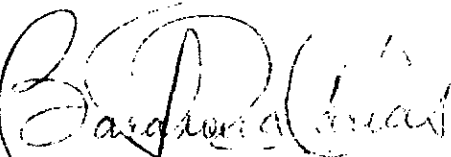
Señor Decano
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval Sagastume
Presente.

Señor Decano:

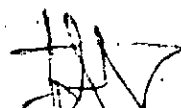
Tenemos el honor de dirigirnos a usted, para manifestarle que cumpliendo con el nombramiento recaído en nuestras personas, por parte de esa decanatura, hemos procedido a la discusión y revisión del trabajo de tesis titulado "ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA SUB-CUENCA DEL RIO SAN JOSE, CON FINES DE RIEGO EN EL VALLE DE CHIQUIMULA". Presentado por el Bachiller Carlos Enrique Sierra Castillo.

Consideramos que dicho trabajo merece ser aprobado como Tesis a ser presentado en su examen de graduación previa a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, opinamos que dicho trabajo viene a llenar una necesidad en esta área y puede ser usado como base para estudios posteriores a mayor detalle.

A t e n t a m e n t e,



Ing. Agr. Rubén Barahona



Ing. Agr. Julio Sandoval Vidaurre

RB, JSV/rmmda.

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a todas las instituciones y personas, que en forma desinteresada, contribuyeron a la realización del presente estudio, en forma especial:

Al Instituto Geográfico Nacional (IGN), que me brindó la oportunidad y el apoyo en mis estudios.

A todo el personal de la División de Geografía del IGN.

Al Departamento de Archivo Técnico del IGN.

A los Ingenieros, Julio Sandoval V. y Ruben Barahona C., asesores del presente tr
bajo.

A los Ingenieros, Carlos Fernández, Carlos E. Sinibaldi, José V. Morales, Lauriano Figueroa, Jorge Mario del Valle, M. Antonio Curley y Marco A. Aguilar C., por su valiosa cooperación en el presente trabajo.

A las Sras. Ada Molina de Gutiérrez, Olguita Castañeda de Montenegro y Sritas. Li
ly Gómez y Gildita Figueroa.

A los Brs. Marcotulio Fajardo, Mérida, Juárez, de la Sec. de Dibujo y Cálculo (UEP).

ACTO QUE DEDICO

Al Supremo Creador

A mis Padres

Julio Sierra Estrada
Piedad Castillo M.
Fidelia V. de Sierra

A mi Esposa

Lotty B. de Sierra

A mis Hijos

Rossana Mercedes
Carlos Enrique
Carolina María
José Manuel

A mis Tíos, en especial

Francisco Mendoza
María A. de Mendoza
In Memoriam

A mis Hermanos

A mis Sobrinos

A mis cuñados

A mis compañeros

Carlos Enrique Sinibaldi
José Víctor Morales C.
Roberto Estrada Nicol

A mis Familiares y Amigos.

DEDICO ESTA TESIS

A: MI PATRIA GUATEMALA

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AL: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

A: MIS MAESTROS

INDICE

- I. INTRODUCCION
- II. OBJETIVOS
- III. ANTECEDENTES
- IV. ASPECTOS AGROECONOMICOS DEL AREA
 - Localización
 - Superficie
 - Fisiografía
 - Infraestructura Vial
 - Ecología
 - Hidrología
 - Geología
 - Tenencia de la Tierra
 - Población y mano de obra
 - Producción Agrícola
 - Producción Pecuaria
 - Comercialización
- V. USO ACTUAL DE LA TIERRA
- VI. SUELOS
 - Clasificación Agrológica
- VII. DISCUSION
- VIII. CONCLUSIONES
- IX. RECOMENDACIONES
- X. BIBLIOGRAFIA

RESUMEN

Se presenta información técnica a nivel de reconocimiento de la cuenca del río San José, localizada en los Deptos. de Chiquimula, Jalapa y Jutiapa. El objetivo fundamental de la investigación fue determinar la factibilidad de proveer de agua para riego ciertas áreas del valle de Chiquimula, considerando la posibilidad de construcción de un embalse para almacenaje de agua requerida para utilizarla en la época de escasez, en vista de que las condiciones ambientales que rigen la cuenca, hacen que el volumen que escurre sobre el cauce principal en la época de estiaje es insuficiente para llenar los requerimientos de riego en el valle.

Para lograr los resultados sobre el particular, se analizó información fotográfica, cartográfica, además de analizar y recopilar datos de los estudios relacionados con el área. Posteriormente se diseñó una comprobación de campo en las principales áreas de interés, que abarcaron los siguientes aspectos: suelos, clima y vegetación, uso de la tierra, recursos hídricos, infraestructura y aspectos socioeconómicos. Después se analizaron detenidamente datos de gabinete y de campo, estableciendo los resultados en forma general de todos los recursos. Se elaboraron mapas específicos y cuadros con cuantificaciones.

El análisis de los resultados obtenidos indica que existe marcada presión humana en los recursos de suelo y vegetación, situación que incide en la incompatibilidad entre el uso actual y el uso potencial. Lo anterior afectará en un futuro próximo cualquier proyecto de construcción de obras físicas. Por otra parte, se estableció la factibilidad de almacenar la cantidad adecuada de agua para ser utilizada en la agricultura en ciertas áreas del valle de Chiquimula, específicamente en la época seca, cuando es escasa.

I. INTRODUCCION:

Para lograr el desarrollo agrícola de Guatemala en forma más eficiente, se hace necesario el uso adecuado de mayores y mejores técnicas en la producción. Una de estas técnicas, la constituye el "uso del riego", en áreas actualmente bajo cultivo o bien, para incorporar nuevas tierras incultas a la producción.

Una de estas áreas actualmente cultivada, donde el riego se hace una necesidad impostergable, lo constituye el valle de Chiquimula, que, cubre una extensión aproximada, de 1700 hectáreas; estableciéndose como alternativa de abastecimiento de agua, con fines de riego, las procedentes del río Shutaque y San José. El presente estudio de reconocimiento, permitirá conocer y evaluar las condiciones en que se encuentran los recursos naturales renovables en la sub-cuenca del río San José, de la cuenca del río Grande, el cual complementa otro estudio, al mismo nivel, que sobre el río Shutaque se realiza.

El estudio de ambos ríos nos dará un panorama más amplio del estado actual de la zona, así como proponer alternativas para mantener y mejorar la situación actual de ambas sub-cuencas, a fin de asegurar el abastecimiento de agua al valle.

II. OBJETIVOS

- Preparar y presentar un estudio a nivel de reconocimiento en la cuenca del río San José, que permita evaluar, la posibilidad de aprovechar los escurrimientos de dicho río, para el riego del valle de Chiquimula.
- Proponer una alternativa para el manejo racional de la cuenca que permita un mejor uso de los recursos disponibles.

- A partir del año de 1948, un grupo de industriales Japoneses propuso a la Municipalidad de Chiquimula construir una presa sobre el cauce del río San José, con el fin de montar una hidroeléctrica que permitiera suministrar la energía necesaria a toda la zona. Esta obra que no llegó a realizarse por no convenir a los intereses de la municipalidad.
- En el año de 1974, la sección de Agroeconomía del Departamento de Estudios de la División de Recursos Hidráulicos del Ministerio de Agricultura, realizó una encuesta general, la cual contempló: Catastro, tenencia de la tierra, producción agrícola y pecuaria, población, mano de obra disponible, vivienda, educación y servicios.
- En diciembre de 1977, la Unidad de Estudios y Proyectos (UEP) de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), presentó un informe sobre los antecedentes de los proyectos de riego para los valles de Chiquimula, Esquipulas, Ipala y Olapa. En esa misma fecha, el alcalde de Chiquimula solicitó se realizaran estudios sobre la irrigación del valle.
- En septiembre de 1978, el señor Gobernador Departamental de Chiquimula, formuló una nueva solicitud al Ministerio de Agricultura, referente al Proyecto de riego en el valle. Esta solicitud que fue cursada a la Unidad de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA). - En base a lo mismo, se hizo un reconocimiento en las cuencas, de los ríos Shutaque y San José, estableciéndose, como posibles

sitios de embalse, la aldea El Carrizal, del municipio de San Jacinto, para el primero y la aldea la Torera, del municipio de San José la Arada, para el segundo y las cuales permitirán almacenar los volúmenes de agua necesarios para cubrir la demanda de riego en el valle.

- En base a los estudios preliminares, efectuados por la División de Recursos Hidráulicos de DIRENARE, se fundamentan que el valle cuenta con: condiciones climáticas, topográficas y edáficas adecuadas, para el desarrollo de una agricultura intensiva, c on lo cual se beneficiará a gran número - de agricultores que poseen tierras agrícolas en el valle y que únicamente son explotadas durante la estación lluviosa, permaneciendo incultas el resto del año.
- Asimismo, si tomamos en consideración que la actividad económica más importante de los vecinos, sigue siendo la agricultura, se hace necesario incrementarla, lo cual puede lograrse mediante la construcción de obras de riego que permitan darle una mayor seguridad a la producción agrícola y aumentar la productividad, elevando así sus actuales niveles de ingresos y consecuentemente, el bienestar tanto económico como social.
- Tomando en consideración los volúmenes de agua que escurren durante la época de estiaje, sobre los ríos Shutaque y San José, son insuficientes para regar la totalidad del valle, permitiendo únicamente el riego en 300 Ha. Además el valle cuenta con una posición geográfica muy importante en cuanto a mercado se refiere, dada su cercanía a la ciudad de Chiquimula y otros poblados importantes, así como de las fronteras de Honduras

y El Salvador, que se perfilan como muy buenos consumidores de productos agrícolas y pecuarios.

- En base a lo anterior, el Ministerio de Agricultura ha programado a través de la División de Recursos Hidráulicos de la Dirección de Recursos Naturales Renovables, ejecutar un proyecto de riego en el valle de Chiquimula, que permita incorporar al riego 1,247 ha., de tierras agrícolas. Para llevar acabo dicho programa se ha contemplado utilizar las aguas de invierno que escurren en las cuencas de los ríos Shutaque y San José, mediante la construcción de presas derivadoras que permitan almacenar los volúmenes de agua necesarios que hagan posible el riego durante la estación seca en el valle.

IV. ASPECTOS AGROECONOMICOS DEL AREA:

Localización:

- La cuenca del río San José y el valle de Chiquimula, según referencia del mapa básico de la república de Guatemala, escala 1:250.000, publicado por el Instituto Geográfico Nacional, se encuentran localizados dentro de las siguientes coordenadas:

- Para la cuenca:

Latitud norte	14° 46' 20"	Latitud sur	14° 26' 24"
Longitud este	89° 32' 20"	Longitud oeste	89° 47' 48"

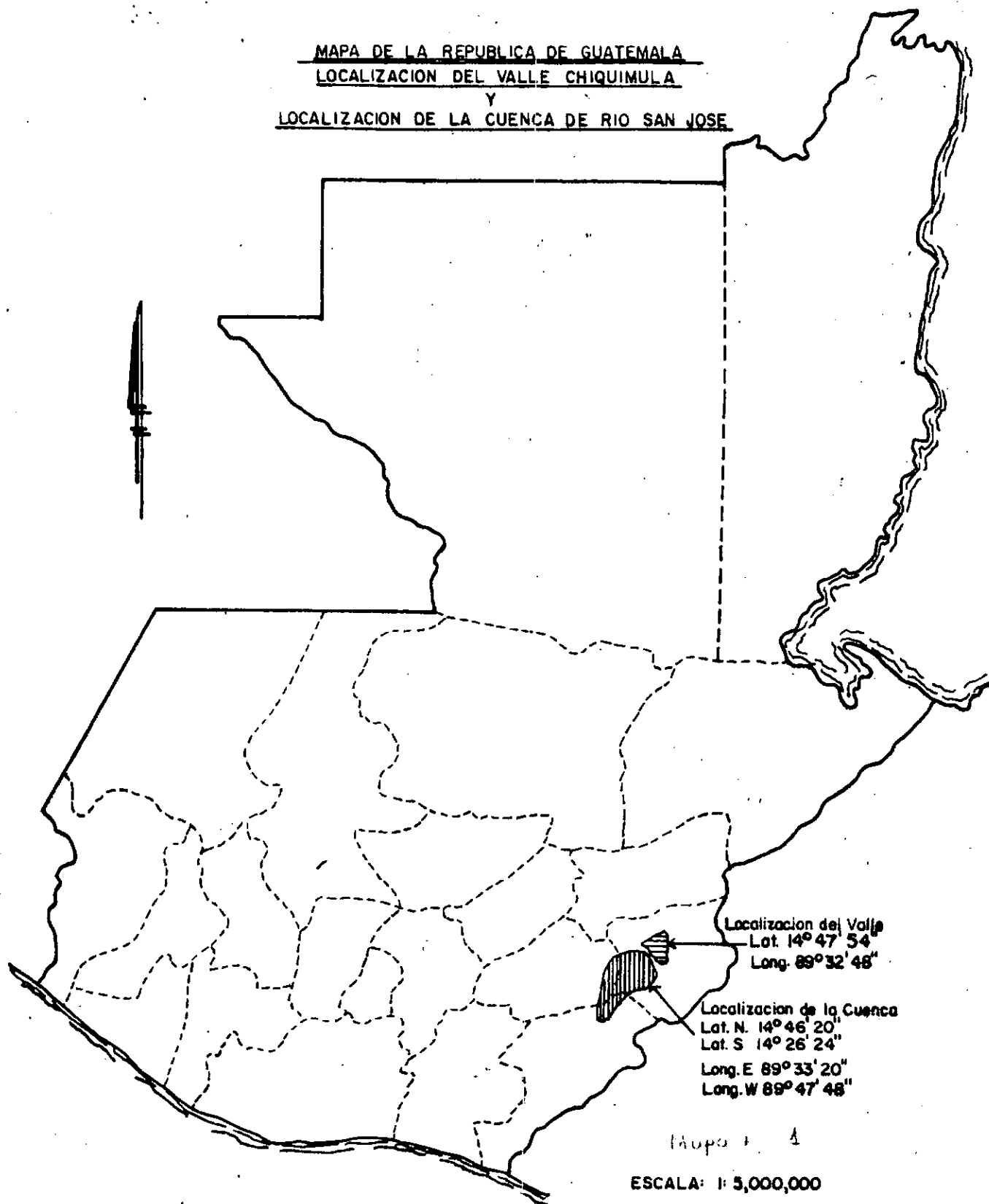
- Para el valle:

Latitud norte	14° 47' 54"	Longitud	89° 32' 48"
---------------	-------------	----------	-------------

Véase mapa No. 1

- La cuencia en estudio se encuentra localizada dentro de los departamentos de Chiquimula, Jalapa y Jutiapa, específicamente. Drena parcialmente a los municipios de San José la Arada e Ipala del Departamento de Chiquimula; San Luis Jilotepeque, San Pedro Pinula y San Miguel Chapparrón del departamento de Jalapa y Agua Blanca, del departamento de Jutiapa.
- Mientras que el valle se encuentra ubicado dentro del municipio de Chiquimula del departamento del mismo nombre, ambos pertenecen a la Región VII, sub-región 3, según delimitaciones por regiones de la Dirección General de Servicios Agrícolas. (DIGESA).

MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA
LOCALIZACION DEL VALLE CHIQUIMULA
Y
LOCALIZACION DE LA CUENCA DE RIO SAN JOSE

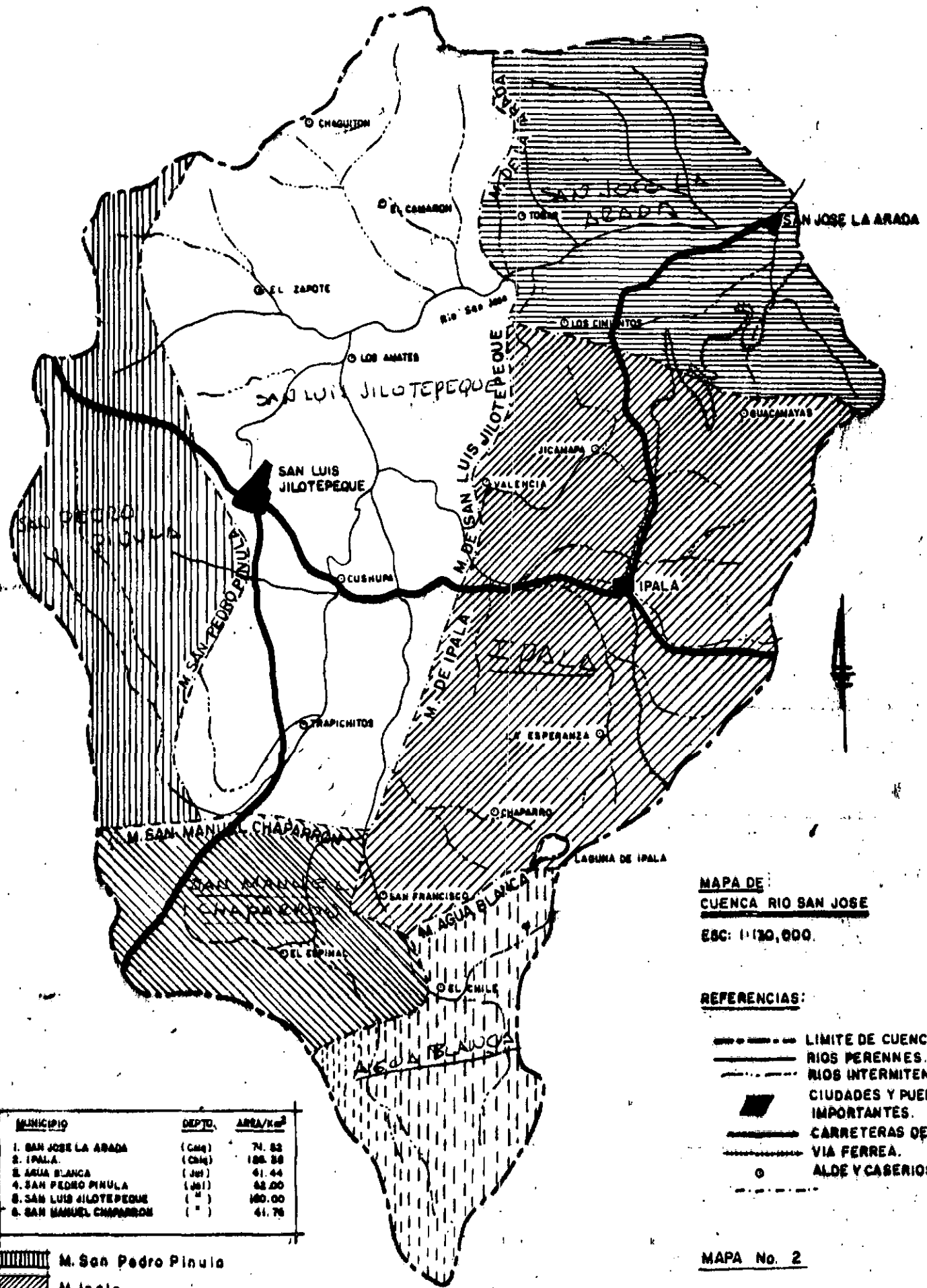


- Superficie

La cuenca del río San José motivo de nuestro estudio, tiene una extensión aproximada de 506 Km., equivalente a 50,000 ha. distribuida por municipios de la manera siguiente:

Municipio	Depto.	Area Km ²	Porcentaje
Agua Blanca	Jutiapa	41.44	8.19
San Pedro Pinula	Jalapa	62.00	12.25
San Luis Jilotepeque	Jalapa	160.00	32.00
San Manuel Chaparrón	Jalapa	41.76	8.25
Ipala	Chiquimula	126.35	25.17
San José La Arada	Chiquimula	71.52	14.14
T O T A L E S		506.00	100.00

NOTA: Véase mapa No. 2.



MAPA DE
CUENCA RIO SAN JOSE
ESC: 1:120,000.

REFERENCIAS:

- LIMITE DE CUENCA
- RIOS PERENNES.
- RIOS INTERMITENTES
- CIUDADES Y PUEBLOS IMPORTANTES.
- CARRETERAS DE 2º ORDEN
- VIA FERREA.
- o ALDE Y CASERIOS.

MAPA No. 2

MUNICIPIO	DEPTO.	AREA/Km ²
1. SAN JOSE LA ARADA	(Cam)	74.82
2. IPALA	(Cam)	186.88
3. AGUA BLANCA	(Jal)	41.44
4. SAN PEDRO PINULA	(Jal)	62.00
5. SAN LUIS JILOTEPEQUE	(M)	160.00
6. SAN MANUEL CHAPARRON	(M)	41.76

- ▨ M. San Pedro Pinula
- ▨ M. Ipala
- ▨ M. San Luis Jilotepeque
- ▨ M. San Manuel Chaparrón
- ▨ M. Agua Blanca
- ▨ M. San José La Arada

Fisiografía

Fisiográficamente la cuenca está dividida en tres regiones principales:

- La montañosa
- La formada por colinas, cerros y pequeñas depresiones
- La formada por valles.

a) La región montañosa, localizada al norte y suroeste de la cuenca, que ocupa las dos quintas partes del total de la misma, con pendientes mayores, del 25 por ciento, con una topografía que va de inclinada a escarpada suelos poco profundos, por lo que su vocación o uso a que debe destinarse, es para bosques, protección de cuencas, vida silvestre, etc.

Dada la pendiente muy inclinada, los ríos que drenan el área son de precipitado curso siguiendo un patrón de drenaje paralelo y dendrítico.

El material rocoso es de origen metamórfico compuestas de esquistos, micas, tobas, feldespatos, basaltos, granioritas, lahar, etc. En cimas y laderas pueden observarse pequeños núcleos dispersos de bosques de coníferas y fagaceas del genero Quercus.

La precipitación en esta región es más frecuente que en el resto del área, con temperaturas frescas, en ciertas épocas del año, sin llegar a heladas y ligeramente cálidas en los meses más secos del año.

b) Al norest e y sureste de la cuenca está formada de colinas y cerros y pequeñas depresiones, con relieve ondulado a fuertemente ondulado. Los suelos son poco profundos mal drenados, expuestos continuamente a la erosión

por el uso inadecuado a que se les destina. El área está cubierta en algunos sitios donde se ha permitido la regeneración natural, con matorrales, bosque joven de latifoliadas lo cual es producto de la deforestación. El material rocoso es en su mayor parte de origen metamórfico, compuesta de esquistos, tobas, basalto, feldespatos, lahar, etc.

- c) Hacia el centro de la cuenca, se localizan dos Valles, separados entre sí por pequeñas colinas, siendo de mayor extensión el valle de Ipala, donde se localiza la población del mismo nombre, con un área aproximada de 68 Km². Al oeste del primero se localiza otro de menor extensión de aproximadamente 12 Km² donde tiene su asiento la población de San Luis Jilotepeque. Ambos son de topografía plana a ligeramente inclinada, con pendientes que van del 3 al 18 por ciento, lo cual permite el desarrollo agrícola con ciertas limitaciones, por contar con suelos muy lentamente permeables y en algunos sitios es frecuente la pedregosidad tanto superficial como dentro del perfil del suelo, características que los hace de uso agrícola limitado.

Véase mapa No. 2.

31 829



 ZONA DE COLINAS Y CERROS

Infraestructura Vial

La cuenca del río San José, se encuentra cruzada por una pequeña red de carreteras de segundo y tercer orden (terracería), transitables, en todo tiempo las primeras y en forma temporal las segundas, dado a que éstas últimas carecen de mantenimiento por parte de caminos.

Las primeras, con categorías de rutas departamentales, cubren una longitud aproximada dentro de la misma, de 76 Km. y las segundas, con categoría de rutas municipales, con una longitud aproximadamente de 23 Km.

Dentro de las principales rutas departamentales, que corren en distintas direcciones están:

- La ruta departamental Chiquimula No. 1 que parte de la ciudad de Chiquimula y se dirige hacia el sur, pasando por la población de San José la Arada y termina en la población de Ipala.
- La ruta departamental Chiquimula No. 3, que partiendo de la población de Ipala, se dirige hacia el sureste con destino a la población de Concepción Las Minas donde termina.
- La ruta departamental Jalapa No. 1 la cual parte de la población de San Luis Jilotepeque y se dirige hacia el sureste con destino a San Manuel Chaparrón.
- La ruta departamental Jalapa No. 18, que iniciándose en la ciudad de Jalapa, se dirige al este, entroncando con la ruta Internacional CA - 10

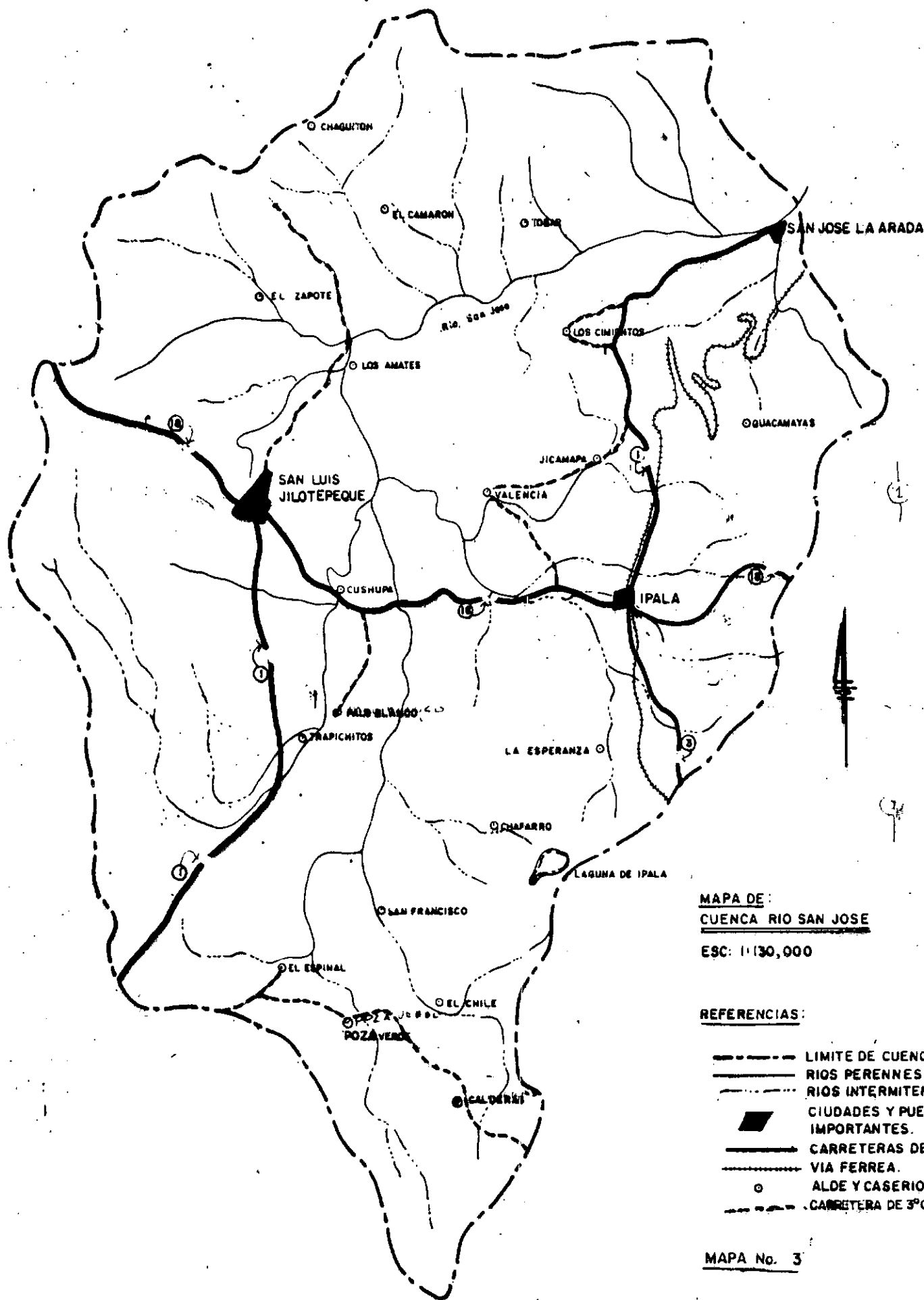
donde concluye, a lo largo de su recorrido, pasa por los municipios de San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque e Ipala.

La totalidad de esta red vial, permite el tráfico de toda clase de vehículos automotores en todo tiempo, así mismo facilita el comercio de los productos obtenidos en la zona y el transporte de los vecinos del área.

- Asimismo: la cuenca la atraviesa un tramo del ferrocarril de Guatemala, (FEGUA) en dirección norte-sur, ramal que se desprende a la altura de la ciudad de Zacapa, con destino a la frontera de El Salvador, el cual a lo largo de su recorrido pasa por la ciudad de Chiquimula, San José la Arada, Ipala y poblados menores, con un recorrido aproximado de 22 Km. dentro de la cuenca.

NOTA: Véase mapa No. 3.

MAPA DE RED VIAL



MAPA DE:
CUENCA RIO SAN JOSE

ESC: 1:130,000

REFERENCIAS:

- LIMITE DE CUENCA
- RIOS PERENNES.
- - - RIOS INTERMITENTES
- CIUDADES Y PUEBLOS IMPORTANTES.
- CARRETERAS DE 2° ORDEN
- - - VIA FERREA.
- ALDE Y CASERIOS.
- - - CARRETERA DE 3° ORDEN.

MAPA No. 3

Ecología:

De conformidad con los estudios realizados en el país por L.H. Holdridge, Guatemala está dividida en tres zonas ecológicas y éstas a su vez en trece zonas. Para la cuenca en estudio, únicamente se enmarcan dos zonas de vida, ellas son:

- bs - S (s) bosque seco subtropical cálido

bh - S (t) bosque húmedo subtropical templado.

1) Bosque seco sub-tropical cálido (bs - S (c)).

Esta zona de vida ocupa una extensión dentro de la cuenca de 253.68 Km², con relieves que van de planos a inclinados y altitudes entre (600 a 950 m SNM). Incluida dentro de la zona de vida correspondiente, establecida entre los rangos de precipitación de 500 a 1000 mm, temperatura promedio mayores de 22° C., la vegetación representada en esta zona es de tipo arbustivo.

La característica principal de esta zona consiste en que durante la estación seca la mayoría de las especies vegetales se dofilian, dando la apariencia de vegetación seca.

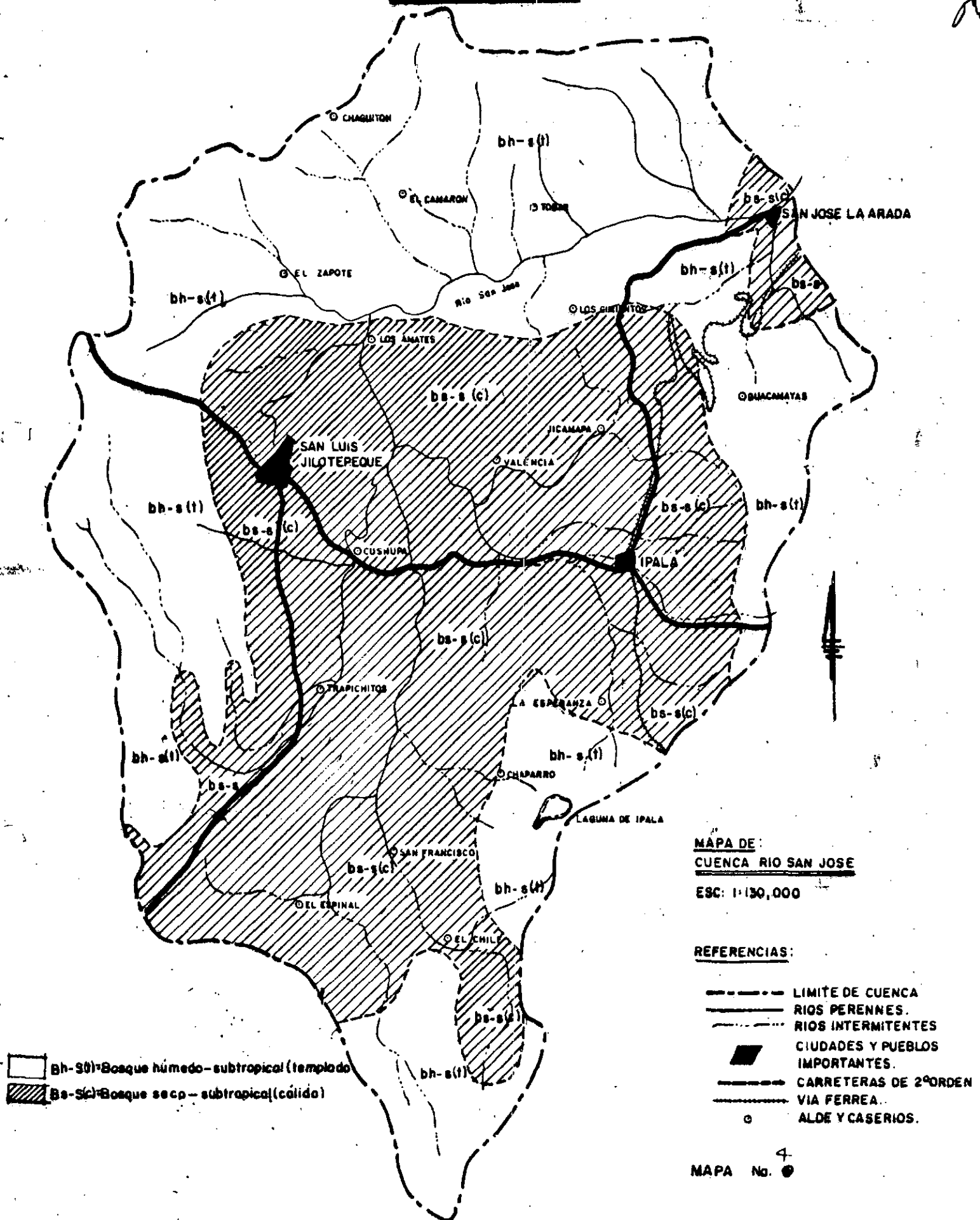
2) Bosque húmedo sub-tropical templado (bh- S (t)).

Esta zona de vida ocupa una extensión de 251.40 Kms², con relieve des de poca pendiente, hasta sitios con mucha inclinación, propia de laderas

y montañas, con alturas que varían desde 850 a 1600 m. SNM, con temperaturas entre 18 a 24° C., factores que la ubican dentro del exágono - de zonas de vida correspondientes, establecido entre rango de precipitación de 1000 a 2000 mm. anuales. Sus características climáticas y edáficas cambian con respecto a la zona de vida anterior por lo que se nota un cambio en su composición florística caracterizándose por una vegetación de coníferas y fagaceas como vegetación predominante, por su altitud y relieve da origen a un clima templado y frío en ciertas épocas del año, sin llegar a ocasionar heladas.

NOTA: Véase mapa No. 4.

MAPA DE ZONAS DE VIDA

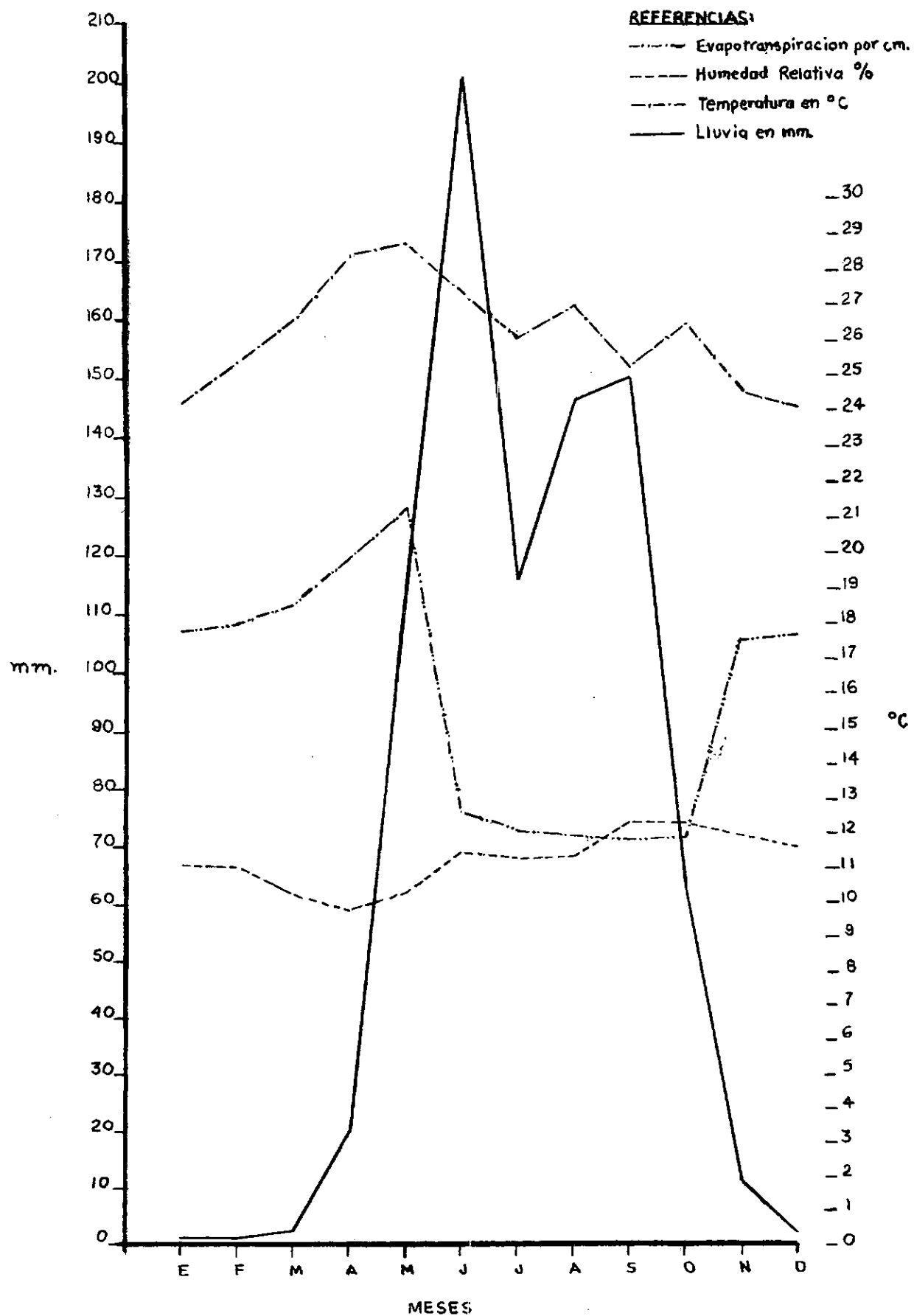


EN BASE A LOS DATOS DEL SIGUIENTE CUADRO, SE ELABORO EL CLIMOGRAMA ADJUNTO *

Estación 4.1.1 . Chiquimula				
		LATITUD 14° 48'	LONGITUD 89° 32'	ELEVACION 380 METROS
MES	Precipitación pluvial (mm)	Temperatura media (° C)	Evapotranspiración potencial	Humedad relativa media (%)
Enero	1.29	24.3	108.7	67
Febrero	0.38	25.4	111.8	67
Marzo	1.90	26.6	119.8	62
Abril	21.16	28.50	128.2	59
Mayo	114.16	28.7	76.2	62
Junio	201.01	27.3	73.4	69
Julio	115.85	26.6	72.3	68
Agosto	145.78	27.0	73.2	68
Septiembre	150.16	25.4	70.9	74
Octubre	62.4	26.6	71.8	74
Noviembre	11.55	24.6	105.1	72
Diciembre	1.82	24.2	105.8	70

FUENTE: * Requerimiento de Riego en Guatemala (5)
INSIVUMEH (14)

CLIMOGRAMA



Hidrología

- Para iniciar la investigación hidrológica de la cuenca en estudio, hubo - necesidad de formar un mosaico de hojas topográficas escala 1:50,000; el cual sirvió de base para llevar a cabo cada uno de los estudios requeridos y llegar así a un reconocimiento hidrológico general de la misma.

- Afluentes Principales:

El cauce principal del río San José, tiene una longitud desde su nacimiento hasta la población de San José la Arada de 49.00 Km.

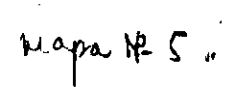
A lo largo de su recorrido su cauce recibe muchos afluentes, tanto de caudal continuo o perenne, como de flujo estacional o intermitente.

Dentro de los afluentes de importancia que vierten sus aguas merecen mención, por la margen izquierda, El Trapichitos, El Chiscú, la Chorrera, El Zarco y El Pansiguís.

Por la margen derecha, tributan sus aguas: El Songotongo, El San Francisco, El Culima o San Marcos, y la quebrada Santa Rosa, siendo todos, de flujo continuo todo el año. Existen además, numerosos ríos y riachuelos de flujo intermitente.

Véase mapa No. 5.

25
26



ESC: 11130,000

	LIMITE DE CUENCA
	RIOS PERENNES.
	RIOS INTERMITENTES
	CIUDADES Y PUEBLOS IMPORTANTES.
	CARRETERAS DE 2º ORDEN
	VIA FERREA.
	ALDE Y CASERIOS.

a) Características morfométricas

- Delimitación de la cuenca:

Con el auxilio del mosaico formado con hojas topográficas, se trazó la divisoria de aguas, tomando para ello la dirección del drenaje externo, tan to perenne como el intermitente y las curvas a nivel que determinan la forma y orientación de los diferentes accidentes geográficos.

- Area de la Cuenca:

Con el uso del planímetro y plantilla de puntos se determinó el área de la misma con un total de 506 Km², equivalente a 50,000 ha.

- Mediante el uso del curvímetro fueron medidos los siguientes parámetros:
longitud del cauce principal, longitud del perímetro de la cuenca y la longitud de todos los afluentes.

- Longitud del cauce más largo 49.00 Km.

- Longitud acumulada de todos los afluentes 561.50 Km.

- Longitud del perímetro de la cuenca 110.00 Km.

- Orden de los afluentes:

El orden uno se dio a los afluentes menores que no tienen tributarios, de segundo orden el generado por la unión de dos cortientes de primer orden y así sucesivamente hasta llegar a la última considerada, que en este caso fue de cuarto orden.

- Densidad de Drenaje:

Se define como densidad de drenaje, a la relación entre la longitud total de los afluentes de todos los órdenes en forma acumulada, dividida entre el área total de la cuenca. En el presente estudio, se obtuvo una densidad de 1.11 Km^2 , dato importante en el mantenimiento de cuencas y estudio de crecidas.

- Patrón de Drenaje:

Se define como patrón de drenaje, los modelos formados por los canales que colectan, llevan y descargan el agua de la superficie de las formas de la tierra, tomando en cuenta el ángulo de unión de los afluentes. El patrón predominante, en la cuenca en estudio, es de tipo dendrítico por ser un patrón bien integrado, formado por una corriente principal con sus tributarios primarios y secundarios, uniéndose libremente en todas direcciones.

Tanto la densidad, como el patrón y la textura del drenaje tienen una alta relación con la fisiografía y la geología, de la cuenca, para lo cual véase mapa No. 5.

- Textura del patrón de drenaje:

Todo patrón de drenaje tiene forma y textura; la forma de un patrón de drenaje generalmente está relacionado al origen de formación de masa del suelo, la textura está asociada con la capacidad de la masa del suelo, para absorber el agua. Se han establecido tres tipos de textura:

(gruesa, media, fina).

Se define como patrón de textura media, cuando los canales de una red de drenaje están muy pocos separados: de 30 a 100 m, entre uno y otro canal. Esto es típico de suelos con alto contenido de arcilla o pizarras arcillosas.

Por el contrario, en la textura gruesa, los canales están muy separados o hay pocos tributarios. Por lo general entre uno y otro canal hay una distancia de 1,000 a 1,500 m. y es característico de sitios arenosos.

Los patrones de textura media son los ubicados entre los de textura gruesa y textura fina.

En forma general, en la cuenca de nuestro interés, predominan dos tipos de texturas, (media y fina), lo cual es índice de la baja capacidad de la masa del suelo, para absorber el agua.

- Coeficiente de Relieve:

Es la relación entre la diferencia de altura, del punto más alto del perímetro de la cuenca y el punto más bajo correspondiente a la estación de aforo bajo estudio o en el punto, por razones del estudio, se ha procedido a cerrar la cuenca, siendo igual a: 0.02.

b) Balance Hidrológico

Mediante el cálculo y uso de fórmulas (15) se hicieron en la cuenca, estimaciones de los siguientes parámetros.

- Coeficiente de escurrimiento anual ----- 0.17438
- Volumen total probable escurrido ----- $506 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Volumen real escurrido ($506 \times 10^6 \times C_e$) ----- $88.3 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Volumen máximo almacenable (88.3×0.8) ----- $70.6 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Pérdidas por infiltración evaporación superficial, por
fugas técnicas, azolve ----- $25.6 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Volumen Util final ----- $45 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Area factible de riego con dicho volumen ----- 2,500 Ha.
- Volumen Util necesario para satisfacer la demanda de
riego en el valle con 1,700 Ha. de superficie es ----- $31 \times 10^6 \text{ m}^3$

En base a las estimaciones anteriores, se dispone de un volumen util almacenable del orden de $45 \times 10^6 \text{ m}^3$. y siendo la demanda de riego en el valle para 1,700 Ha de $31 \times 10^6 \text{ m}^3$. Por lo que se concluye que sí se puede satisfacer con la cuenca del río San José, la demanda de riego en el valle, recomendando para ello, la construcción de un embalse, debido a que el comportamiento de dicho río no permite el uso de derivadoras ya que su caudal, en la época de estiaje, es insuficiente para regar la totalidad del área, permitiendo únicamente el riego en 300 Ha. aproximadamente.

Según referencia (5), el requerimiento potencial de riego por seis meses en el valle es de 6,413 m³ Ha. en base a la misma fuente se estima el requerimiento de riego (RR/mm) de algunos cultivos más importantes del valle son. Véase cuadro adjunto.

Cultivo	(RR)	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Total
maíz	RR	--	42.11	78.11	104.96	77.32	303.10
Sorgo		--	43.23	96.27	107.02	56.99	303.61
Tomate		48.64	108.16	100.35	-----	-----	257.15
Chile		--	65.12	109.96	93.82	-----	268.90
Frijol		--	56.40	101.87	76.36	-----	234.63
Cucurbitaceas		--	62.66	112.55	92.52	-----	267.73

c) Calidad de Aguas:

Para conocer de qué calidad de agua se dispone con fines de riego, se tomaron varias muestras en diferentes sitios con el fin de hacerles su análisis químico, tanto de aguas superficiales como de pozos ubicados dentro de la cuenca, en base a los resultados obtenidos después de su análisis en el laboratorio se pudo observar que existe muy poca diferencia entre si, se llegó a la conclusión de que todas las muestras se podrán tomar como una sola para fines de interpretación.

Según normas de clasificación "RIVERSIDE", fueron clasificadas como -
C₂ S₁. Véase cuadro adjunto.

Muestra 79-12

Conductividad eléctrica a 25 C: 525 micromhos/cm

<u>Cationes</u>	<u>Meq/litro</u>	<u>Mgr/litro</u>
- Calcio -----	3.90 -----	78.16
- Magnesio -----	1.30 -----	15.81
- Sodio -----	1.64 -----	37.72
- Potasio -----	0.23 -----	8.99
Suma de cationes	7.07	

<u>Aniones</u>	<u>Meq/litro</u>	<u>Mgr/litro</u>
- CO ₃ ⁼ -----	0.82 -----	24.60
- HCO ₃ ⁼ -----	3.84 -----	234.24
- Cl -----	2.40 -----	85.10
- SO ₄ ⁼ -----	0.26 -----	12.49
Suma de aniones	7.32	

- Sales totales:

De 0.34 a 0.36 gr/litro, agua apta para riego.

- RAS:

1.02 agua con escaso poder de alcalinización

- Carbonato Sódico Residual:

0.54 meq/litro, agua recomendable para riego.

- Grado de Dureza:

26.05, agua medianamente dura.

- Coeficiente Alcalimétrico:

23.97, agua buena para riego.

Para un RAS de 1.02 y una conductividad eléctrica de 525 micromhos/cm le corresponde una clasificación de (C₂ S₁), según normas de RIVERSIDE.

LABORATORIO DE SUELOS			DIRENARE				
PROCEDENCIA			Jicamapa(pozo) Ipala.	Rio San Jose San Jose la Arada.	San Esteban Chiquimula.	Poblacion Ipala (pozo).	Ipala(pozo) I.N.D.E.C.A.
IDENTIFICACION			79.09	79.10	79.11	79.12	79.13
PH			7.78	8.69	6.87	7.34	7.68
CEXIO ⁻⁶ a 25 C°			485	470	495	525	380
SOLIDOS EN SOLUCION P.P.M.			392.5	302.5	325.0	487.5	300.0
SUMA DE CATIONES Meq. litro			4.75	4.30	5.56	7.07	4.32
SUMA DE ANIONES Meq. litro			4.92	5.20	4.61	7.32	4.28
MILIEQUI- VALENTES POR LITRO	CATIONES	Ca ⁺⁺	1.70	1.20	3.00	3.90	1.50
		Mg ⁺⁺	1.10	0.90	1.30	1.30	1.30
		Fe ⁺⁺	1.72	2.00	1.12	1.64	1.32
		K ⁺	0.23	0.20	0.14	0.23	0.20
	ANIONES	CO ₃ ⁼	0.82	1.71	0.35	0.82	0.97
		HCO ₃ ⁻	3.41	2.43	3.86	3.84	3.12
		Cl ⁻	0.54	0.50	0.32	2.40	8.13
		NO ₃ ⁻	--	--	--	--	--
		SO ₄ ⁼	0.15	0.56	0.08	0.26	0.06
		% SODIO SOLUBLE		36.21	46.51	20.14	23.20
RAS		0.61	1.95	0.26	1.02	1.12	
Na ₂ CO ₃ RES		1.43	2.04	0.00	0.00	1.29	
CLASE		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	

- Geología

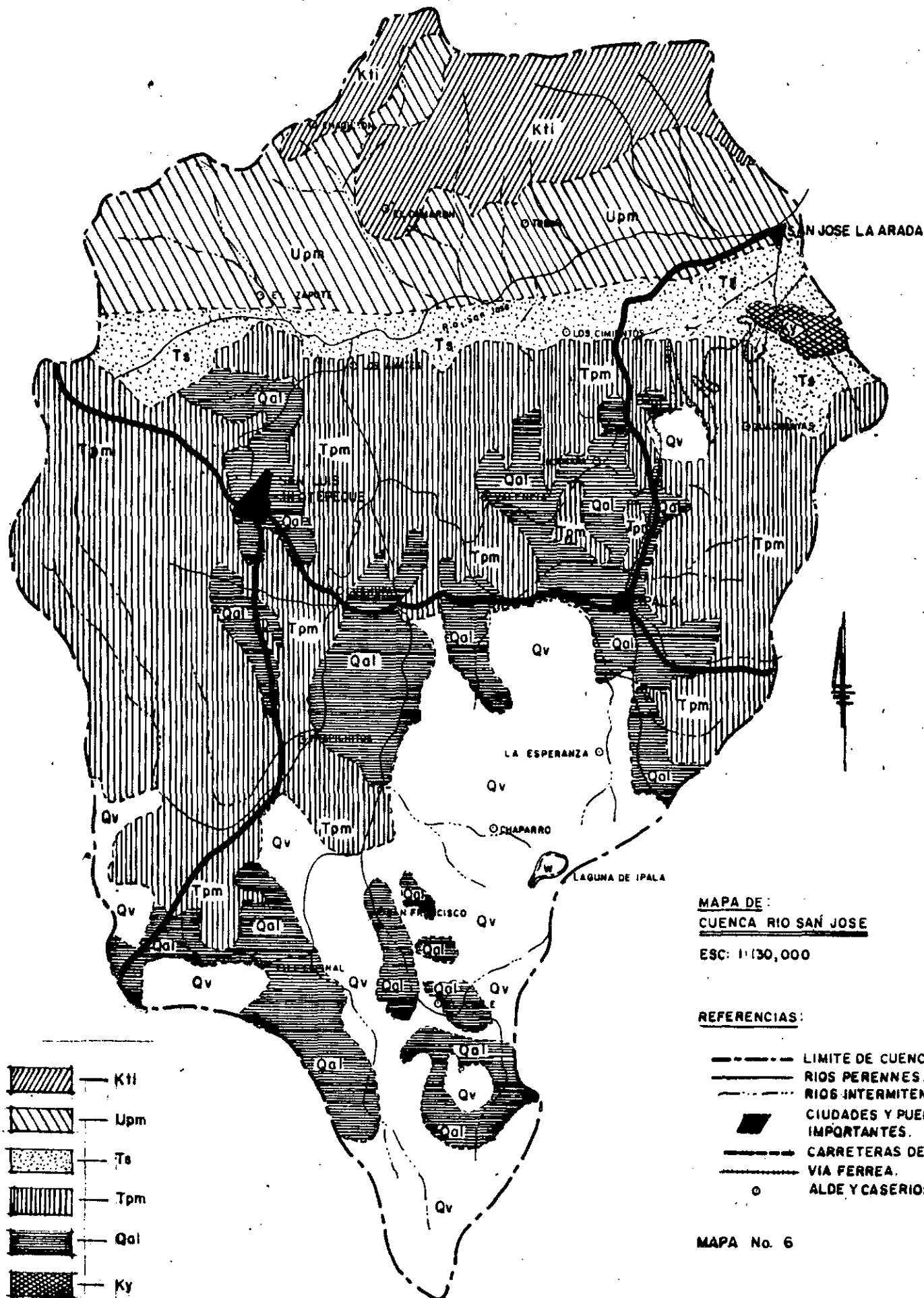
Para determinar la geología de la cuenca, se tomó como base el mapa geológico del país, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) escala 1: 250,000.

En base a lo anterior se puede concluir en forma general que en la cuenca las estructuras geológicas predominantes son las siguientes:

CUADRO No. 2

Símbolo	Epoca	Tipo de roca	Material	Area Km ²
Kti	Terceario cretáceo	Plutónicas	granodirita	37.40
UPM	Paleozoica superior	metamórfica	Filitas, micas, esquistos	70.50
TPM	Terceario	Grupo padre Miguel	Basaltos, feldes- patos y lahar	208.32
Ts	Terceario	Formación subinal	Lutitas, tobas	26.80
Qal	Cuaternario	sedimentaria	Aluvión	82.20
Ky	Cretáceo	sedimentaria	Calizas, lutitas areniscas	2.70
Qv	Cuaternario	rocas volcá- nicas	Basaltos, lavas tobas	68.00

NOTA: Véase mapa No. 6



Tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra, se ha regido por compras directas, y por herencia, siendo la mayor parte de los agricultores propietarios de sus campos de cultivos, existiendo muy pocos arrendantes que practican el sistema conocido "A medias", en el cual el propietario pone la tierra y el arrendante los insumos y mano de obra, repartiéndose al final, el producto cosechado.

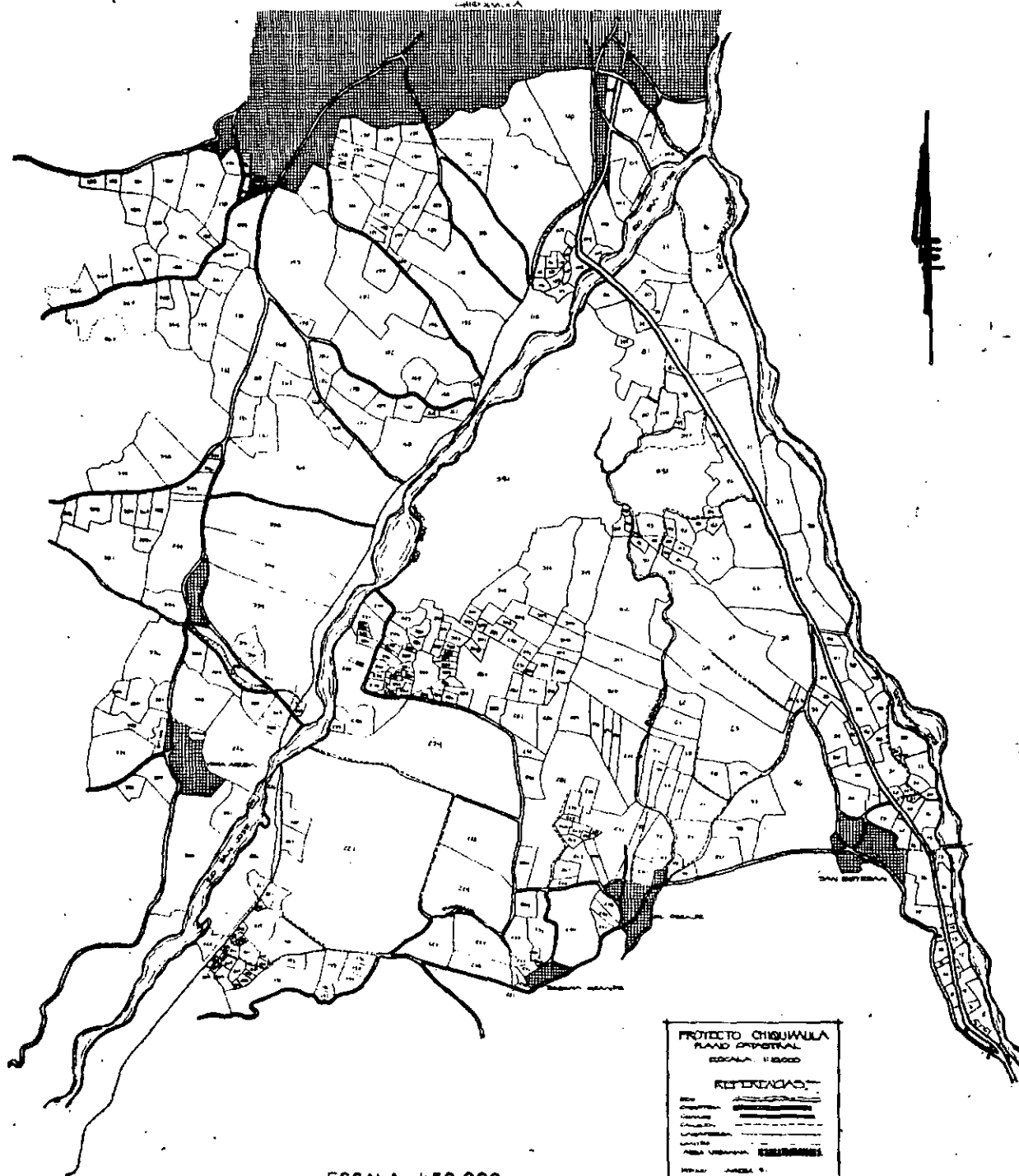
La sección de Agro-Economía de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (DIRENARE), realizó en 1974 un levantamiento catastral del valle, en el cual fueron encuestadas 387 fincas con variada extensión y en el que predomina el minifundio, ya que el 86% de los mismos son menores de 7 Ha. , véase cuadro adjunto y mapa No. 7.

Tenencia de la Tierra:

<u>Descripción</u>	<u>No. Fincas</u>	<u>Superf/Has.</u>	<u>Porcentaje</u>
Fincas mayores de 45 Has.	1	90.884	5.97
Fincas de 45 a 20.1 Has.	11	327.000	21.49
Fincas de 20 a 7.1 Has.	40	466.100	30.34
Fincas de 7 a 1.1 Has.	205	575.100	37.78
Fincas menores 1 Has.	130	63.000	4.14

28 fig

VALLE DE CHIKIMULA
MAPA CATASTRAL



ESCALA: 1:50,000

MAPA No. 7

Población y mano de obra

Asimismo se realizaron encuestas de población y mano de obra disponible resultando que la mayoría de los propietarios fijan su residencia fuera del valle como consecuencia de estar muy próximos a poblados.

Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Número de familias beneficiadas en el proyecto	1,494
Número de trabajadores permanentes y ocasionales	2,060
Número de propietarios encuestados	237
Número de arrendantes	81
Número de medianeros	76

El nivel de los ingresos es de mediano a bajo, en especial para aquellos propietarios de fincas menores de 7 Has. que no cuentan con riego y se ven en la necesidad de prestar sus servicios de mano de obra a otros agricultores, que cuentan con mayor extensión, para cubrir sus necesidades básicas.

Producción Agrícola

El uso actual a que se destinan las tierras del valle son en su orden de importancia, cultivos básicos, pastos, huertos. Entre los principales cultivos sembrados en el área en su orden de importancia, están: maíz, frijol, maní y tomate, chile, tabaco, yuca, calabazas y algunas hortalizas. Véase cuadro adjunto.

Cultivo	No. Cosechas	Extensión/has	Rendimiento Kg/ha	Costo/ha
Maíz	1	703.72	1,445	Q. 89.06
Maní	1	364.98	855	Q. 118.90
Frijol	1	71.75	1,200	Q. 134.63
Tomate	1	61.27	6,138	Q. 638.12
Tabaco	1	20.96	1,624	Q. 1200.00
Chile	1	15.38	5,585	Q. 348.50
Sorgo	1	10.84	784	Q. 80.50
Repollo	1	1.14	13,785	Q. 125.50

Los métodos de cultivos en términos generales pueden considerarse aceptables. - Estos han venido mejorando en los últimos años, labor que han desarrollado un grupo de técnicos extensionistas, o promotores agrícolas que han introducido el uso de nuevas variedades de alto rendimiento, así como otros insumos, fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc., con lo cual han incrementado, notablemente, sus rendimientos por unidad de área.

Producción Pecuaria

La ganadería en el valle, así como en el resto de la zona, ha mejorado notablemente en los últimos años, en especial, aquellas fincas con mayor extensión y que cuentan con mayor número de cabezas de ganado, han venido cambiando los pastos tradicionales por especies mejoradas de más alto valor proteico, resistencia al pisoteo que permite pastar mayor número de cabezas, por

unidad de área.

La mejora del ganado se ha logrado, en buena parte, mediante la asistencia-técnica y crediticia de DIGESA, DIGESEPE Y BANDESA, respectivamente.

Mediante el cruce de ganado criollo y brahman o cebú, con excelentes resultados como ganado de doble propósito (leche, carne).

Las fincas muy próximas a la ciudad de Chiquimula, donde hay mucho interés por la industria lechera, además del cruce anterior, se tiene el cruce de criollo con Pardo Suizo y en menor escala, el Jersey lográndose incrementar la producción lechera, para satisfacer, en parte, la demanda de la población del área.

En la alimentación del ganado se acostumbra por lo general el libre pastoreo y en pequeños establos, se usa zacate de corte. Es de hacer notar que dentro de estos hatos, existe un número considerable de ganado de tiro propio para labores agrícolas, véase cuadro adjunto resultado de la encuesta realizada en 1974.

Producción Pecuaria:

Descripción	No./unidades	Producción/litro	Vaca Raza
Ganado lechero	587	2.77	Criolla Cruzada
" " crianza	1,345	----	" " " "
" " tiro	123	----	" " " "
" " caballar o mular	87	----	Criolla

Comercialización

Gran parte de la producción agrícola en la región, se le destina al consumo familiar y el excedente no tiene mercado fijo. Por lo general, los agricultores venden el producto de sus cosechas en sus propios campos de cultivo a personas que sirven de intermediarios, quienes las transportan a la cabecera departamental. Un porcentaje menor, es distribuido en los graneros de la terminal de la ciudad capital, otro porcentaje con destino a las repúblicas de Honduras y El Salvador que se perfila como excelentes mercados para el futuro, dada la cercanía y a las excelentes vías de comunicación.

Actualmente el Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA), cuenta con sitios de acopio como lo son los silos construidos dentro del valle, muy cerca de la población de San Esteban con capacidad para 20,000 qq. y distante unos cinco Kilómetros de la población de Chiquimula.

V. USO ACTUAL DE LA TIERRA:

Se define como el uso efectivo y concreto a que se destina la superficie de la tierra en determinado momento. En la actualidad para conocer en forma inmediata y económica el uso actual de una región o área determinada, se ha venido usando, con gran éxito, la técnica de fotointerpretación, mediante el uso de fotografías aéreas que permiten observar, con mayor precisión, el relieve de las mismas, lo cual facilita la identificación y delimitación de cada una de las áreas, según su uso ya sea éste agrícola, pecuario, forestal, urbano, etc.

1) Metodología.

Mediante la interpretación de fotografías aéreas se hizo la identificación de las diferentes áreas según su uso y posteriormente se hizo una comprobación de campo.

2) Como resultado final, se obtuvo el mapa de uso actual de la tierra, en el cual cada área según su uso, es identificada por medio de una clave compuesta de números y letras y que en cuadro No. 3, se da la distribución cuantificada y porcentual de cada una de las diferentes áreas según su uso.

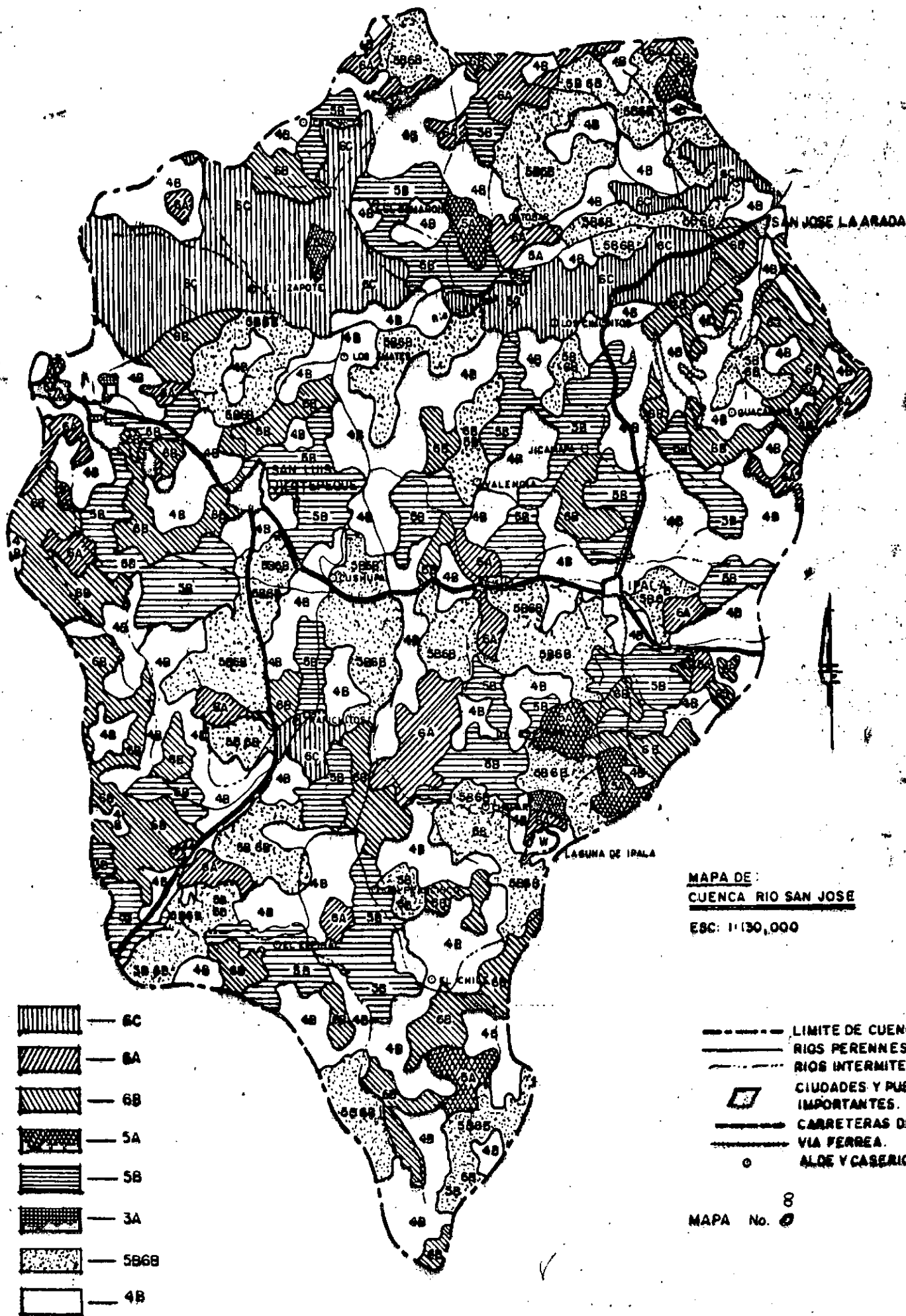
CUADRO No. 3

Símbolo	Cultivo	Area/Km ²	Porcentaje
1	Poblados	4.66	0.92
2	Carreteras	3.72	0.72
3A	Cultivo de café	1.76	0.15
4B	Cultivos anuales, maíz, sorgo, frijol	156.80	30.83
5A	Pastos cultivados	7.68	1.51
5B, 6B	Arbustos y pastos naturales	106.21	21.00
6B	Arbustos o bosques joven	65.32	12.90
6C	Bosque de coníferas	50.26	9.93
6A	Bosque adulto de latifoliadas	33.92	6.70

Como resultado del cuadro anterior se puede observar que el mayor porcentaje del área de la cuenca se le destina a cultivos limpios equivalentes al 31% del total del área.

NOTA: Véase mapa No. 8.

MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA



MAPA DE:
CUENCA RIO SAN JOSE
ESC: 1:130,000

- 6C
- 6A
- 6B
- 5A
- 5B
- 3A
- 5B6B
- 4B

- LIMITE DE CUENCA
- ===== RIOS PERENNES
- RIOS INTERMITENTES
- ◻ CIUDADES Y PUEBLOS IMPORTANTES
- ===== CARRETERAS DE 2º ORDEN
- VIA FERREA
- o ALDE Y CASERIOS

VI. SUELOS:

Se entiende por levantamiento de suelos, el resultado de las investigaciones en el campo, que permitan conocer y determinar las características importantes de los suelos, clasificándolas en tipos definidos, según su aptitud y limitaciones, en la producción de cultivos, así como aquellos suelos que se comportan en forma si milar en su manejo y tratamiento.

Cuando se diseña un programa agrícola, es esencial para un gobierno o institución, conocer de cuanta tierra se dispone y de qué calidad para que el desarrollo agrícola planificado pueda ser eficiente, de manera, que cuando no se cuenta con ninguna información de un área determinada, se hace necesario, como primer paso, hacer un reconocimiento general de la misma, a manera de seleccionar todas aquellas áreas que tengan aptitud para la agricultura y que justifiquen estudios pos teriores a mayor detalle.

Se dice que se tiene un buen uso del suelo cuando los cultivos en él plantados sean económicamente rentables y en la que los factores ecológicos de clima y otros permitan el uso permanente y sostenido en la producción de cultivos.

CLASIFICACION AGROLOGICA:

Para conocer el potencial agrícola de los suelos del área, se usó el sistema de cla sificación, establecida por el departamento de agricultura de los Estados Unidos de América (USDA), que contempla ocho clases agrológicas que van de la clase I a la VIII, en las que el uso potencial de los suelos se reduce y el peligro a la ero sión aumenta progresivamente como sus limitaciones.

Dentro de esta clasificación se establecen dos categorías de tierras así:

- Tierras aptas para cultivos, comprende las clases I, II, III y IV.
- Tierras no aptas para cultivos o bien de uso agrícola limitado, comprende las clases V, VI, VII y VIII.
- Tierras aptas para cultivos.
- Dentro de las primeras existen dos categorías: las clases I y II, que son de alto potencial para uso agrícola y las clases III y IV de mediano a bajo potencial.

Características generales de las clases I y II: son suelos que tienen pocas limitaciones en su uso, de alta productividad, de topografía plana, bien drenado, profundos, con baja susceptibilidad a la erosión, mecanizables, y requieren prácticas normales de manejo, para mantener su fertilidad.

Los suelos incluidos en las clases agrológicas III y IV, son de moderada a baja productividad, debido a severas limitaciones que reducen la selección de cultivos. Dentro de las principales limitaciones están: pendientes moderadas a inclinadas, alta susceptibilidad a la erosión, suelos poco profundos, lentamente permeables presencia de pedregosidad, alto contenido de arcilla, exceso de humedad después de las lluvias. Su uso más adecuado es para cultivos, con ciertas prácticas especiales de manejo y conservación, pastos, bosques, praderas, etc. La suma de las cuatro clases ocupan un área dentro de la cuenca de 30.83 Km², equivalente al 6.14

por ciento de la misma.

- Tierras no Aptas para Cultivo Limpios o bien de uso Agrícola Limitado:
- Dentro de estas clases de tierra, están las clases V, VI, VII y VIII. Los suelos incluidos dentro de estas categorías, tienen muy severas limitaciones, que los hacen no aptos para cultivos o bien de uso agrícola limitado, siendo aptos únicamente para cultivos permanentes, pastos, bosques, recreación, caza, vida silvestre, protección de cuencas.

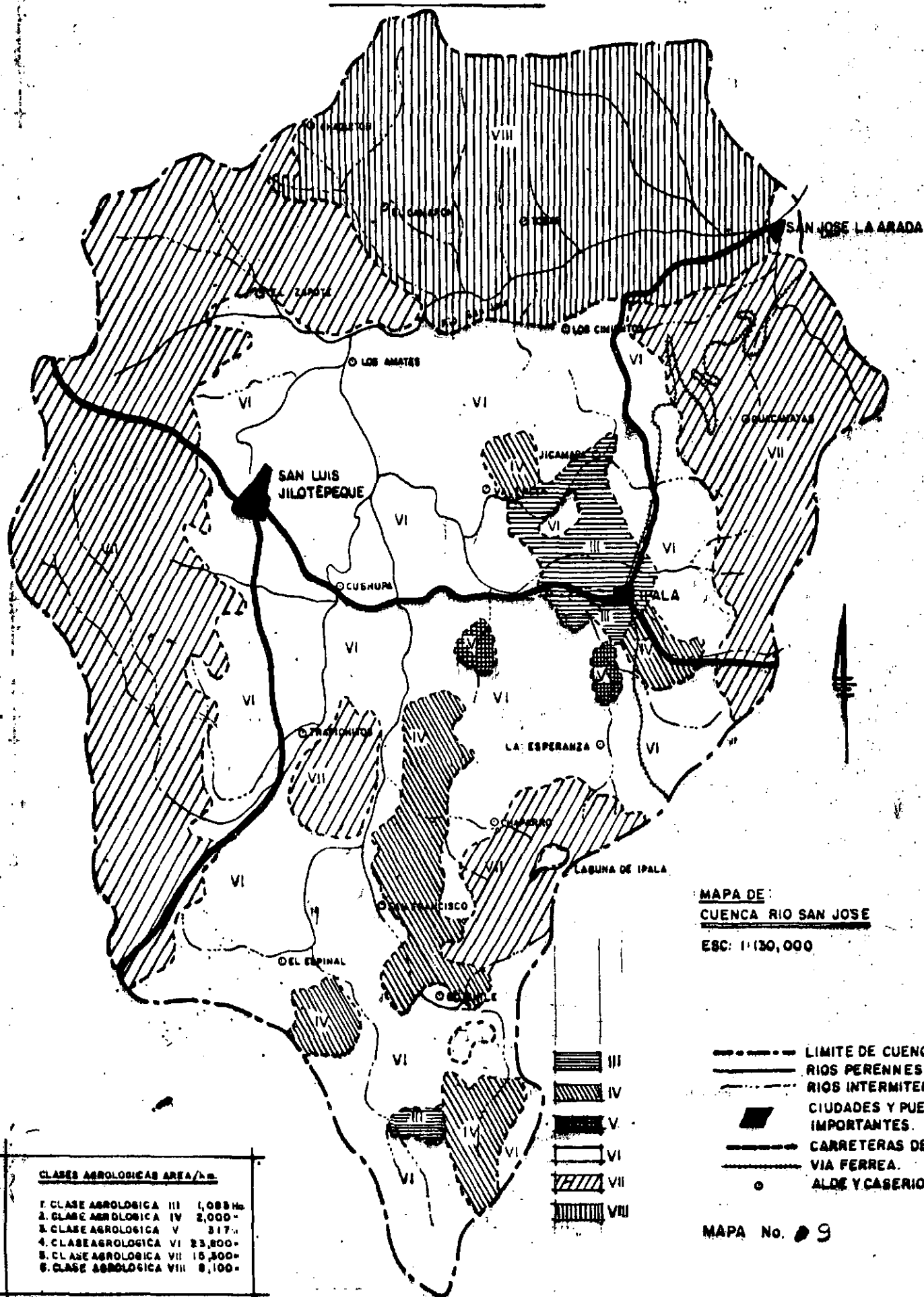
Entre las restricciones más importantes están: Pendientes muy pronunciadas, suelos poco profundos, alta susceptibilidad a la erosión drenaje deficiente, etc.

Como puede observarse en el cuadro las clases de la V a la VIII, ocupan la mayor extensión dentro de la cuenca con un área de 467 Km², equivalente al 93.8% del total de la misma.

Véase mapa No. 9

Clase Agrológica	Area/Km ²	Superf/Ha	Porcentaje
Clase III	10.83	1,083	2.14
Clase IV	20.00	2,000	4.00
Clase V	3.17	317	0.63
Clase VI	238.00	23,800	48.98
Clase VII	153.00	15,300	29.24
Clase VIII	81.00	8,100	16.00
T o t a l e s	506.00	50,600	100.00

MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO
CLASES AGROLOGICAS



MAPA DE:
CUENCA RIO SAN JOSE

ESC: 1:130,000

MAPA No. 9

Los suelos localizados en el valle de Chiquimula, son derivados de material volcánico. En las márgenes de los ríos se encuentran suelos de origen aluvial, depositados por las continuas crecidas de los mismos durante la época lluviosa, que han dado origen a suelos más profundos y fértiles.

Los suelos, en general son profundos, bien drenados, permeables, de textura media (franco arcillo limosos a franco arcillo arenoso), con alta capacidad de retención de humedad y fertilidad, con una topografía plana a ligeramente inclinada, con pendiente entre 0 y 6% que permite su mecanización para el desarrollo agrícola.

De acuerdo a la clasificación del USDA, se encuentran clasificadas las siguientes clases I, II y III, por lo que se les considera aptos para la producción de cultivos intensivos, con ligeras limitaciones en la selección de los mismos, de manera que bajo un sistema de riego bien asistido, pueden ser usados en forma permanente en la producción agrícola.

El uso a que se les destina actualmente, está un alto porcentaje acorde con el potencial de los mismos, requiriendo únicamente mejores métodos de manejo para evitar su degradación y mantener su fertilidad.

Con respecto a los suelos de la cuenca, al comparar el mapa No. 8 de uso actual con el mapa No. 9 de uso potencia, la situación es muy diferente que en el valle, ya que el 93.8 por ciento del área cuenta con suelos no aptos para cultivos limpios o bien de uso agrícola limitado y que de acuerdo con el uso actual el 31% del área, está bajo cultivos limpios específicamente granos básicos el 62% de la misma se encuentra con pastos naturales y arbustos de po

co valor y 16% cubierta con bosques, los cuales han subsistido dado al poco espesor de sus suelos, al afloramiento de rocas y a la pendiente muy pronunciada, siendo en su mayoría de coníferas.

Debido a que los agricultores del área, practican una agricultura de tipo migratorio como consecuencia de la baja fertilidad de sus suelos por ser estos de otra vocación, es por ello, que año con año, cambian de sitio, en busca de tierras más fértiles, pero es el caso que el área que destinan para cultivos se mantiene constante; por tal motivo el 84% del área se encuentra desforestada.

Por lo que puede concluirse que el uso, que actualmente se les da a los suelos, no está acorde con el uso potencial de los mismos. Consecuencia de ello gran parte de los suelos especialmente en las partes altas y con fuertes pendientes se encuentran severamente erosionados, debido al continuo arrastre de sedimentos que las lluvias durante el invierno transportan, contribuyendo a que se produzca una menor infiltración del agua de lluvia, consecuencia de ello el caudal de los ríos y manantiales ha disminuido o bien se han secado.

Para corregir esta situación, es urgente un programa de reforestación, preferentemente, en las partes altas con pendientes muy inclinadas y que no cuentan con ninguna protección o bien, permitir la regeneración natural con especies nativas, por ser un sistema además de rápido, económico de reforestar la cuenca, mientras se dispone de fondos necesarios y del personal capacitado para llevar a cabo un programa de reforestación en forma técnica, preferentemente con especies de valor comercial que se adaptan al lugar, tomando en conside-

ración las zonas de vida prevaletientes en el área. Se hace necesario que los futuros viveros estén ubicados dentro de la cuenca de manera que permitan su fácil distribución, con lo cual se estará contribuyendo a la regeneración de sus bosques, lo que dará una mayor protección a los suelos, se estará protegiendo la vida silvestre, habrá una mayor infiltración del agua de lluvia, aumentará el caudal de ríos y manantiales, el arrastre de sedimentos disminuirá, dando en esta forma una mayor protección a futuros embalses y canales.

Asimismo, en áreas con vocación agrícola, tratar de introducir métodos de conservación de suelos que contribuyan al control de la erosión como lo son: la labranza profunda, labranza en contorno, cultivos en fajas, construcción de terrazas, rotación de cultivos, abonos verdes, curvas a nivel, canales de dirección y otros.

VII. DISCUSION:

El presente estudio a nivel de reconocimiento, en la cuenca del río San José, permitió evaluar, en forma general, el estado actual de los recursos naturales existentes en la misma. En este se consideraron, preferentemente, los si guientes recursos: humano, suelo, vegetación, agua y clima.

Pudo comprobarse que los recursos más lastimados dentro del área son: el recurso suelo y el recurso bosque, los que se han reducido y deteriorado notablemente, por la falta de una planificación que permita explotarlos en forma racional y sostenida, así como de una política que permita su reposición.

Se considera que la causa principal que ha provocado tal situación, más que todo se ha debido al incremento progresivo de la población, tanto en número como en necesidades, la cual ha hecho una presión de uso sobre los recursos existentes en la cuenca, la que en su afán por proveerse de alimento, ha o puesto bajo cultivo, nuevas tierras que tienen otra vocación, lo que ha dado o rigen al desequilibrio ecológico en toda el área.

De manera que con la tala inmoderada y sin ningún control de sus bosques, ha permitido que los suelos queden sin ninguna protección provocando con ello la erosión de los mismos, con las consiguientes pérdidas de grandes volúmenes de suelo agrícola, que año con año son arrastradas por las corrientes pendiente abajo durante el invierno.

De la misma manera, el suelo así descubierto y sin ninguna protección, ha pro vocado que se incremente la evaporación de la superficie del suelo, así como

la pérdida progresiva de la materia orgánica, disminución del caudal de manantiales y ríos, menor infiltración del agua de lluvia, lo cual provoca que escurre mayor volumen de agua superficial, dando origen a que se produzcan, frecuentes inundaciones, en las partes bajas, poniendo en peligro vidas humanas, cultivos y el consabido azolve de presas y canales.

Por estas razones la situación que prevalece es toda la cuenca en un tanto difícil de enmendar, por la falta de tierras agrícolas que permitan utilizarse intensivamente, así como a la baja tecnología los agricultores del área, tanto en la preparación de sus campos de cultivo como en el manejo y conservación de sus suelos, al poco uso de insumos agrícolas y al uso de métodos deficientes en el manejo de sus cultivos. Por otra parte los agricultores de la región, fuera de cultivar la tierra no conocen otra actividad que les permita agenciarse de fondos adicionales para su propia subsistencia.

Se pudo comprobar que en la mayor parte de los suelos de la cuenca se ha tergiversado el verdadero uso a que deben destinarse, tomando en consideración su potencial y limitaciones ya que la mayor parte de los mismos, responden a un uso estrictamente forestal.

El uso actual a que se destinan los mismos merecen citarse según su importancia maíz, frijol, arroz, sorgo, chile, yuca, calabazas, etc.

El presente estudio de reconocimiento sobre la cuenca del río San José pretende además de conocer el estado actual de sus recursos, conocer el potencial hidrológico con que cuenta la misma de manera que sirvan de base para estudios posteriores a mayor detalle.

VIII. CONCLUSIONES:

- En base a cálculos efectuados del volumen escurrido de la lluvia precipitada, dentro de la cuenca y los requerimientos de riego para los diferentes cultivos en el valle, se concluyó, que el volumen escurrido, durante el invierno sobrepasa o eccede los requerimientos de riego para el valle.
- La actividad agrícola en general, en el valle, está supeditada al régimen de lluvias, que en esta zona es de mayo a octubre.
- Durante la época seca que es de octubre a abril, se requiere de agua suplementaria, la que se lograría con la construcción de embalses en diferentes puntos claves.
- En base a los resultados obtenidos en el laboratorio, de las muestras de agua analizadas, se llega a la conclusión, que tanto las muestras tomadas en pozos como de ríos, presentan buenas características de calidad con fines de riego, habiendo sido clasificadas como (C₂ S₁).
- Respecto al uso actual en la cuenca y comparando con el uso potencial o capacidad productiva, se concluye, que muchas de las áreas con pendiente escarpadas o mayores del 30%, se les dedica a cultivos limpios, lo cual no es recomendable, por su alta susceptibilidad a la erosión, no siendo utilizadas de acuerdo a sus aptitudes.

- Respecto al recurso bosque son pocas las áreas no deforestadas cubriendo el 16.6% del total del área de la cuenca siendo en su mayoría, bosque de coníferas.
- Dentro de la cuenca existe una escasa infraestructura vial, lo cual dificulta el transporte de productos propios del área y de las personas.

IX. RECOMENDACIONES:

- Hacer un levantamiento o topografía o aerofotogramétrico de los sitios de posibles embalses, que ofrezcan mejores condiciones geológicas y topográficas, que permitan conocer que volumen puede almacenarse.
- Efectuar estudios, a mayor detalle, de suelos, vegetación, geología, riesgo, etc.
- Recomendar al INSIVUMEH, mejorar la categoría e introducir nuevas estaciones meteorológicas e hidrométricas, ya que sin un mínimo de cinco años de información, no se pueden efectuar estudios a mayor detalle.
- Es conveniente permitir la regeneración natural forestal y reforestar las áreas más dañadas, a fin de evitar los daños que causa la erosión con la pérdida de los recursos, suelo y agua ya que con esto se logra aumentar los caudales en toda la cuenca.
- Planificar a mediano y largo plazo, la reforestación de la cuenca con especies de valor comercial y adaptadas a la zona, de acuerdo a las zonas de vida, prevalecientes en el área.
- Establecer viveros dentro de la cuenca, en sitios donde se disponga de suficiente agua permanente y que tengan acceso a manera de facilitar y hacer más económica la distribución del material vegetativo en ellos culti-

vados.

- Que a las tierras cultivadas y por cultivarse, se les haga un análisis tan to con fines de fertilidad o de riego, para conocer su fertilidad natural, a fin de que sean tratadas de acuerdo a sus limitaciones.
- Para cualquier estudio del valle a mayor detalle, se deberá tomar en - cuenta, el estudio de la cuenca del río Shutaque.
- Se deberá mejorar la red vial, tanto en la cuenca como en el valle, pa- ra que así el agricultor pueda trasladar tanto sus insumos como el productor de sus cosechas.
- Educar a todo nivel a los moradores tanto de la cuenca como del valle, - en el empleo de mejores técnicas en la producción de cultivos así como en el manejo y conservación de los recursos suelo, bosque y agua.
- Promover la diversificación de cultivos, mediante parcelas demostrativas, en las cuales se puedan observar nuevas técnicas en la preparación, manejo y conservación de suelos, así como el uso de insumos agrícolas que les permitan obtener mayor rendimiento por unidad de área.
- DIGESA debe aumentar el número de promotores agrícolas, para que asis- tan técnicamente, a mayor número de agricultores en la producción de cultivos.
- Insentivar a los agricultores para que hagan uso del crédito que otorgan - los bancos del sistema, especialmente BANDESA.
- Promover el cultivo de peces como otra fuente de ingreso y de dieta alimen ticia para el agricultor.

BIBLIOGRAFIA

1. ALFARO, M. F. Guía para estudios de reconocimiento. Guatemala, Banco Internacional de Desarrollo, 1975. 60 p.
2. BELCHER, D. Fotointerpretación. s.d.e., p. irr. (mimeo).
3. CISNEROS, C. Estudio preliminar para el diseño de un ambalse para usos agrícolas en el río Huité. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 60 p.
4. CURLEY, M. A. y URIZAR, M. T. Recursos naturales renovables. Guatemala, 1978. 226 p.
5. GONZALEZ, O. Estimación de requerimientos de riego en Guatemala. Tesis Mag. en Riego y Drenaje. Chapingo, México, Colegio Nac. de Post-graduados, Escuela de Agricultura, 1974. 101 p.
6. GUATEMALA. Dirección de Recursos Naturales Renovables. División de Recursos Hidráulicos. Programa nacional del pequeño y mediano riego. Guatemala. 1964. 30 p.
7. -----, División de Suelos. Estudio agrológico semidetallado de suelos para riego del proyecto Ipala. Guatemala, 1969. 23 p.
8. -----, Sección de Agroeconomía. Resumen catastral y agroeconómico en el Valle de Ipala. Guatemala, 1969. 19 p.
9. -----, Sección de Agroeconomía. Resumen catastral y agroeconómico sobre el Valle de Chiquimula. Guatemala, 1974. 18 p.
10. -----, Dirección General de Servicios Agrícolas. Unidad de Estudios y Proyectos. Informe sobre antecedentes de proyectos de riego. Guatemala, 1977. 21 p.
11. -----, Instituto Geográfico Nacional. Atlas geográfico nacional. Guatemala, 1972. p.
12. -----, Atlas hidrológico; inventario del recurso agua en Guatemala. Guatemala, 1972. 38 p. 32 mapas.
13. -----, Instituto Nacional Forestal. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema de Holdrige. Guatemala, 1976. 40 p.

14. HOLDRIGE, L. R. Ecología basada en zonas de vida. Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1978. 216 p. mapas
15. MEXICO. Dirección General de Obras Hidráulicas para el Desarrollo Rural. Pequeños almacenamientos. México, Talleres Gráficos de la Nación, 1975. 130 p.
16. OBIOLS, R. Clasificación preliminar de climas de la República de Guatemala. Tesis Ing. Civ. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 1966. 134 p.
17. PERDOMO, R. y HAMPTON, H. Ciencia y tecnología del suelo. Guatemala, Centro de Producción de Materiales de la Universidad de San Carlos, 1970. 366 p.
18. SIMMONS, Ch., TARANO, J. M. y PINTO, H. Clasificación de reconocimientos de suelo de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.

Olga Ramírez Castañeda
Bibliotecaria.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA

Referencia

Asunto

RECEIVED
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
"IMPRIMASE"



DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
DECANO