

MEDICIONES DE CAUDAL EN VARIOS RIOS

	Cuenca	Sitio de Aforo	Fecha	Escala en mts	Caudal Lts/Seg
Pacuaro	8	1.5 Km aguas abajo de la confluencia con el río Pacayitas.	22/ 3/75	-	11 970
Angelina	9	20 m. aguas arriba de Ferrocarril	21/ 3/75	-	235
Atirro	9	+ 75 m. aguas arriba del puente de toma de agua para la planta del ingenio Atirro.	22/ 3/75	-	1 584
Babilonia	9	+ 35 m. aguas abajo del puente del Ferrocarril.	19/ 3/75	-	12
Barrís	9	Bajo el puente carretera a Turrialba.	20/ 3/75	-	808
Barrisito	9	En el desvío, hacia Ujarrás, bajo alcantarilla.	25/ 3/75	-	19
Blanco	9	+ 20 m. abajo puente, carretera a Limón.	5/ 4/75	-	534
Caliente	9	En la finca del Sr. Juan A. Chavarria.	25/ 3/75	-	170
Colombiana	9	+ 20 m. aguas arriba del puente Ferrocarril.	19/ 3/75	-	19
Cristina	9	+ 40 m. aguas abajo del puente del Ferrocarril.	21/ 3/75	-	108
Chirí	9	500 m. antes del puente Negro, Río Navarro.	15/ 2/74	-	11
Chirí	9	Debajo del puente carretera Paraiso-Orosi, cuesta antes de Puente Negro.	20/ 3/74	-	8
Destierro	9	+ 75 m. aguas arriba del puente del Ferrocarril.	19/ 3/75	-	2 262
Dos Amigos	9	Camino a Ispantí	18/ 3/75	-	206
Dos Novillos	9	12 m. aguas abajo del Ferrocarril	19/ 3/75	-	1 908
Dos Novillos	9	12 m. aguas abajo del Ferrocarril	19/ 3/75	-	1 723
Dos Novillos (Brazo Derecho)	9	+ 75 m. aguas arriba del Ferrocarril.	20/ 3/75	-	967
Dos Novillos (Brazo Derecho)	9	+ 75 m. aguas arriba del Ferrocarril.	20/ 3/75	-	868
El Humo	9	Toma de Aguas Proyecto Iapantí	28/ 5/74	-	1 382
El Humo	9	+ 150 m. aguas abajo de la toma	25/ 9/74	0.41	2 010

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD

RÍO PACHANG EN LOS MONTAÑAS

652242

AREA DE DRENAJE:

69M5N4

ELEVACION:

ANNO HIDROLOGICO 1973 - 1974

DATOS DESDE JUNIO 9, 1963

DIA	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
1	17.9	58.6	61.6	97.2	81.8	54.7	45.6	196	69.7	33.1	36.9	16.5
2	12.1	53.7	56.4	54.9	74.7	55.2	42.6	174	71.5	31.2	31.7	16.4
3	11.1	63.9	59.9	53.8	74.0	49.6	41.7	163	63.6	27.5	27.5	17.7
4	11.5	57.3	45.5	57.4	75.0	50.6	39.5	153	56.3	30.3	26.5	17.0
5	11.8	63.2	44.3	64.6	67.1	63.1	47.3	143	53.1	30.3	24.7	17.0
6	11.6	70.0	38.4	51.0	70.4	90.7	43.5	139	51.7	33.1	22.5	17.0
7	12.6	67.5	41.9	46.7	65.5	66.8	38.2	132	48.7	30.3	22.1	16.0
8	12.6	50.9	46.8	42.9	59.3	66.1	71.7	130	51.8	28.4	21.3	16.0
9	12.6	54.9	71.8	44.4	54.1	75.9	66.1	139	151	26.5	22.6	16.3
10	35.4	60.4	61.1	37.0	52.2	106	48.1	253	137	28.4	22.1	16.2
11	28.8	43.7	46.8	36.4	63.7	91.6	45.6	514	85.5	27.5	21.3	16.1
12	15.7	40.5	43.0	34.8	67.3	84.1	50.9	478	73.3	28.9	22.7	16.1
13	14.4	58.1	45.3	33.2	76.3	112	48.1	434	128	42.3	20.7	16.0
14	12.6	76.9	48.3	32.7	82.0	91.1	48.1	299	88.2	34.1	19.4	15.9
15	24.7	61.8	51.7	31.7	83.2	88.7	100	200	66.2	29.4	19.8	15.9
16	39.5	60.1	53.8	30.3	69.4	72.6	134	107	61.1	26.1	19.6	15.8
17	25.0	64.6	45.6	29.3	80.2	71.0	113	130	56.3	23.7	18.8	15.7
18	24.3	75.3	71.8	32.6	80.2	67.6	91.2	254	51.7	25.4	20.1	15.7
19	66.4	77.0	82.7	32.3	84.6	67.1	121	206	46.0	26.2	29.6	28.0
20	92.5	79.7	80.7	30.9	87.9	65.5	101	152	41.9	26.6	19.1	22.9
21	51.3	77.7	145	61.4	80.9	74.8	80.1	124	39.9	23.7	30.9	40.2
22	41.9	67.8	98.1	64.4	67.6	94.7	75.4	194	39.9	22.9	18.8	50.1
23	31.4	64.0	85.6	62.0	61.4	107	77.4	132	37.9	22.1	20.4	25.9
24	32.3	73.6	81.3	72.0	59.9	104	81.1	102	37.9	21.7	17.9	20.8
25	42.0	109	68.2	85.0	48.1	94.1	71.9	93.3	37.9	21.3	17.7	18.5
26	26.5	93.5	61.6	103	45.4	75.5	60.6	85.0	37.9	22.1	17.5	30.4
27	43.2	94.3	57.6	130	45.4	69.9	60.3	118	36.9	42.9	16.5	50.1
28	51.8	84.1	53.0	162	41.2	58.4	210	91.4	36.0	63.3	16.4	28.7
29	44.7	82.1	49.5	196	52.7	52.3	301	83.0	36.9		16.9	25.2
30	74.5	71.1	46.8	132	53.0	50.9	242	81.1	36.9		16.8	44.1
31	62.4	72.5	72.5	100		46.7		71.5	35.0		16.6	

MES	CAUDALES EXTREMOS		CAUDAL PROMEDIO MENSUAL DE ESTE AÑO DE TODO EL REGISTRO	VOLUMEN								
	MAXIMO INSTANTANEO DIA	MINIMO PROMEDIO DIARIO DIA		MC/SEG	EN M.M.C							
MAY	30	2.46	168	3	1.42	11.3	32.2	49	56.7	87	86.17	132
JUN	25	2.48	173	12	1.80	40.5	68.7	105	72.5	111	177.94	273
JUL	21	2.68	227	6	1.79	34.4	61.6	94	65.2	100	164.90	253
AGO	1	2.31	127	17	1.75	29.3	65.9	101	67.5	104	176.42	271
SET	28	1.87	127	28	1.87	41.2	66.6	102	76.9	118	172.53	265
OCT	10	2.52	184	31	1.92	46.7	74.7	115	85.6	131	198.80	305
NOV	23	3.43	422	7	1.64	38.2	67.0	133	97.7	150	226.00	348
DIC	11	3.78	514	31	2.32	71.5	180	276	134	160	482.00	739
ENE	9	2.81	301	31	2.05	35.0	60.4	93	58.0	89	161.77	249
FEB	28	2.43	97.6	25	2.01	21.3	29.7	45	42.7	66	71.80	110
MAR	1	2.08	37.9	28	1.91	16.4	21.0	32	28.1	43	56.40	86
ABR	21	2.62	148	17	1.93	15.7	22.7	35	46.6	72	58.11	89
TOT	11	3.78	514	3	1.42	11.3	64.2	98	66.8	102	2032.82	3118

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD

AREA DE DRENAJE: 367KMZ RÍO PACUARE EN PACUARE 75-08-01 ELEVACION: 582MSNM  
 AÑO HIDROLÓGICO 1973 - 1974 DATOS DESDE AGOSTO 1, 1958

DIA	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
1	9.15	36.3	38.0	40.0	51.8	44.4	34.1	42.0	41.1	15.1	20.0	10.0
2	8.68	50.8	34.2	38.9	48.2	43.4	32.5	37.4	39.1	15.5	17.5	10.4
3	8.88	47.6	31.9	38.3	47.7	39.2	30.9	34.7	38.0	15.1	15.0	13.7
4	8.53	42.6	29.8	41.7	47.7	39.5	30.4	32.5	36.9	14.6	14.1	10.3
5	8.92	49.2	28.1	40.6	44.0	50.8	30.5	30.4	37.0	15.5	13.9	10.9
6	9.66	45.6	26.1	36.2	45.5	53.8	28.9	28.9	36.9	19.8	13.6	11.6
7	9.19	40.4	24.3	33.0	43.1	60.1	27.4	27.5	34.7	15.3	13.3	10.0
8	9.43	33.6	31.4	31.3	39.7	48.4	38.0	29.4	35.2	14.9	14.5	9.40
9	15.9	30.8	41.5	28.7	36.7	60.4	35.8	29.6	39.1	14.2	13.9	9.01
10	29.0	29.0	33.9	28.3	35.6	64.0	30.9	144	42.6	14.1	12.8	8.78
11	15.0	26.1	28.9	27.0	41.6	58.2	28.9	30.1	40.9	14.9	12.9	8.63
12	10.6	25.2	28.1	25.4	44.0	70.9	33.1	204	39.1	14.0	15.2	8.48
13	9.87	34.5	25.6	24.4	48.7	75.7	32.0	193	38.7	17.2	13.2	8.63
14	10.1	47.5	27.1	23.4	52.8	63.2	35.2	104	31.4	17.2	13.2	8.55
15	11.9	37.2	25.2	22.7	59.2	58.8	35.8	83.7	27.6	15.0	12.5	8.48
16	12.9	41.2	25.0	22.7	45.2	51.5	65.0	71.3	25.9	14.0	11.9	8.78
17	11.9	42.3	28.1	23.7	46.9	50.5	55.1	71.3	22.8	13.8	12.1	8.55
18	16.8	48.2	58.7	25.1	50.0	47.0	51.9	116	24.1	16.2	12.7	8.63
19	40.3	54.6	54.3	23.5	53.2	48.6	67.5	106	21.8	16.6	11.7	9.64
20	37.6	51.9	65.3	26.5	54.6	49.1	63.8	79.4	21.0	16.6	11.4	9.40
21	25.9	44.1	87.7	46.4	51.3	67.4	54.5	68.8	20.3	14.2	11.0	9.04
22	22.5	43.4	70.5	48.8	44.3	78.1	47.5	79.4	19.3	13.4	10.7	17.5
23	19.1	40.8	56.6	46.1	40.8	70.0	45.6	65.0	18.8	12.9	10.5	11.0
24	27.0	57.4	50.6	38.0	40.0	67.5	44.4	58.0	19.9	12.3	10.2	10.9
25	23.4	65.1	46.4	36.4	36.5	61.5	42.0	51.9	19.5	12.1	9.88	9.56
26	24.2	58.7	42.8	49.5	34.1	51.9	40.9	48.1	17.9	13.0	9.80	11.0
27	35.1	57.8	40.8	54.0	34.3	49.3	41.0	53.8	17.2	20.8	9.80	28.0
28	32.6	53.1	36.9	57.9	38.2	43.7	43.2	45.6	17.7	17.3	9.99	11.6
29	27.6	51.3	34.7	106	42.8	42.0	50.6	43.8	18.6	11.2	11.2	11.9
30	35.0	43.7	32.8	77.9	40.8	39.1	48.1	46.2	17.8	10.5	10.5	16.0
31	35.6	37.9	37.9	61.5	36.3	36.3	48.1	41.5	16.8	9.72	9.72	

MES	CAUDALES EXTREMOS	CAUDAL PROMEDIO MENSUAL	VOLUMEN EN
DIA	MAXIMO INSTANTANEO ESC. MC/SEC	MINIMO PROMEDIO DIARIO ESC. MC/SEC	DE ESTE AÑO DE TODO EL REGISTRO MC/SEG L/S/K
MAY	19 2.22 107	4 0.91 8.53	32.2 88
JUN	24 2.40 138	12 1.33 25.3	45.0 122
JUL	20 2.69 156	7 1.31 24.3	36.4 99
AGO	29 2.56 179	15 1.27 22.7	37.3 102
SET	14 2.14 93.0	26 1.51 34.1	45.8 125
OCT	22 2.55 169	31 1.54 36.3	57.9 158
NOV	15 2.38 122	11 1.40 28.9	56.9 155
DIC	11 3.47 583	7 1.38 20.9	49.5 135
ENE	11 1.81 44.2	31 1.34 16.6	27.1 74
FEB	9 1.52 25.0	25 1.23 12.1	19.8 54
MAR	1 1.47 22.3	31 1.16 9.72	14.8 40
ABR	27 1.80 43.5	15 1.13 8.48	21.6 59
TOT	11 3.47 583	15 1.13 8.48	37.0 101
			1128.60 3070

6. 設 計 基 準

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE

OBRAS DE RIEGO Y AVENAMIENTO

SERVICIO NACIONAL DE ELECTRICIDAD  
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y AVENAMIENTO  
REPUBLICA DE COSTA RICA

1980



ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE

OBRAS DE RIEGO Y AVENAMIENTO

SERVICIO NACIONAL DE ELECTRICIDAD  
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y AVENAMIENTO

REPUBLICA DE COSTA RICA

1980



El presente trabajo se realizó con el valioso aporte del Ing. Rodolfo Rothguieser, consultor peruano especialista en obras de riego.

Se contó además con la colaboración del Ing. Ronald Salazar y del Ing. Eduardo López Ruiz durante la elaboración del trabajo.

Las normas técnicas se obtuvieron de experiencias en otros países, así como algunas experiencias que se han tenido en el territorio nacional.

El presente trabajo se realizó con el valioso aporte del Ing. Rodolfo Rothguieser, consultor peruano especialista en obras de riego.

Se contó además con la colaboración del Ing. Ronald Salazar y del Ing. Eduardo López Ruiz durante la elaboración del trabajo.

Las normas técnicas se obtuvieron de experiencias en otros países, así como algunas experiencias que se han tenido en el territorio nacional.



PROYECTO RIO PEJE

TERMINOS DE REFERENCIA

1 ANTECEDENTES

El "Plan Nacional de Pequeño Riego" contempla la actuación del SENARA en aquellas áreas de reducida extensión en comparación con la de los distritos de riego, avenamiento y control de inundaciones creados por decreto ejecutivo, en las que de acuerdo con las conclusiones de los estudios de factibilidad efectuados, se vayan a ejecutar obras destinadas a la implantación de sistemas de cultivo bajo riego o al drenaje y saneamiento de tierras con baja o nula productividad debido a deficiencias de dichas funciones.

La iniciativa para la realización de dichas acciones de mejora y transformación puede haber partido de los propios agricultores interesados en las mismas o bien pueden haber sido promovidas por el SENARA, pero en cualquier caso se trata de obras a ejecutar directamente por los beneficiarios, limitándose la intervención del SENARA a la realización, bien por la propia institución o a través de la contratación de servicios de consultoría, de los estudios de todo tipo que resulten necesarios y de los diseños finales de aquellos proyectos cuya ejecución proceda en virtud de la resolución favorable adoptada sobre el particular, así como a la supervisión de la construcción de las obras y de las labores de operación durante la fase de implantación de los proyectos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos del Proyecto Río Peje

El proyecto busca la habilitación para riego de una extensión aproximada de 1.000 hectáreas en los sectores de Palmares y Repunta del Cantón de Pérez Zeledón, para beneficio de unos 150 agricultores. Se prevé en una primera etapa el trasvase de aproximadamente un metro cúbico de aguas del Río General al Río Peje, a través de conducción de aproximadamente 5 kilómetros por

gravedad (para esto SENARA indicará flagueo inicial y ubicación de eventual cruce). En esta primera etapa los agricultores se abastecerán de riego mediante bombeo del Río Peje.

En una segunda etapa se procurará el desarrollo de la red de riego para abastecer cada finca por gravedad. Esto es parte de lo que se solicita en los términos de referencia.

## 2.2 Objetivo del estudio

El objetivo general consiste en la preparación de los estudios básicos y diseños finales de las obras necesarias para abastecer de agua para riego al sector mencionado, tomando aguas del Río General y por medio de un trasvase, depositarlas en el Río Peje.

## 3 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo que debe realizar la consultora incluye la preparación de los estudios básicos, como topografía, suelos, hidrología, climatología y agroeconómicos, las cuales deberán justificarse tanto desde el punto de vista técnico como económico. Y se realizarán los diseños finales necesarios para la exacta descripción y construcción de las obras.

Los consultores desarrollarán su trabajo de acuerdo con el siguiente detalle:

### 3.1 Topografía

Se realizarán los estudios topográficos para la elaboración de los planos que permitan preparar los diseños finales de trasvase, de las redes de riego y drenaje y de las obras específicas principales del proyecto. El trabajo a realizar deberá incluir, cuando menos, lo siguiente:

3.1.1 Topografía especial a detalle a lo largo del trasvase Río General-Río Peje, con toda la precisión requerida para elaborar los diseños constructivos de dicha obra.

3.1.2 Topografía de detalle en los sitios que se requiera para obras mayores con los diseños de la red de riego para 1.000 hectáreas.

3.1.3 Levantamiento aerofotogramétrico de aproximadamente 1.000 hectáreas, para diseños de la red de riego, con planos 1:2.000 y curvas cada metro (se anexa mapa de localización y términos de referencia)

### 3.2 Estudios de suelos

Se harán los estudios de clasificación de suelos y cartografía, a nivel de semidetalle, para la elaboración de los diseños de riego o avenamiento, incluyendo por lo menos los siguientes aspectos:

3.2.1 Revisión y análisis de antecedentes: ubicación geográfica, clima, hidrogeología, geología, edafología, hidrología y agrosocioeconomía, con base en la información disponible.

3.2.2 Levantamiento de suelos: el levantamiento de suelos deberá realizarse por fotointerpretación (escala de la fotografía 1:20.000) y control de campo. El control de campo deberá realizarse con una densidad no menor de 8 observaciones por kilómetro cuadrado. Los suelos deberán analizarse y describirse mediante barrenadas simples, observaciones detalladas y apertura de calicatas para la recolecta y análisis de muestras de suelo.

3.2.3 Unidad de mapeo: la descripción de los suelos se hará con base en el Manual de Descripción de Perfiles de Suelo de la FAO. Los suelos deberán clasificarse taxonómicamente hasta el nivel de familia de acuerdo al método del USDA. Cartográficamente los suelos deberán separarse en consociaciones y fases de los mismos.

3.2.4 Análisis de laboratorio y campo. Los datos de campo deberán sustentarse con información analítica de laboratorio en donde se determinen las características físicas y químicas de cada tipo de suelo.\* La recolección de muestras de suelo mediante calicata deberá realizarse para los prin-

cipales suelos de la zona en estudio.

3.2.5 Mapa de suelos: El mapa de suelos deberá presentarse a escala 1:25.000 con un original y 5 copias.

3.2.6 Mapa de aptitud de las tierras para riego. Con base en la metodología del Bureau of Reclamation, Department of Interior, escala 1:25.000 con un original y 5 copias.

3.2.7 Informe técnico: para el área de estudio deberá consignarse claramente la metodología empleada, los resultados obtenidos y las recomendaciones. Deberá indicarse la descripción de las unidades cartográficas por rangos de características morfológicas, físicas y químicas del suelo modal de cada una de las unidades, caracterizando las variaciones o inclusiones de otros suelos en esas unidades, asimismo, en la clasificación de aptitud de tierras para riego. Deberán definirse en el mismo las características para uso, manejo y conservación más apropiada para cada unidad. Deberá entregarse 5 copias del informe.

### 3.3 Hidrología y climatología

Se efectuarán los estudios hidrológicos y climatológicos necesarios para elaborar adecuadamente los diseños finales del trasvase y de las redes de riego o drenaje y determinar los parámetros de diseño requeridos, con el siguiente detalle:

#### 3.3.1- Antecedentes.

Descripción general de la región o cuenca desde el punto de vista climático, hidrológico y geológico. Descripción de eventos históricos especiales (sequías, inundaciones).

- a) Elaboración de mapa general, escala 1:25.000 mostrando divisorias de cuencas y subcuencas, ubicación de estaciones de datos, potenciales sitios de tomas y evacuación y sitios recomendables para la instalación de nuevas estaciones hidrometeorológicas.
- b) Descripción de las estaciones incluyendo altitud, años de registro, tipo de equipo, agencia operadora y otras observaciones pertinentes.

### 3.3.2 Climatología

Los aspectos de precipitación, temperaturas, humedad, horas sol, vientos y en general lo relativo a clasificación climática para definir las demandas de riego, serán suministrados por SENARA.

### 3.3.3 Hidrología superficial

#### 3.3.3.1 Disponibilidad total para el proyecto

En cada cuenca se recopilará la información existente y se calculará el balance hídrico mediante el estudio de aportaciones y salidas. Se indicará el caudal de estiaje para los períodos de recurrencia de 5 y 10 años y el máximo disponible para el proyecto.

#### 3.3.3.2 Calidad de las aguas

Se efectuarán los correspondientes análisis para la determinación según metodología de laboratorio de Riverside o similar.

#### 3.3.3.3 Escorrentía

Se calcularán las curvas de duración, variación estacional, diagramas de distribución de frecuencia de caudales máximos y mínimos en diferentes duraciones. Caudales máximos y mínimos, diarios e instantáneos. Se confeccionará la curva de descarga del Río General y del Río Peje. Se desa-

Desarrollarán correlaciones y se verificará la consistencia en la relación "precipitación-caudal".

3.3.3.4 Estudios de intensidad, duración, frecuencia como índices para los coeficientes de drenaje superficial en las estaciones pluviográficas del proyecto o en las más cercanas que sean representativas del área considerada.

3.3.3.5 Conclusiones y recomendaciones, incluyendo como apéndice, resúmenes de los datos originales de las distintas estaciones de la zona.

#### 3.4 Aspectos sociales y agroeconómicos

Para conocer las características de la población y sus hábitos de producción, se estudiarán los siguientes parámetros:

##### 3.4.1 Recursos humanos

Se analizará la población de la zona en estudio, detallando en particular las siguientes características:

- Población total y por sexos; densidad
- Índices de crecimiento poblacional
- Pirámide de edades
- Población económicamente activa
- Tasas de natalidad y mortalidad; cifras estimadas de migración
- Número de familias y número de miembros por familia

##### 3.4.2 Aspectos socioeconómicos

Se analizarán los diferentes aspectos que caracterizan a la población de la zona desde el punto de vista socioeconómico, con énfasis especial en lo siguiente:

3.4.2.1 Fuerza total de trabajo y características de la ocupación; niveles de ingreso, comparación con el resto de la zona y del país.

3.4.2.2 Nivel cultural y educacional de la población

3.4.2.3 Nivel y calidad de la atención médica de la zona

3.4.2.4 Infraestructura: vías de comunicación existentes y estado actual; proyectos viales en proceso o programados; red de distribución de energía y distancias a los centros de consumo probables.

### 3.4.3 Aspectos agroeconómicos

Se analizarán las diferentes características que definen a la zona, dando particular atención a los puntos siguientes:

3.4.3.1 Principales formas de tenencia de la tierra; estratificación, por tamaños, en función del tipo de tenencia.

3.4.3.2 Detalle de propietarios, indicando superficies, uso actual de la tierra y sistemas de explotación.

3.4.3.3 Características de la producción agropecuaria total en el último ciclo agrícola, detallando los siguientes aspectos:

- Calendario de cultivos; períodos de siembra y cosecha; duración del ciclo vegetativo; rotación y distribución de superficies.
- Volúmenes producidos; rendimientos y su variación; precios medios de los productos agrícolas y sus variaciones.
- Costos de los cultivos por unidad de área; valores bruto y neto de la producción.

- Producción pecuaria; principales razas de ganado mayor y menor en la zona; rendimientos y precios.
- Costo de operación de explotaciones ganaderas; valores bruto y neto de la producción.

3.4.3.4 Experiencia de riego en la zona, con detalle de:

- Cultivos de riego usuales y resultados de producción obtenidos.
- Problemas de algunos tipos de tenencia para mayor eficiencia de riego.
- Situación actual del uso de agua en la zona; legislación vigente; reglamentación y funcionalidad.

3.4.3.5 Tecnología empleada y utilización de insumos agrícolas, maquinaria y asistencia técnica.

3.4.3.6 Comercialización de la producción agropecuaria de la zona, con énfasis en:

- Destino de la producción y canales de distribución.
- Servicios de transporte de productos agropecuarios; disponibilidad capacidad y calidad.
- Servicios de almacenamiento y distribución de los productos; capacidad y calidad.
- Organizaciones de comercialización.

3.4.3.7 Financiamiento a la actividad agropecuaria, detallando disponibilidad y características del crédito y seguros.

3.4.3.8 Servicios de investigación; extensión y capacitación existentes en la zona, indicando campos de actividad, dependencias responsables y niveles de cobertura.



- 3.5.1.1 Recopilación y ordenamiento de los datos meteorológicos, hidrológicos, edafológicos y otros existentes, más los obtenidos en las etapas anteriores del estudio.
- 3.5.1.2 Análisis de la información y delimitación precisa de las superficies a regar o drenar, según el caso.
- 3.5.1.3 Estudios hidrológicos superficiales y subsuperficiales que identifiquen las áreas con deficiencia de saneamiento y definan los parámetros básicos necesarios para la red de drenaje.
- 3.5.1.4 Se dará una justificación técnica y económica del trasvase y de los sistemas de distribución o de evacuación de aguas seleccionadas en cada área.
- 3.5.1.5 Con base en los datos hidrológicos y climatológicos recopilados, y justificándolo debidamente se determinará el caudal continuo en el mes de máximo consumo, el intervalo de riegos y la duración de la jornada de riego dentro del límite antes indicado, analizando la influencia que dichos parámetros ejercen en los costos de cada proyecto.
- 3.5.1.6 En el caso de riego por gravedad mediante la construcción de canales, se evaluará la necesidad de revestimiento, teniendo en cuenta los problemas de pérdidas de agua por infiltración y los costos de conservación (puede optarse por tubería de baja presión).
- 3.5.1.7 Localización, análisis y cubicación de los materiales disponibles en las áreas de los proyectos y en su entorno geográfico para la ejecución de las obras. Con los datos obtenidos se justificará el sistema de riego o drenaje elegido y la técnica de construcción propuesta, dando preferencia a la que resulte más económica, tanto en sí misma como teniendo en cuenta la posterior conservación de las obras.

3.4.3.9 Organización de productores en la zona, incluyendo detalle de cooperativas de consumo, de producción, de comercialización y de servicio.

### 3.5 Diseños finales

Una vez comprobada la viabilidad de los proyectos, con base en los estudios especificados previamente, se llevará a cabo el diseño final del mismo. El diseño final constará de los siguientes documentos:

- Memoria, que describirá con suficiente claridad y detalle el diseño final en todos sus aspectos técnicos y económicos, para que con su sola lectura se pueda adquirir conocimiento cabal del diseño realizado.
- Anexos técnicos a la memoria en los que se detallarán las normas aplicadas, el método y los cálculos realizados. Los resultados obtenidos, así como los trabajos de campo y laboratorio necesarios para la obtención de los datos manejados.
- Planos constructivos que reflejarán las trazas, perfiles, estructuras, zonas de préstamo de materiales y todos aquellos detalles necesarios para la exacta descripción de las obras diseñadas que permitan la correcta construcción de las mismas.
- Especificaciones técnicas con indicación de las normas y directrices a seguir para la construcción de las obras.
- Cubicaciones de todas las obras diseñadas.
- Presupuestos parciales y totales de las obras diseñadas, con indicación expresa de la fecha de vigencia de los precios empleados y el tipo de cambio monetario empleado cuando sea del caso.

#### 3.5.1 Metodología del trabajo

La metodología y alcance del trabajo de diseño a realizar por los consultores, incluirá por lo menos los siguientes aspectos:

3.5.1.8 Diseño de la red de caminos complementaria que en cada caso resulte necesaria para mejorar y asegurar el enlace con la red interior, el servicio a las unidades parcelarias de los distintos propietarios y el fácil acceso a las instalaciones y redes diseñadas para la operación y mantenimiento de las mismas.

3.5.2 Criterios de diseño

En el desarrollo del trabajo de diseño, los consultores deberán seguir los siguientes criterios principales:

3.5.2.1 Sin dejar de tener en cuenta los criterios de índole económico, se dará preferencia a las técnicas constructivas y equipos al alcance de la capacidad nacional.

3.5.2.2 Salvo razón justificada en contrario, en los casos de proyectos de puesta en riego se diseñará por el método de gravedad.

3.5.2.3 La eficiencia total de riego se estimará para gravedad en el 64% para los canales revestidos y en el 50% para los canales en tierra <sup>1/</sup>.

3.5.2.4 En los casos en que el proyecto de riego afecte a varios agricultores, se fijará un módulo de riego de 50 litros por segundo y los riegos se calcularán sobre la base de entrega de un caudal fijo y tiempo variable. La obra de toma deberá permitir una variación de caudal entre 30 y 50 litros por segundo.

---

1/ El sistema deberá operar por turnos de riego, con operación de 16 horas. Además, la consultora debe presentar posible plan de riego y las recomendaciones generales de operación y conservación del sistema.

3.5.2.5 Para la fijación de la cédula de cultivo se dará prioridad a los cultivos tradicionales en las zonas de los respectivos proyectos y a aquellos de más fácil mercadeo, teniendo en cuenta en todo caso lo que sobre el particular manifiesten los agricultores o asociaciones promotoras de los mismos.

3.5.2.6 De acuerdo con la situación parcelaria existente en el área del proyecto de riego, se situarán las tomas que resulten necesarias en cada caso, procurando que dominen la mayor superficie posible y teniendo en cuenta las posibilidades que ofrezca la topografía del terreno.

3.5.2.7 Las características longitudinales y transversales, así como las de la capa de rodadura de los caminos deberán ser las adecuadas a la intensidad de tráfico estimado derivada de las necesidades de los nuevos cultivos a implantar, asegurando el paso de la maquinaria pesada de recolección y transporte de los productos obtenidos, y todo ello dentro de los criterios de economicidad que resulte conveniente adoptar.

3.5.2.8 Se presentará un diseño preliminar al SENARA para que sea revisado y aprobado, antes de proceder a la confección de los diseños finales.

3.5.2.9 La Dirección de Riego y Avenamiento del SENARA nombrará un coordinador y supervisor de las actividades que se contratan, quien contará con el apoyo de otros funcionarios de la institución. A través de este coordinador se establecerá toda la relación técnica y administrativa entre SENARA y la consultora.

### 3.6 Justificación económica y financiera

El proyecto deberá analizarse en cuanto a su viabilidad económica y financiera, para lo cual deberán tenerse en cuenta todos los costos de inversión resultantes del cálculo detallado con base en los diseños efectuados, los costos de operación y mantenimiento de los sistemas y los beneficios y costos incrementales esperados.

3.7 Informes

Durante el período de vigencia del contrato se presentarán informes mensuales que describirán los trabajos realizados, los criterios utilizados y los resultados obtenidos, a fin de asegurar una buena coordinación y supervisión del desarrollo de los trabajos.

Notas complementarias

1.- Aspectos de impacto ambiental: en forma breve se solicito introducir análisis y comentarios técnicos de la influencia que tendrá el trasvase a la subcuenca del Río Peje, toda vez que se supone habrá cambios favorables por aumento de caudal de estiaje que en algunas épocas críticas es igual a cero (flora y fauna acuática, etc.).

/abm

7. 土壤圖，土地分級圖等



土地利用可能性图

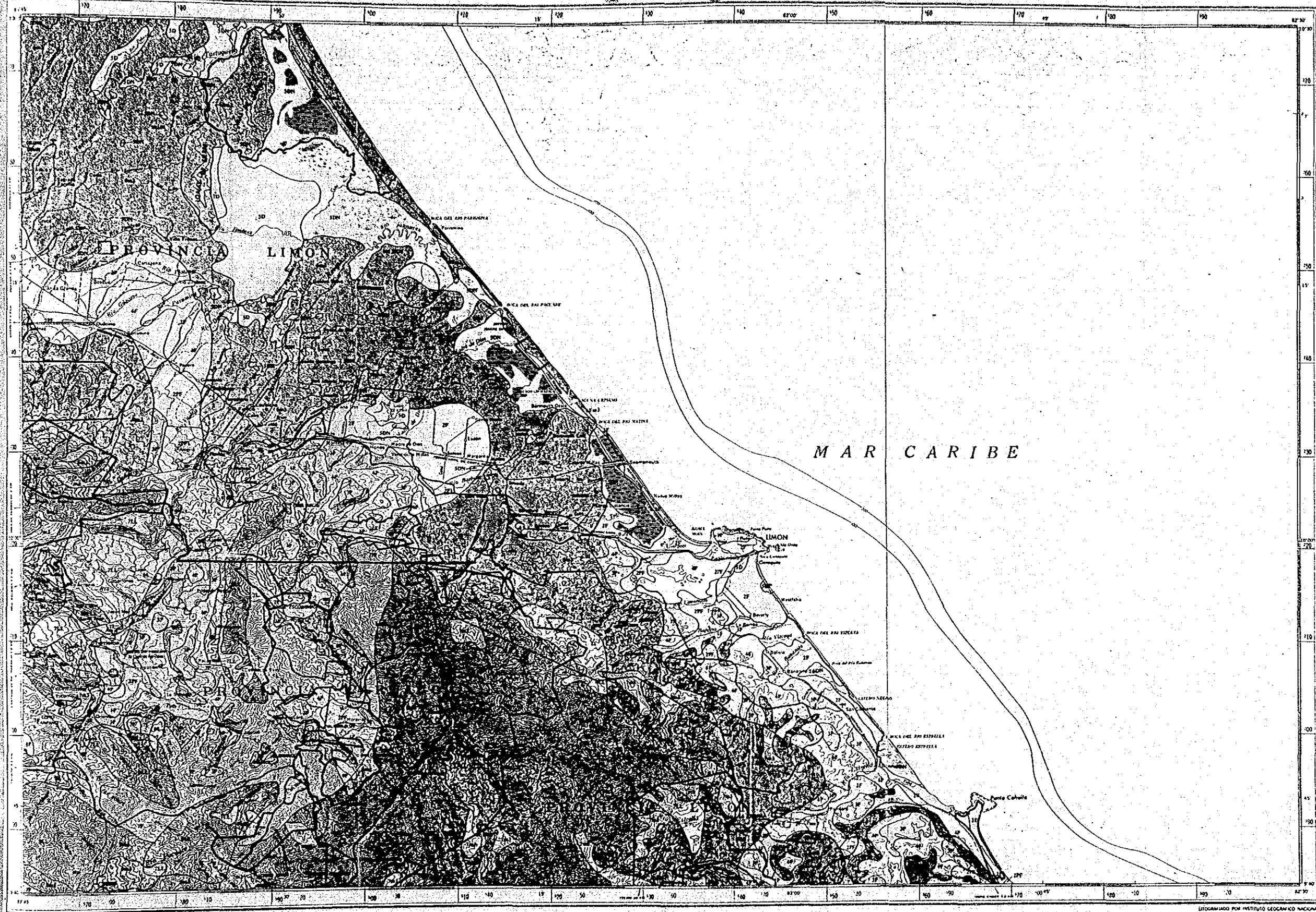
COSTA RICA 1:200.000

OFICINA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA

LIMON

EDICION I-1982

CR2CM-6

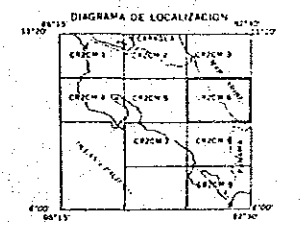
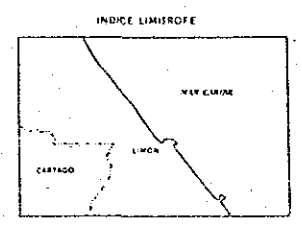


SIGNOS CONVENCIONALES

En este mapa se consideran que una línea tiene un ancho mínimo de 2.5 metros

- LUGARES POBLADOS
- Capital de la República: **SAN JOSE**
- Capital de Provincia: **LIMON**
- Capital de Cantón: Siquirres
- Capital de Distrito: Manoa
- Pueblos: La Bomba
- LIMITES
- Internacional: - - - - -
- Provincial: - - - - -
- CAMINOS
- Pavimentado, más de 600 m de ancho: ————
- Pavimentado, 600 m de ancho: ————
- Gravel, 600 m de ancho: ————
- Gravel, 400 m de ancho: ————
- Traslapado, 300 m de ancho: ————
- Para caminos de 200 m, 100 m: ————
- Numero de carreteras: Nacional, Regional: [Symbol]
- Aeropuerto Internacional, Campo de aviación: [Symbol]
- FERROCARRILES
- Vías simples (107 cm): ————
- Módulo de posición: [Symbol]
- Cota comprimida: [Symbol]
- Bosque: [Symbol]
- Curvas de profundidad en metros: [Symbol]
- Partidos, H.L.M.: [Symbol]
- Barridos de integración: [Symbol]
- Polos a fin de agua, 1:100000: [Symbol]

- CLASIFICACION
- Clase 1: [Symbol]
  - Clase 2: [Symbol]
  - Clase 3: [Symbol]
  - Clase 4: [Symbol]
  - Clase 5: [Symbol]
  - Clase 6: [Symbol]
  - Clase 7: [Symbol]
  - Clase 8: [Symbol]
- Cada clase se describe en el texto adjunto al presente



ELABORO: SAMUEL PEREZ R. (OPSA) Y PIETER VAN GINNEKEN (FAO - DIRECCION FORESTAL)  
 COLABORO: FERNANDO PROTTI Y ELIZABETH RAMIREZ  
 FECHA: OCTUBRE 1978

Escala 1:200.000  
 CURVAS DE NIVEL CADA 100 METROS  
 COTAS REDONDEADAS AL NIVEL MAS CERCANO DEL MAR  
**CAPACIDAD DE USO DEL SUELO**

LETOGRAFADO POR INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL



# LEYENDA DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO DEL SUELO EN COSTA RICA (MAPA PRELIMINAR)

## DESCRIPCION DE LAS CLASES

1	ES APTA PARA UNA AMPLIA DIVERSIDAD DE USOS, CULTIVOS Y ACTIVIDADES. DENTRO DE LAS POCAS RESTRICCIONES O LIMITACIONES QUE PUEDE PRESENTAR ESTAN UNA SUSCEPTIBILIDAD MEDIA A LA EROSION Y DRENAJE MODERADO. EVENTUALMENTE ALGUNAS AREAS PUEDEN ESTAR SUJETAS A INUNDACIONES O PRESENTAR OBSTRUCCIONES SUPERFICIALES.	6	ESTA CLASE PRESENTA LIMITACIONES TALES QUE LA HACEN APTA PARA CULTIVOS PERMANENTES DE TIPO SEMIBOSQUE, GANADERIA O UTILIZACION DEL BOSQUE Y REQUIERE CUIDADOSAS PRACTICAS DE MANEJO. A ELLA PERTENECEN TERRITORIOS CON PENDIENTES DE HASTA 60% Y SUELOS PROFUNDOS CON PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL NO MAYOR DE 3500 mm., AREAS DE HASTA 45% DE PENDIENTE CON TEMPERATURA MEDIA MENOR DE 12°C AL AÑO, O BIEN QUE SE ENCUENTREN EN ZONAS DONDE EXISTE DE 0 a 1 MES SECO POR AÑO. TAMBIEN PERTENECEN A ESTA CLASE TERRENOS CUYA PENDIENTE ALCANZA HASTA UN 30% Y PRESENTAN ALTA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION Y ESCASA PROFUNDIDAD EFECTIVA CON PRECIPITACIONES PROMEDIO DE HASTA 5000 mm. POR AÑO. EN ALGUNOS CASOS SE PUEDE DAR ESTA CLASE SOBRE SUELOS QUE PRESENTEN LAS DOS CARACTERISTICAS ANTERIORES EN PENDIENTES DE HASTA 45% PERO CON PRECIPITACIONES NO MAYORES A 3500 mm. POR AÑO.
2	PRESENTA UN MAYOR GRADO DE LIMITACIONES TANTO POR FACTORES AISLADOS (PENDIENTES DE 15%, PRECIPITACION MEDIA ANUAL HASTA DE 5000 mm. o 5 MESES SECOS) COMO POR LA COMBINACION DE DOS DE ELLOS, LO CUAL HACE QUE SE REQUIERAN METODOS SENCILLOS DE MANEJO Y CONSERVACION. COMO LA CLASE ANTERIOR, ES APTA PARA CUALQUIER USO, SIN EMBARGO, REQUIERE UNA SELECCION MAS CUIDADOSA DE LOS CULTIVOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR.	7	LAS AREAS QUE COMPRENDE ESTA CLASE PRESENTAN LIMITACIONES TALES QUE LAS HACEN APTAS UNICAMENTE PARA LA UTILIZACION DEL BOSQUE MEDIANTE TECNICAS ESPECIALES DE EXTRACCION SON AQUELLOS TERRITORIOS CON PENDIENTES DE HASTA 45% QUE SE ENCUENTRAN EN ZONAS CUYO PRINCIPAL FACTOR LIMITANTE ES EL EXCESO DE PRECIPITACION ANUAL (MAS DE 5000 mm) SE ENCUENTRAN TAMBIEN EN ESTA CATEGORIA, TERRENOS CON PENDIENTES DE 15 a 45% QUE POSEEN DRENAJE LENTO O NULO. IGUALMENTE, LA ALTA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION Y LOS SUELOS SUPERFICIALES HACEN QUE AREAS CON RELIEVE DE MUY ACCIDENTADO A QUEBRADO PERTENEZCAN A ESTA CLASE. OTRO LIMITANTE ES LA PENDIENTE MAYOR DEL 60% CUANDO NO SE PRESENTAN OTROS FACTORES EXTREMOS.
3	ALGUNOS FACTORES SON LIMITANTES SEVEROS PARA CIERTO TIPO DE LABORES (POR EJEMPLO, MECANIZACION) O USOS POSIBLES, YA SEA POR LOS ELEMENTOS EN SI (TENDENCIA AL EXCESO DE PRECIPITACION, SUELOS POCO PROFUNDOS O PENDIENTES HASTA DE 30%) O PORQUE UNA COMBINACION DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS PRODUCE MAYORES RESTRICCIONES QUE EN LAS CLASES ANTERIORES. ESTO OBLIGA A UNA SELECCION MUY CUIDADOSA DE SU USO, A LA EJECUCION DE PRACTICAS ESPECIALES DE CONSERVACION, O AMBAS A LA VEZ.	8	LAS LIMITACIONES O CONDICIONES QUE PRESENTAN ESTAS AREAS SON TAN SEVERAS QUE ELAS SE PUEDEN DEDICAR UNICAMENTE A PROTECCION DE AGUAS, VIDA SILVESTRE Y/O PROPOSITOS ESPECIFICOS. GENERALMENTE EN ELAS ACTUAN CONJUNTAMENTE DOS O MAS DE LOS SIGUIENTES FACTORES: DRENAJE LENTO O NULO, EXCESO DE PRECIPITACION (MAS DE 5000 mm AL AÑO), TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL MENOR DE 12°C, SUPERFICIALIDAD DE LOS SUELOS, ALTA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION Y PENDIENTES DE 0 HASTA MAS DE 80%.
4	ESTA CLASE PRESENTA LIMITACIONES MAS SEVERAS QUE LAS ANTERIORES, PERO AUN SE CONSIDERA APTA PARA TODO TIPO DE USOS, SIN EMBARGO EN ELLA SE RESTRINGE EN ALTO GRADO LAS PLANTAS A ELEGIR ADEMAS DE QUE REQUIERE METODOS INTENSIVOS DE MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS. DENTRO DE LAS LIMITACIONES QUE PRESENTA EN PENDIENTES DE 0-5% ESTAN: ESCASA PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO, ALTA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION, HASTA 5000 mm DE PRECIPITACION MEDIA ANUAL Y MAS DE 5 MESES SECOS AL AÑO. EN PENDIENTES MAYORES (15-45%) SE PUEDE PRESENTAR UNO DE LOS FACTORES ARRIBA ENUMERADOS. LOS SUELOS CON FERTILIDAD SUMAMENTE BAJA EN PENDIENTES DE HASTA 30% TAMBIEN PERTENECEN A ESTA CLASE ASI COMO LOS SUELOS PROFUNDOS CON PENDIENTES DE HASTA 45%.		
5	ESTA ES UNA CLASE ESPECIAL YA QUE LA PRINCIPAL LIMITANTE ES SU DRENAJE DE LENTO A NULO. UNIDO A ESE FACTOR, PUEDE TENER COMO RESTRICCIONES UNA SUSCEPTIBILIDAD MEDIA A LA EROSION Y HASTA 5000 mm. DE PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL, EN PENDIENTES QUE NO EXCEDAN EL 15%. SI SE REALIZAN COSTOSAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y/O PRACTICAS MUY ESPECIALES DE MANEJO, ES POSIBLE UTILIZAR LOS SUELOS DE ESTA CLASE EN AGRICULTURA, GANADERIA O EXPLOTACION FORESTAL.		

[主の制限因子]

**PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES**

傾斜 土の深さ 侵食 排水 排水 肥力 降水量 降水量 乾燥 乾燥 乾燥 温度 温度	P : Pendiente. S : Suelos de menos de 50 cm. de profundidad E : Suelos que presentan alta susceptibilidad a la erosión. D : Suelos con drenaje lento. DN : Suelos con drenaje nulo. F : Suelos que presentan fertilidad media a muy baja. L : Precipitación media anual entre 3500 y 5000 mm. LL : Precipitación media anual mayor de 5000 mm. M1 : De tres o cinco meses secos al año. M2 : Más de cinco meses secos al año. M3 : De cero a un mes seco al año. t : Temperatura media anual entre 9° y 12°C. T : Temperatura media anual menor de 9°C.
--	---

**MATRIZ**

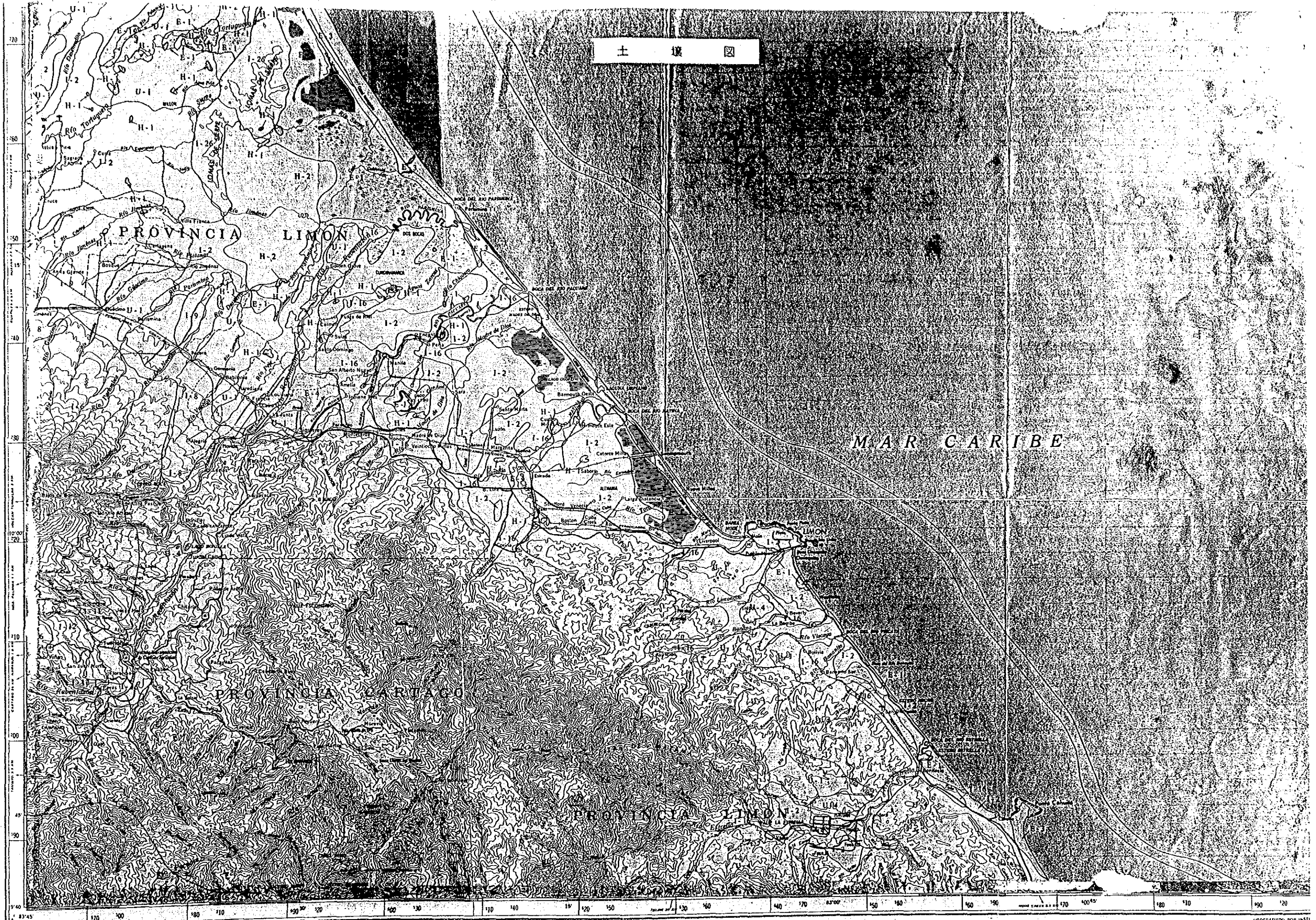
← INCREMENTO EN LA INTENSIDAD DEL USO DEL SUELO →

DECREMENTO DE LA CAPACIDAD DE USO DEL SUELO ↓	Clases	Agricultura Anual	Agricultura Permanente	Ganadería	Utilización Racional del Bosque	Protección
	1	X	X	X	X	X
	2	X	X	X	X	X
	3	X	X	X	X	X
	4	X	X	X	X	X
	5	X	X	X	X	X
	6		X	X	X	X
	7				X	X
	8					X

Para obtener mayor información y caracterización de los 8 clases y 73 subclases de capacidad de uso del suelo, debe consultarse el manual que sirve de complemento a este mapa. Su referencia bibliográfica es la siguiente:

COSTA RICA OFICINA DE PLANIFICACION SECTORIAL, AGRÓPECUARIA. Manual descriptivo de los criterios, clases y subclases del mapa Capacidad de uso de los suelos de Costa Rica a escala 1:200000. S. Pérez R., P. van Ginneken, F. Protti A y E. Ramírez S. San José, 1979. 100 p.

土壤图



ELABORO: SAMUEL PEREZ, ALFREDO ALVARADO Y ELIZABETH RAMIREZ  
COLABORO: DR. ELLIS G. KNOX  
FECHA: MARZO 1978

Escala 1:200,000  
0 5 10 15 20 25 Kilometros

ASOCIACION DE SUB-GRUPOS DE SUELOS DE COSTA RICA  
(MAPA PRELIMINAR)

ENCUENTRO POR INSTI  
FINANCIACION DEL INSTITUTO NACIC  
Año 15177 No  
RESERVADA L7

LEYENDA DE LAS ASOCIACIONES DE SUB-GRUPOS DE SUELOS DE COSTA RICA (MAPA PRELIMINAR)

CLAVE	SUELO PRINCIPAL	SUELOS ASOCIADOS	CARACTERISTICAS	CLAVE	SUELO PRINCIPAL	SUELOS ASOCIADOS	CARACTERISTICAS
				INCEPTISOLES			
<b>HISTOSUELOS</b>							
H1	HEMIC TROPOFIBRIST	HEMIC TROPOSAPRIST FLUVAQUENT TROPOSAPRIST	SUELO ORGANICO PROFUNDO, MATERIA ORGANICA PARCIALMENTE DESCOMPUESTA/FIBRADA, INUNDADO LA MAYOR PARTE DEL AÑO, POR LO GENERAL ACIDO Y NEGRO, EN REGIONES PLANO CONCAVAS (TURBOSOL)	I 5	TYPIC DYSTRANDEPT	TYPIC EUTRANDEPT	SUELO OSCURO Y PROFUNDO, BAJO EN BASES Y DERIVADO DE CENIZAS VOLCANICAS, ASOCIADO CON SUELOS SIMILARES PERO DE ALTO CONTENIDO DE BASES, EN ZONAS ONDULADAS A ESCARPADAS. (ANDOSOL)
H2	LITHIC TROPOSAPRIST	HEMIC LITHIC TROPOAQUEPT	SUELO ORGANICO POCO PROFUNDO, MATERIA ORGANICA MUY DESCOMPUESTA, INUNDADO LA MAYOR PARTE DEL AÑO, SE ASOCIA CON SUELOS MINERALES HIDROMORFICOS CON ALTO CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA, EN REGIONES PLANO CONCAVAS (TURBOSOL Y GLEY HUMICO)	I 6	TYPIC DYSTRANDEPT	TYPIC VITRANDEPT TYPIC HYDRANDEPT	SUELO OSCURO Y PROFUNDO CON BUEN CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA Y BAJO EN BASES, DERIVADO DE CENIZAS VOLCANICAS, SE ASOCIA CON SUELOS DE TEXTURA MAS GRUESA Y BAJA SATURACION DE BASES, SE ENCUENTRA EN LAS ZONAS MONTANOSAS (ANDOSOL)
H3	LITHIC TROPOFOLIST	LITHIC PLACANDEPT LITHIC TROPOFIBRIST	SUELO ORGANICO DE MONTANA POCO PROFUNDO, ASOCIADO CON SUELOS DERIVADOS DE CENIZAS VOLCANICAS, CON UN PAN DE HIERRO DELGADO POCO PROFUNDO (LITOSOL)	I 7	TYPIC DYSTRANDEPT	AQUIC DYSTRANDEPT	SUELO OSCURO Y PROFUNDO CON BUEN CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA Y BAJO EN BASES DERIVADO DE CENIZAS VOLCANICAS, SE ASOCIA CON SUELOS OSCUROS, CON PROBLEMAS DE DRENAJE (ANDOSOL)
<b>VERTISOLES</b>							
V1	TYPIC PELLUSTERT	Udic PELLUSTERT	SUELO NEGRO, PLASTICO Y ADHESIVO EN HUMEDO, DURO Y CON GRIETAS EN SECO, EN REGIONES PLANAS, PERMANECEN SECOS DURANTE MAS DE 90 DIAS CONSECUTIVOS (GRUMOSOL)	I 8	AQUIC DYSTRANDEPT		SUELO OSCURO Y PROFUNDO, DE BAJA SATURACION DE BASES CON ALGUNOS PROBLEMAS DE DRENAJE, DERIVADOS DE CENIZAS VOLCANICAS, EN TERRENOS PLANOS. (ANDOSOL)
V2	TYPIC PELLUSTERT	USTIC HUMITROPEPT VERTIC USTROPEPT	SUELO CON ARCILLAS PEGAJOSAS Y ADHESIVAS QUE SE AGRIETAN EN VERANO, DE COLOR OSCURO, SECO POR MAS DE 90 DIAS ACUMULATIVOS, ALGUNOS PRESENTAN MENOR CONTENIDO DE ARCILLAS 2:1 Y OTROS MEJOR CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA (GRUMOSOL Y LATOSOL PARDO ROJIZO)	I 9	TYPIC DYSTRANDEPT		SUELO OSCURO Y PROFUNDO DERIVADO DE CENIZAS VOLCANICAS, CON BAJA SATURACION DE BASES Y HUMEDO TODO EL AÑO, EN ZONAS MONTANOSAS (ANDOSOL)
<b>ULTISOLES</b>							
U1	OXIC PALEHUMULT	AERIC TROPOAQUEPT	SUELO ROJIZO, PROFUNDO, ARCILLOSO, PH ACIDO Y BAJA SATURACION DE BASES EN TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS, EN ALGUNAS OCASIONES PRESENTAN UNA CAPA DELGADA DE LATERITA SE ASOCIA CON SUELOS MAL DRENADOS EN LAS PARTES CONVEXAS DEL TERRENO PLANO (LITOSOL ROJO)	I 10	HYDRIC DYSTRANDEPT	TYPIC ANOAGUEPT	SUELO OSCURO Y PROFUNDO DERIVADO DE CENIZAS VOLCANICAS, CON BAJA SATURACION DE BASES Y HUMEDO TODO EL AÑO, ASOCIADO CON SUELOS DERIVADOS DE CENIZAS VOLCANICAS CON PROBLEMAS DE DRENAJE (ANDOSOL)
U2	USTOXIC PALEHUMULT	AERIC TROPOAQUEPT	SUELO ROJIZO PROFUNDO Y ARCILLOSO, CON BAJA SATURACION DE BASES (ACIDO), EN REGIONES DE PIE DE MONTE, ASOCIADO CON SUELOS DE MAL DRENAJE EN LAS DEPRESIONES (LITOSOL ROJO AMARILLENTO)	I 11	LITHIC DYSTRANDEPT	TYPIC DYSTRANDEPT AFLORAMIENTOS DE LAVA	SUELO MUY POCO DESARROLLADO FORMADO DE LAVAS VOLCANICAS, EN REGIONES MONTANOSAS. (LITOSOL)
U3	PLINTHIC PALEHUMULT	TYPIC HUMITROPEPT	SUELO ROJIZO, PROFUNDO, ARCILLOSO Y ACIDO CON ACUMULACION DE OXIDOS DE HIERRO Y ALUMINIO EN EL SUBSUELO, SE ASOCIA CON SUELOS POCO MENOS DESARROLLADOS Y MAS OSCUROS, EN REGIONES DE PIE DE MONTE (LITOSOL PARDO AMARILLO)	I 12	TYPIC HUMITROPEPT	ANDIC HUMITROPEPT OXIC DYSTROPEPT	SUELO PARDO ROJIZO, PROFUNDO, ALGUNOS BAJOS EN BASES Y OTROS CON INFLUENCIA DE CENIZAS VOLCANICAS, EN ZONAS ONDULADAS DE PIE DE MONTE. (LITOSOL)
U4	TYPIC TROPOHUMULT	TYPIC HUMITROPEPT	SUELO SIMILAR AL ANTERIOR EXCEPTO POR LA ACUMULACION DE OXIDO DE HIERRO Y ALUMINIO EN EL SUBSUELO (LITOSOL PARDO AMARILLO)	I 13	ANDIC HUMITROPEPT	ENTIC DYSTRANDEPT ANDIC TROPOHUMULT	SUELO PARDO ROJIZO Y PROFUNDO CON INFLUENCIA DE CENIZAS VOLCANICAS, SE ASOCIA CON SUELOS ARCILLOSOS DE CARACTERISTICAS SIMILARES Y SUELOS POCO PROFUNDOS, EN REGIONES DE PIE DE MONTE (LITOSOL PARDO Y LITOSOL)
U5	TYPIC PALEHUMULT		SUELO ROJIZO, PROFUNDO Y ARCILLOSO CON BUEN CONTENIDO DE AGUA DURANTE EL AÑO, EN ZONAS DE PIE DE MONTE (LITOSOL ROJO)	I 14	ANDIC USTIC HUMITROPEPT	AERIC TROPOAQUEPT	SUELO PARDO ROJIZO, SECO POR MAS DE 90 DIAS CONSECUTIVOS, DERIVADOS DE CENIZAS VOLCANICAS, SE ASOCIA CON SUELOS MAL DRENADOS, EN LAS DEPRESIONES, EN TERRAZAS Y VALLES (LITOSOL PARDO ROJIZO)
<b>MOLLISOLES</b>							
M1	TYPIC ARGHUSTOLL	VERTIC USTROPEPT	SUELO PLANO, PROFUNDO, BIEN DRENADO, MUY FERTIL Y CON HORIZONTE ARGILICO, TEXTURA MEDIA A MODERADAMENTE PESADA (ALUVIAL)	I 15	FLUVENTIC HUMITROPEPT	AERIC TROPOAQUEPT TYPIC HUMITROPEPT	SUELO PARDO DE POCO DESARROLLO CON PELIGRO DE INUNDACION, ASOCIADO CON SUELOS SIMILARES DE DRENAJE MODERADO Y BUEN DRENAJE, EN VALLES (ALUVIAL)
M2	FLUVENTIC HAPLUSTOLL	TYPIC ARGHUSTOLL FLUVENTIC USTROPEPT	SUELO PLANO, PROFUNDO, BIEN DRENADO, MUY FERTIL, DE TEXTURA MEDIA (ALUVIAL)	I 16	USTIC HUMITROPEPT	ANDIC USTIC HUMITROPEPT	SUELO OSCURO Y PROFUNDO, SECO POR MAS DE 90 DIAS AL AÑO, ASOCIADO CON SUELOS SIMILARES CON INFLUENCIA DE CENIZAS VOLCANICAS, EN ZONAS MONTANOSAS (LITOSOL)
M3	FLUVAQUENTIC HAPLUDOLL	TYPIC TROPOAQUEPT FLUVAQUENTIC HAPLAQUOLL	SUELO DE TEXTURA MEDIA, OSCURO, DESARROLLADO DE DEPOSITOS FLUVIALES CON ALGUNOS A BASTANTES PROBLEMAS DE DRENAJE (CHERNOZEM Y GLEY HUMICO)	I 17	TYPIC USTROPEPT	LITHIC USTORTHENT VERTIC USTROPEPT	SUELO MODERADO A POCO PROFUNDO CON Y SIN ARCILLAS PLASTICAS (2:1), SECO POR MAS DE 90 DIAS CONSECUTIVOS, EN VALLES Y TERRAZAS (PARDO Y PARDO ROJIZO)
<b>ALFISOLES</b>							
A1	TYPIC HAPLUSTALF	TYPIC USTROPEPT VERTIC USTROPEPT	SUELO DE RELIEVE PLANO A ONDULADO, PROFUNDO, DE TEXTURA MEDIA A PESADA (ALUVIAL)	I 18	FLUVENTIC USTROPEPT	FLUVAQUENTIC USTROPEPT	SUELO PROFUNDO, BIEN DRENADO, MODERADAMENTE FERTIL (LITOSOL)
<b>ENTISOLES</b>							
E1	TYPIC HYDRAQUEPT	TROPIC FLUVAQUENT USTIC FLUVAQUENT	SUELO MUY POCO DESARROLLADO, DE DRENAJE POBRE, ALGUNOS SUJETOS A INUNDACIONES PERIODICAS Y OTROS CON PEQUEÑAS ACUMULACIONES ORGANICAS SUPERFICIALES EN VALLES ALUVIALES (GLEY HUMICO)	I 19	FLUVENTIC USTROPEPT	FLUVAQUENTIC USTROPEPT	SUELO LIVIANO HASTA MODERADAMENTE PESADO CON PELIGRO DE INUNDACION (ALUVIAL)
E2	TYPIC TROPOPSAMMENT	TYPIC DYSTROPEPT	SUELO ARENOSO DE LAS COSTAS, CASI SIN NINGUN DESARROLLO (REGOSOL)	I 20	FLUVENTIC USTROPEPT	FLUVAQUENTIC USTROPEPT	SUELO PROFUNDO, POCO DESARROLLADO, SECO POR MAS DE 90 DIAS AL AÑO, CON RIESGO DE INUNDACION, ASOCIADO CON SUELOS SIMILARES MENOS PROFUNDOS Y MAS OSCUROS, EN VALLES ALUVIALES (ALUVIAL Y CHERNOZEM)
E3	TYPIC TROPOPSAMMENT	TYPIC TROPORTHENT	SUELO ARENOSO DE LAS COSTAS, POCO DESARROLLADO, ASOCIADO CON SUELOS MENOS ARENOSOS POCO PROFUNDOS (REGOSOL Y LITOSOL)	I 21	FLUVENTIC USTROPEPT	FLUVENTIC HAPLUSTOLL	SUELO MODERADAMENTE PROFUNDO, BAJA SATURACION DE BASES EN REGIONES DE VERANO CARGO Y LLANURAS DE INUNDACION, SE ASOCIA CON SUELOS SIN NINGUN DESARROLLO, CON ALTA FRECUENCIA DE INUNDACION EN LA TERRAZA ALUVIAL (ALUVIAL)
E4	TYPIC TROPORTHENT		SUELO POCO PROFUNDO Y POCO EVOLUCIONADO, MUY SUSCEPTIBLE DE EROSION, EN ZONAS MONTANOSAS (LITOSOL)	I 22	FLUVENTIC USTROPEPT	FLUVENTIC HAPLUSTOLL	SUELO POCO PROFUNDO, CON POCO O ALGUN DESARROLLO, SECO POR MAS DE 90 DIAS AL AÑO, ASOCIADO CON SUELOS DE CARACTERISTICAS SIMILARES CON ARCILLAS 2:1 Y SUELOS ARCILLOSOS OSCUROS (LITOSOL)
E5	LITHIC USTORTHENT	LITHIC USTROPEPT LITHIC HAPLUSTALF	SUELO POCO PROFUNDO, CON POCO DESARROLLO, SECO POR MAS DE 90 DIAS AL AÑO, EN ZONAS MONTANOSAS (LITOSOL)	I 23	LITHIC USTROPEPT	LITHIC USTORTHENT VERTIC USTROPEPT	SUELO MODERADAMENTE PROFUNDO, BAJA SATURACION DE BASES EN REGIONES DE VERANO CARGO Y LLANURAS DE INUNDACION, SE ASOCIA CON SUELOS SIN NINGUN DESARROLLO, CON ALTA FRECUENCIA DE INUNDACION EN LA TERRAZA ALUVIAL (ALUVIAL)
E6	TYPIC SULFAQUENT	TROPIC FLUVAQUENT	SUELO MAL DRENADO DE TEXTURA GRUESA, CON INFLUENCIA DE MAREAS GENERALMENTE CON VEGETACION DE MANGLE (CAT CLAY)	I 24	LITHIC USTROPEPT	LITHIC USTORTHENT VERTIC USTROPEPT	SUELO POCO PROFUNDO, CON POCO O ALGUN DESARROLLO, SECO POR MAS DE 90 DIAS AL AÑO, ASOCIADO CON SUELOS DE CARACTERISTICAS SIMILARES CON ARCILLAS 2:1 Y SUELOS ARCILLOSOS OSCUROS (LITOSOL)
<b>INCEPTISOLES</b>							
I1	TYPIC TROPOAQUEPT	TROPIC FLUVAQUENT UDIC PELLUSTERT	SUELOS INUNDADOS Y O INUNDABLES PERIODICAMENTE, CERCA DE LA COSTA (GLEY)	I 25	AQUIC USTROPEPT		SUELO MODERADAMENTE PESADO, DRENAJE MODERADO, MODERADAMENTE PROFUNDO, FERTIL (ALUVIAL)
I2	TYPIC TROPOAQUEPT	AERIC TROPIC FLUVAQUENT	SUELO CON MUY POCO DESARROLLO, MAL DRENADO, DE COLORES CLAROS Y POR LO GENERAL CON CONCRECIONES, SE PRESENTA EN REGIONES INUNDABLES, SE ASOCIA CON SUELO POCO EVOLUCIONADO SECO POR PERIODOS LARGOS Y MAL DRENADO EN LA EPOCA LLUVIOSA, EN ZONAS PLANO CONCAVAS (GLEY)	I 26	VERTIC USTROPEPT		SUELO PROFUNDO Y MAL DRENADO, CON ARCILLAS PLASTICAS Y ADHESIVAS, PRESENTA GRIETAS Y SE ENDURECE EN SECO, EN VALLES ALUVIALES (GLEY)
I3	TYPIC TROPOAQUEPT	HEMIC TROPOAQUEPT	SUELO MAL DRENADO CON POCO DESARROLLO ALGUNOS PRESENTAN PEQUEÑAS ACUMULACIONES ORGANICAS EN LA SUPERFICIE, EN VALLES ALUVIALES (GLEY Y SEMI TURBOSOS)	I 27	TYPIC DYSTROPEPT	LITHIC DYSTROPEPT TYPIC TROPORTHENT	SUELO ROJO, PROFUNDO, BAJO EN BASES, ASOCIADO CON SUELOS CON MUY POCO DESARROLLO Y DELGADOS Y SUELOS POCO MAS DESARROLLADOS PERO POCO PROFUNDOS, EN RELIEVES COLINOSOS Y DE MONTANA (LITOSOL Y LITOSOL)
I4	TYPIC PLACANDEPT	TYPIC DYSTRANDEPT	SUELO PROFUNDO, DERIVADO DE CENIZAS VOLCANICAS CON UN PAN DE HIERRO DELGADO, ASOCIADO CON SUELOS SIMILARES SIN EL PAN Y BAJO CONTENIDO DE BASES, EN CONDICIONES DE MONTANA (PODOSOL ENANO Y ANDOSOL)	I 28	AQUIC DYSTROPEPT		SUELO POCO EVOLUCIONADO DE CARACTERISTICAS ACIDAS Y TENDENCIA ARCULOSA, CON ALGUNOS PROBLEMAS DE DRENAJE, EN TERRAZAS ANTIGUAS (LITOSOL AMARILLO ROJIZO)
I5				I 29	TYPIC HUMITROPEPT	ANDIC HUMITROPEPT	SUELO PROFUNDO, POCO DESARROLLADO BAJO EN CONTENIDO DE BASES CON RIESGO DE INUNDACION, EN VALLES ALUVIALES (ALUVIAL)
I6				I 30	FLUVENTIC DYSTROPEPT	VERTIC USTROPEPT FLUVENTIC USTROPEPT	SUELO MODERADAMENTE PROFUNDO, DE TEXTURA MEDIA A MODERADAMENTE PESADAS Y BIEN A MODERADAMENTE DRENADOS (ALUVIAL)
I7				I 31	LITHIC DYSTROPEPT	TYPIC DYSTROPEPT	SUELO ROJIZO POCO PROFUNDO Y POCO DESARROLLADO, CON BAJA SATURACION DE BASES, ASOCIADO CON SUELOS SIMILARES UN POCO MAS DESARROLLADOS, EN ZONAS DE MONTANA (LITOSOL Y LATOSOL PARDO AMARILLENTO)
I8				I 32	OxIC DYSTROPEPT	AERIC TROPOAQUEPT	SUELO ROJIZO PROFUNDO Y BAJO EN BASES, ASOCIADO CON SUELOS PARDO ROJIZOS POBREMENTE DRENADOS, EN TERRAZAS ANTIGUAS (LITOSOL PARDO ROJIZO)
I9				I 33	USTIC DYSTROPEPT		SUELO POCO DESARROLLADO, BAJO EN BASES, SECO POR MAS DE 90 DIAS CONSECUTIVOS AL AÑO, EN COLINAS Y MONTANAS (LITOSOL PARDO AMARILLENTO)
I10				I 34	USTIC DYSTROPEPT	ULTIC HAPLUSTALF	SUELO PROFUNDO, BAJO EN BASES, SECO POR MAS DE 90 DIAS AL AÑO, ASOCIADO CON SUELOS ARCILLOSOS POCO PROFUNDOS PEDREGOSOS, EN TERRENOS MONTANOSOS Y TERRAZAS ANTIGUAS (LITOSOL CON PLANOSOL)
I11				I 35	ANDIC DYSTROPEPT		SUELO PARDO ROJIZO, PROFUNDO, BAJO EN BASES CON INFLUENCIA DE CENIZAS VOLCANICAS, EN COLINAS Y MONTANAS (LITOSOL PARDO ROJIZO)
I12				I 36	ANDIC HUMITROPEPT	FLUVENTIC DYSTROPEPT ANDIC DYSTROPEPT	SUELO PROFUNDO CON TENDENCIA ACIDA E INFLUENCIA DE MATERIALES ALUVIALES Y CENIZAS VOLCANICAS (LITOSOL Y ALUVIAL)

土地勾配分類図

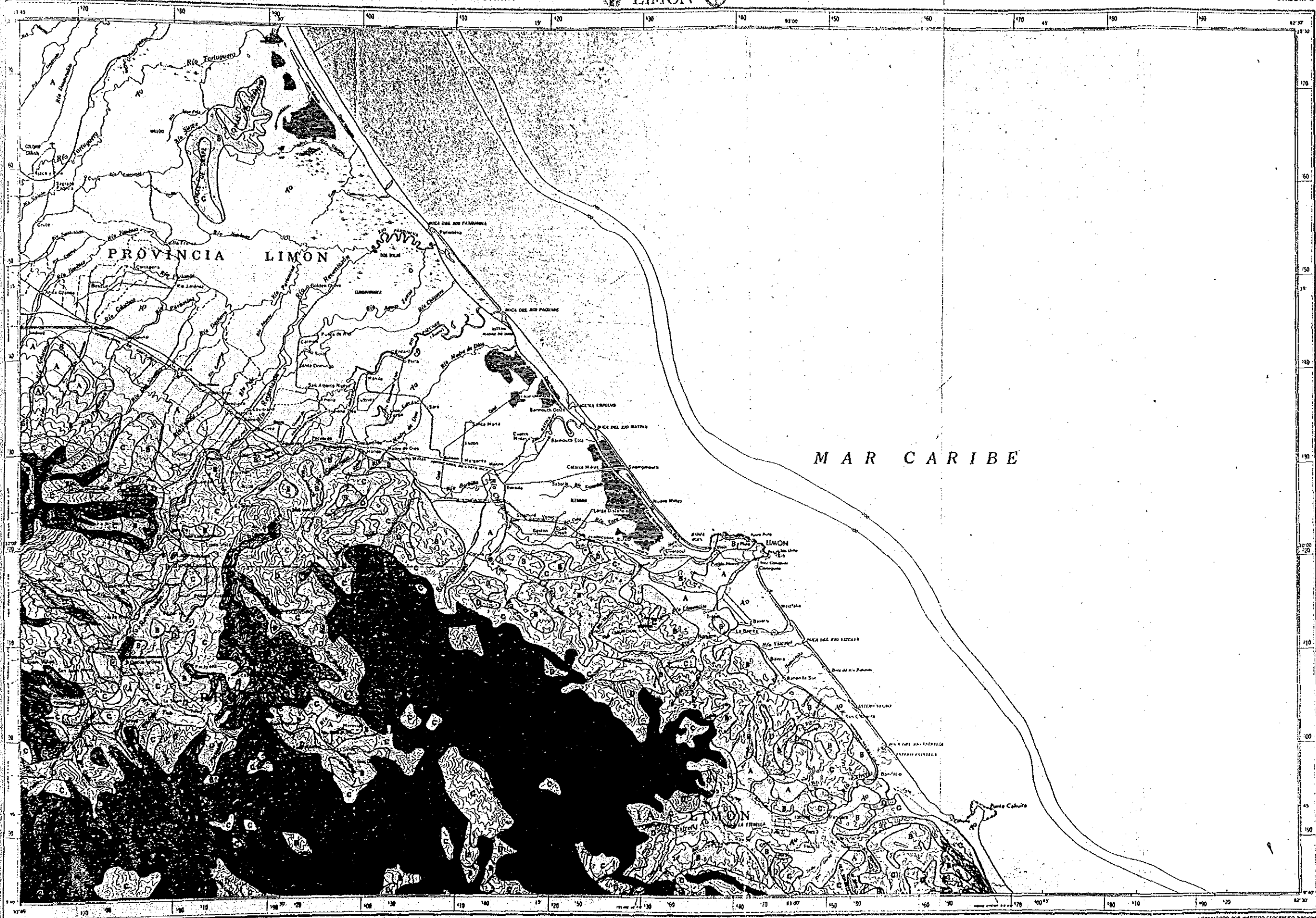
COSTA RICA 1:200,000

OFICINA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA

LIMON

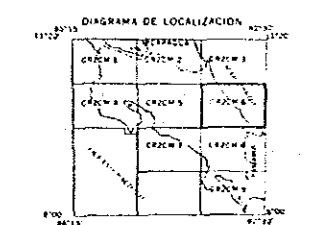
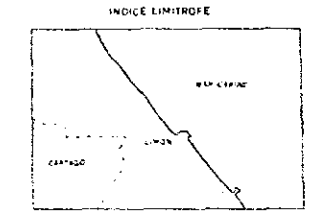
EDICION 1-IGNCR

CR2CM-6



- SIGNOS CONVENCIONALES
- EN ESTE MAPA LAS COTAS SE DAN EN METROS UN CANTO EN CADA 2.5 METROS
- LUGARES POBLADOS
- Capital de la Republica: SAN JOSE
  - Capital de Provincia: LIMON
  - Capital de Canton: Siquirres
  - Capital de Distrito: Manabá
  - Pueblitos: La Balsa
- LIMITES
- Internacional: - - - - -
  - Provincial: - - - - -
- CAMINOS
- Pavimentado, más de 6.00 metros: ————
  - Pavimentado, 4.00 a 6.00 metros: ————
  - Grava, 3.00 a 4.00 metros: ————
  - Grava, 1.00 a 3.00 metros: ————
  - Terrestre, 1.00 en verano: ————
  - Pista Carretera o Derecha, 1.00 metro: ————
  - Numero de carreteras: Nacional, Regional: (1) (2)
  - Aeropuerto Internacional, Camino de Estacion: (3) (4)
- FERROCARRILES
- Via única 1107 cm: ————
  - Hija de locomotora Fiat: ————
  - Caja comprada: ————
  - Boquin: ————
  - Curvas de profundidad en metros: ————
  - Pantano, Muelle: ————
  - Bajo de anclaje: ————
  - Roca a flor de agua, sumidero: ————

SIMBOLO	PENDIENTE (%)	DESCRIPCION
A0	0-8	Piano Concavo
A	9-19	Piano Convexo
B	20-30	Acuminado
C	30-45	Muy Acuminado
D	45-60	Quadrado
E	Más de 60	Muy Quadrado



ELABORADO: PIETER VAN GINNEKEN (FAO) Y J. RAMON CALDERON (MAG).  
SAN JOSE, COSTA RICA, ABRIL DE 1974.  
Publicado en forma de mapa a escala 1:200,000 y a 50,000 del Instituto Geografico Nacional.

Escala 1:200,000

CATEGORIAS DE PENDIENTES

CURVAS DE NIVEL CADA 100 METROS  
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR

LITOGRAFADO POR INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL  
Aprobado 15 de Mayo de 1974  
RESERVADA LA REPRODUCCION



8. 建設情報 \* 1986年8月現在の価格  
 1 US (\$) = 56 コスタリカ・コロン (¢)

1. 資材コスト

次に、リモン県に於る建設資材コストを掲げる。

砂	¢	300 / m <sup>3</sup>
石	"	800 / m <sup>3</sup>
鉄筋 # 2	"	36.50 / ユニット (ユニット = 長さ 6.10 m)
" # 3	"	81.25 / "
" # 4	"	144.50 / "
セメント	"	3.20 / kg
砂利	"	300 / m <sup>3</sup>
ブロック (15×20×40cm)	"	18 / 個
木材	"	55,000 / m <sup>3</sup>
ガソリン	"	24 / ℓ
ディーゼル油	"	19 / ℓ

2. 資材輸送

長距離一般資材輸送コストは、平均で、

約 ¢ 8 / Ton-km 又は、¢ 22 / m<sup>3</sup>-km

である。

3. 人件費

人夫：1日 ¢ 500 + 33% の社会保障費

職工：1日 ¢ 700 ~ ¢ 1,000 + 33% の社会保障費

専門職：1日約 1,500 + 33% の社会保障費

工事費用見積り \* 最終工事コストである。資材費、  
 輸送費、人件費、間接経費を含む

平均で、下記コストを見積っている。

項	目	単 価
1. 土地		¢ 20,000 / ha
2. 伐採及び清掃		40,000 / ha
3. 排水路建設の為の掘削		125 / m <sup>3</sup>
4. 構造物	"	175 / m <sup>3</sup>
5. 鉄筋コンクリート (RN 225 kg/cm <sup>2</sup> ) (鉄筋を含まず)		10,500 / m <sup>3</sup>
6. 巨石	" (RN 180 kg/cm <sup>2</sup> )	5,100 / m <sup>3</sup>

7. 鉄筋用鋼材		Ø	50 / kg
8. 鉄筋コンクリート管	クラスⅢ		
	直 径		
	0.60 m	Ø	3,400 / ml
	1.00 m		10,000 / ml
	1.37 m		16,800 / ml
	1.52 m		19,800 / ml
	1.93 m		26,400 / ml

#### 4. 現地建設工事者の技術レベル

現地建設工事者の技術レベルは、工事推進に適切である。

ここ数年の間に、リモコン地域で、国際港2件が建設された。この時期、国内の他の地域では、各種の灌漑、排水プロジェクトが建設されたが、設計、建設、監督共に全て、コスタリカ企業により、実施された。

#### 5. 機械、設備及び職工

リモコンには、建設機械が十分にある。トラクター、バックホー、電動地ならし機、工事用車両、掘削機 etc.

参考のために、機械類使用料を記すと、

バック・ホー	41,500 / 時間
電動地ならし機	2,600 / "
DGトラクター	3,000 / "

#### 6. 建設方式

コスタリカでは、通常、設計、建設、監督をそれぞれ異なる3社で担当している。公共工事は、公開入札により行なう。





JICA