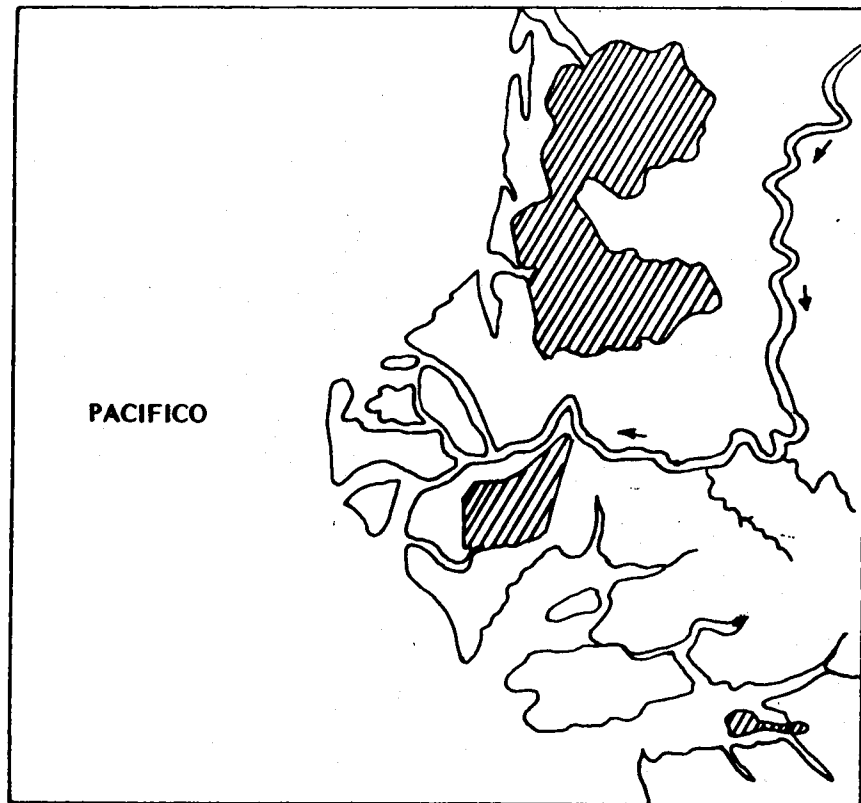


**CORPORACION  
AUTONOMA REGIONAL  
DEL CAUCA**



**Estudios generales del sector  
maderero en el Litoral Pacífico  
Colombiano**

Descripción del área del estudio

MEMORIA DETALLADA 2

**JAAKKO PÖYRY CONSULTING OY  
FINLANDIA**

**ORTIZ ARANGO Y CIA LTDA  
COLOMBIA**

05

R  
634.727  
CS33e  
V. 3

i

		Página
1	LOCALIZACION Y LIMITES	2/1
1.1	Situación geográfica	2/1
1.2	Límites	2/3
1.3	Jurisdicción administrativa	2/6
2	CLIMA Y ZONAS DE VIDA	2/7
2.1	Introducción	2/7
2.2	Precipitación	2/7
2.3	Temperatura	2/9
2.4	Húmedad relativa	2/10
2.5	Nubosidad	2/10
2.6	Evapotranspiración	2/10
2.7	Zonas de vida	2/10
3	GEOLOGIA	2/10
4	FISIOGRAFIA Y TOPOGRAFIA	2/13
4.1	Llanura costera	2/13
4.2	Llanura aluvial	2/13
4.3	Terrazas	2/13
4.4	Colinas	2/13
5	HIDROLOGIA	2/14
6	SUELOS	2/17
6.1	Introducción	2/17
6.2	Metodología del estudio	2/17
6.3	Leyenda del Mapa de suelos	2/18
6.4	Descripción de los suelos	2/18
6.5	Uso y manejo de los suelos	2/23
6.6	Descripción de perfiles y análisis	2/24
6.7	Genésis y clasificación de los suelos	2/25
6.8	Conclusiones	2/25
7	ASPECTOS ECOLOGICOS	2/25
7.1	Objetivo	2/25
7.2	Características ecológicas en la zona del estudio	2/26
7.3	Conclusiones y recomendaciones	2/26
8	FAUNA	2/27
8.1	Metodología del trabajo	2/27
8.2	Fauna íctica	2/28
8.3	Fauna terrestre	2/35
8.4	Contaminación	2/36
8.5	Conclusiones y recomendaciones	2/37

C674D

		Página
9	CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA	2/38
9.1	Socio-demografía	2/38
9.2	Los sistemas de producción	2/49
9.3	Ocupación e ingresos	2/54
9.4	Alfabetismo y niveles de escolaridad	2/55
9.5	La vivienda	2/56
9.6	Servicios e instituciones	2/57
9.7	La acción colectiva	2/60
9.8	Recomendaciones generales	2/60
9.9	Aspectos socio-culturales	2/61
10	INFRAESTRUCTURA	2/62
10.1	Introducción	2/62
10.2	Infraestructura física	2/62
10.3	Infraestructura social	2/66

APENDICES

1

## LOCALIZACION Y LIMITES

En la Memoria detallada 1 se explicó la metodología y resultados de la etapa de selección del área del estudio. Los límites establecidos para dicha área, con base principalmente cartográfica, encerraban una superficie neta boscosa de 58 880 has, distribuidos en tres áreas (1, 4 y 5).

Al iniciar los trabajos del inventario forestal y determinar la alinderación del área se contempló la necesidad de establecer límites naturales, para los fines prácticos del estudio y del desarrollo del futuro proyecto maderero. También se consideró conveniente, bajo este criterio pragmático, reducir a dos las tres áreas inicialmente seleccionadas.

Como resultado de estas modificaciones la superficie total de la zona del estudio quedó de 81 410 has distribuidas en dos áreas, a saber:

Area 1	Bahía de Málaga - Bajo San Juan, con 11 960 has
Area 2	Bajo San Juan - Docampadó, con 69 450 has

La superficie con bosque primario es de 10 580 has en el Area 1 y de 61 895 has en el Area 2, lo cual da un total de 72 475 has de bosque estudiadas. Las restantes 8935 has incluidas en los linderos naturales establecidos corresponden a zonas con influencia humana, sujetas a colonización, las cuales ya habían sido descartadas por el Mapa de bosques en la etapa de pre-selección.

### 1.1

#### Situación geográfica

En términos del sistema de coordenadas de Gauss, con origen 40°35'56" 57 de latitud norte y 77°04'51" 30 de longitud oeste, de Greenwich, al que se le asignaron los valores de X = 1 000 000 ms N y Y = 1 000 000 ms E, la situación geográfica de las dos áreas es:

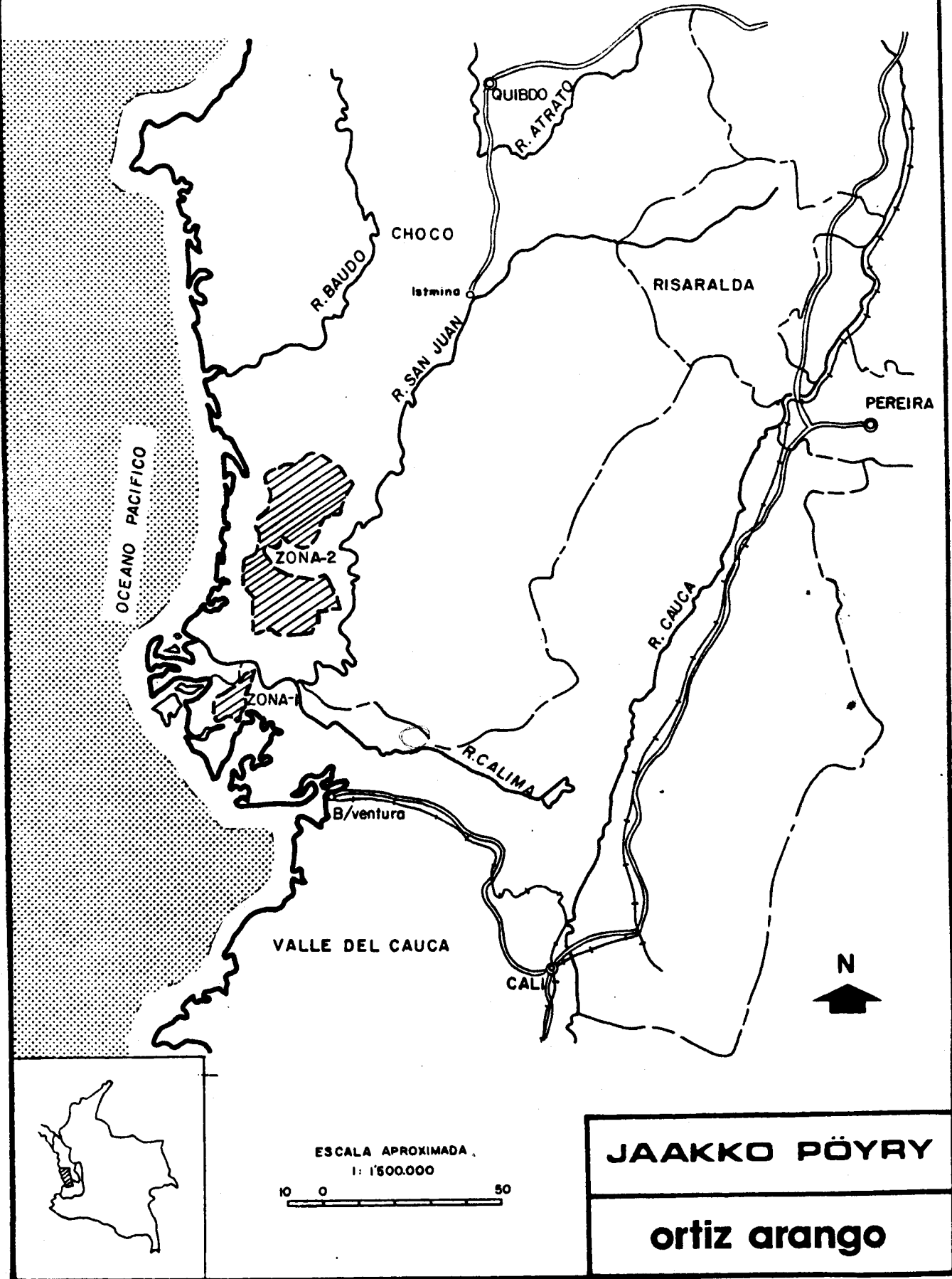
Area 1	Bahía de Málaga - Bajo San Juan
	939 750 a 957 750 mts de latitud
	964 150 a 980 700 mts de longitud
Area 2	Bajo San Juan - Docampadó
	967 750 a 1 212 000 mts de latitud
	973 250 a 1 002 000 mts de longitud

La Fig. 1/1 muestra la localización de la zona del estudio.



Figura 1/1

LOCALIZACION DE LA ZONA DEL ESTUDIO



1.2  
 Límites

Las áreas tienen los siguientes linderos:

Area 1 Bahía de Málaga - Bajo San Juan

Punto	Rumbo	Distancia mts	Observaciones
1			Ubicado en la desembocadura de la quebrada el Morro en el Río Bongo
1-2	Aguas arriba (N 70°E prm)	18 250	Se sigue por el Río Bongo, hasta encontrar la desembocadura de una quebrada sin nombre
2-3	Aguas arriba (N 65°E prm)	1 375	Se sigue por la quebrada sin nombre
3-4	N 12°E	5 075	En línea recta
4-5	N22°30'E	9 925	Hasta encontrar el Río San Juan
5-6	S 73°W	2 250	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
6-7	Aguas abajo (S 30°W prm)	2 725	Por la quebrada sin nombre hasta su desembocadura en el Río San Juan
7-8	Aguas abajo	4 025	Por el Río San Juan hasta la desembocadura de la quebrada Mantgáño
8-9	S 55°W	6 000	Línea recta
9-10	S 86°W	4 380	Hasta encontrar una quebrada sin nombre alfuente de la quebrada Tigre
10-11	S 23°W	3 225	Línea recta
11-12	S 4°E	4 120	Línea recta
12-13	S 71°E	760	Hasta encontrar la quebrada el Morro
13-1	Aguas abajo	3 230	Hasta su desembocadura en el Río Bongo, en cuya margen derecha se localizó el punto 1, punto de partida

Area 2 Bajo San Juan - Docampadó

Punto	Rumbo	Distancia mts	Observaciones
1			Ubicado en la confluencia de la quebrada Peradó con el Río Docordó
1-2	Aguas arriba (N 17°E prm)	10 300	Por el Río Docordó, hasta encontrar una quebrada sin nombre

Punto	Rumbo	Distancia mts	Observaciones
2-3	Aguas arriba (N 11° W prm)	2 825	Por la quebrada sin nombre
2-3	N 70° W	950	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
4-5	Aguas arriba (N 32° W prm)	990	Por la quebrada sin nombre
5-6	N 50° W	3 850	Hasta encontrar la quebrada Chorro
6-7	Aguas abajo (N 56° W prm)	6 800	Se sigue por la quebrada Chorro hasta su desembocadura en el Río Docampadó
7-8	Aguas abajo (S 73° W prm)	13 075	Por el Río Docampadó, hasta encontrar la desembocadura de la quebrada Trino
8-9	Aguas arriba (S 64° W prm)	3 300	Por la quebrada Trino
9-10	S 35° W	720	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
10-11	Aguas abajo (S 31° W prm)	1 220	Por la quebrada sin nombre
11-12	S 6° W	925	Hasta encontrar la quebrada Pajonal
12-13	Aguas abajo (S 6° W prm)	3 130	Por la quebrada Pajonal hasta su desembocadura en otra quebrada sin nombre
13-14	Aguas arriba (S 63° E prm)	1 390	Por la quebrada sin nombre
14-15	Sur Franco	1 100	Hasta encontrar el Río Ijuá
15-16	Aguas arriba (S 17° E prm)	1 610	Por el Río Ijuá hasta encontrar la desembocadura de una quebrada sin nombre
16-17	Aguas arriba (S 14° W prm)	2 550	Por la quebrada sin nombre
17-18	S 54° W	1 050	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
18-19	Aguas abajo (S 56° W prm)	1 415	Por la quebrada sin nombre hasta su desembocadura en el Río Orpúa
19-20	Aguas arriba (S 31° E prm)	9 240	Por el Río Orpúa hasta encontrar la desembocadura de la quebrada Chontaduro

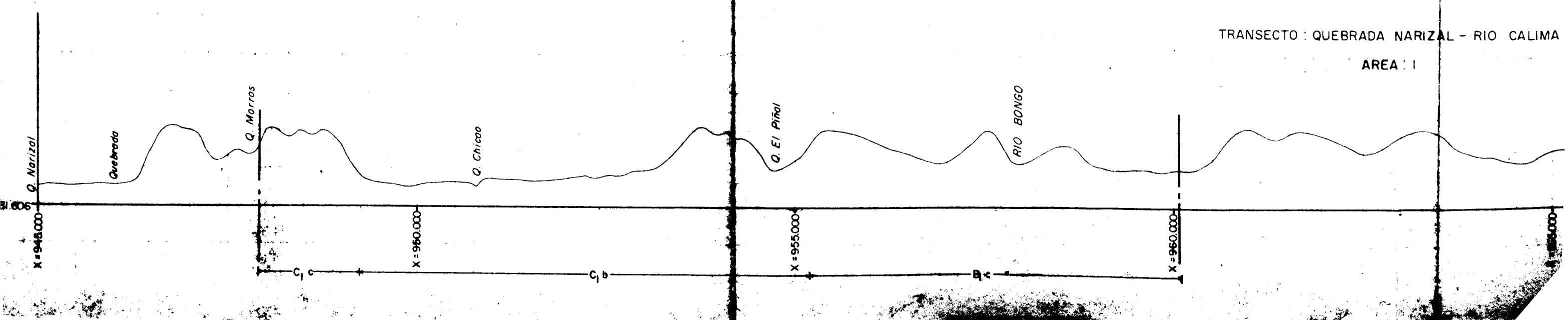
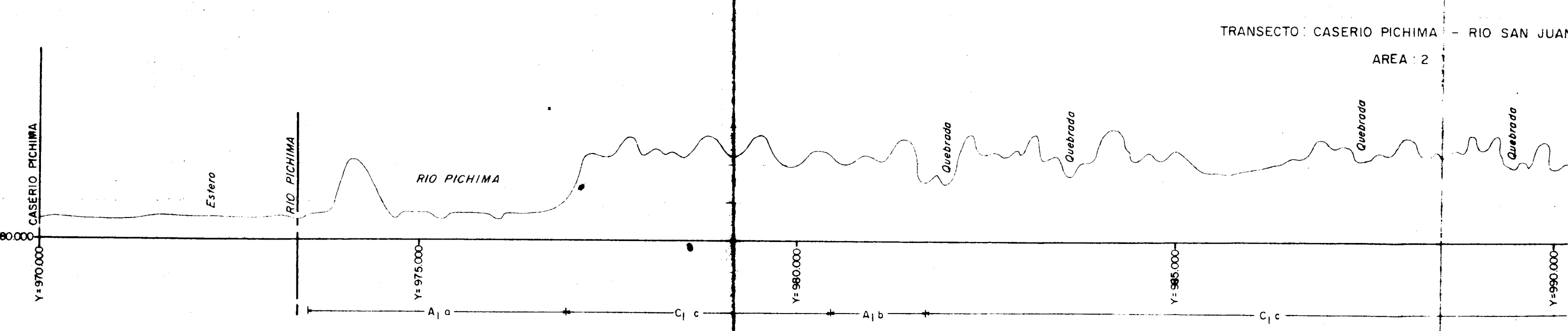
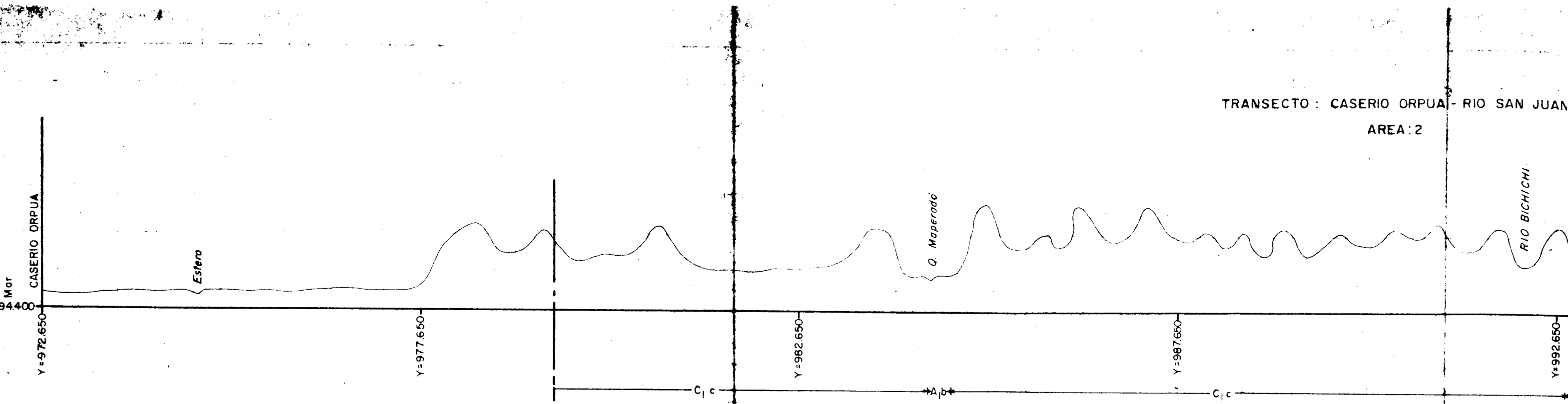
Punto	Rumbo	Distancia mts	Observaciones
20-21	Aguas arriba (S 8° W prm)	2 650	Por la quebrada Chontaduro
21-22	S 76° W	4 880	Hasta encontrar la quebrada Aguadepan
22-23	Aguas abajo (S 73° W prm)	2 150	Por la quebrada Aguadepan
23-24	S 1° E	4 975	Hasta encontrar la quebrada El Charco
14-25	Aguas abajo (S 19° E prm)	1 620	Por la quebrada el Charco hasta su desembocadura en el Río Pichimá
25-26	Aguas arriba (S 54° W prm)	3 150	Por el Río Pichimá
26-27	S 3° E	9 725	Hasta encontrar una quebrada sin nombre afluente de la quebrada Taparal
27-28	Aguas abajo (S 7° E prm)	1 190	Por la quebrada sin nombre hasta su desembocadura en la quebrada Taparal
28-29	S 15° E	2 120	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
29-30	Aguas arriba (S 98° E prm)	13 340	Por la quebrada sin nombre
30-31	S 88° E	3 160	Hasta encontrar el Río Taparal
31-32	Aguas arriba (N 75° E prm)	7 050	Por el Río Taparal
32-33	N 19° E	3 875	Línea recta
33-34	N 85° E	5 490	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
34-35	Aguas arriba (N 82° E prm)	950	Por la quebrada sin nombre
35-36	N 56° E	700	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
36-37	Aguas arriba (N 6° E prm)	1 350	Por la quebrada sin nombre
37-38	N 25° W	4 575	Línea recta
38-39	Oeste Franco	1 050	Hasta encontrar una quebrada sin nombre

Punto	Rumbo	Distancia mts	Observaciones
39-40	Aguas abajo (S 74°W prm)	1 990	Por la quebrada sin nombre hasta su desembocadura en otra quebrada sin nombre
40-41	Aguas arriba (N 51°W prm)	1 250	Por la quebrada sin nombre
41-42	N 76°W	660	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
42-43	Aguas arriba (N 63°W prm)	1 950	Por la quebrada sin nombre
43-44	N 42°W	875	Hasta encontrar el Río Orpúa
44-45	Aguas abajo (N 58°W prm)	23 150	Por el Río Orpúa hasta encontrar la desembocadura de la quebrada Teteral
45-46	Aguas arriba (N 87°E prm)	18 375	Por la quebrada Teteral
46-47	N 79°E	375	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
47-48	Aguas abajo (N 8°W prm)	2 425	Por la quebrada sin nombre hasta su desembocadura en otra quebrada sin nombre
48-49	Aguas arriba	2 050	Por la quebrada sin nombre
49-50	N 44°E	750	Hasta encontrar una quebrada sin nombre
50-51	Aguas arriba (N 36°E prm)	1 075	Por la quebrada sin nombre
51-52	N 32°E	675	Hasta encontrar la quebrada Peradó
52-1	Aguas abajo (N 76°E prm)	9 400	Por la quebrada Peradó hasta su desembocadura en el Río Docordó, en cuya margen derecha se localizó el Punto 1, punto de partida

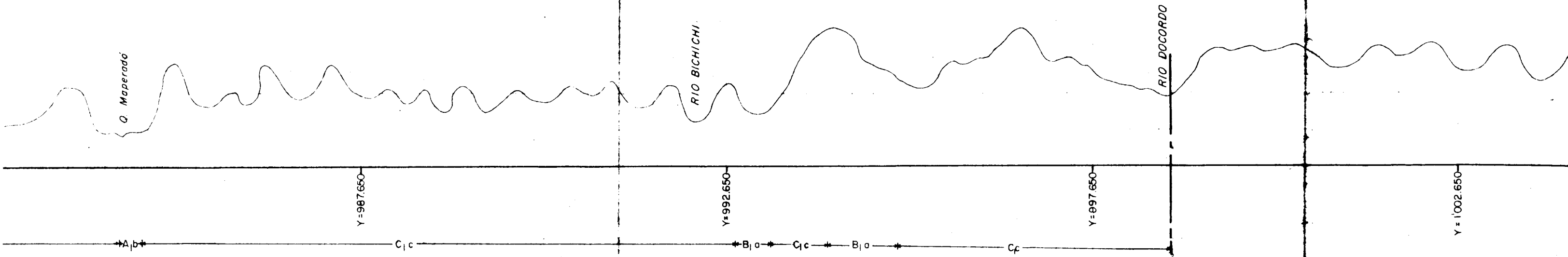
## 1.3

## Jurisdicción administrativa

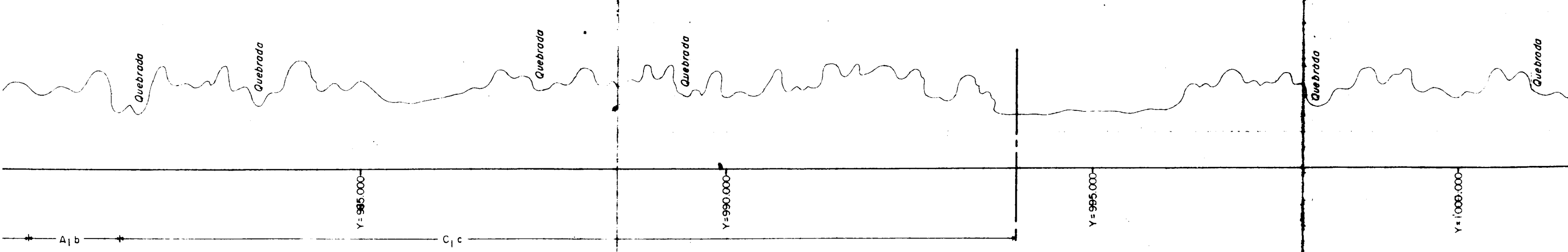
Las dos áreas del estudio se encuentran en la región del bajo y medio San Juan, en el Litoral Pacífico. El Área 1 pertenece al Departamento del Valle del Cauca, Municipio de Buenaventura y el Área 2 al Departamento del Chocó, Municipios de Baudó y Itsmina.



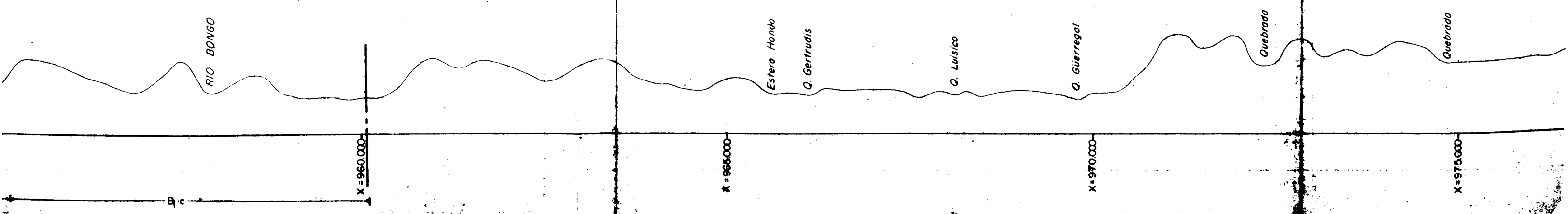
TRANSECTO : CASERIO ORPUA - RIO SAN JUAN  
AREA : 2

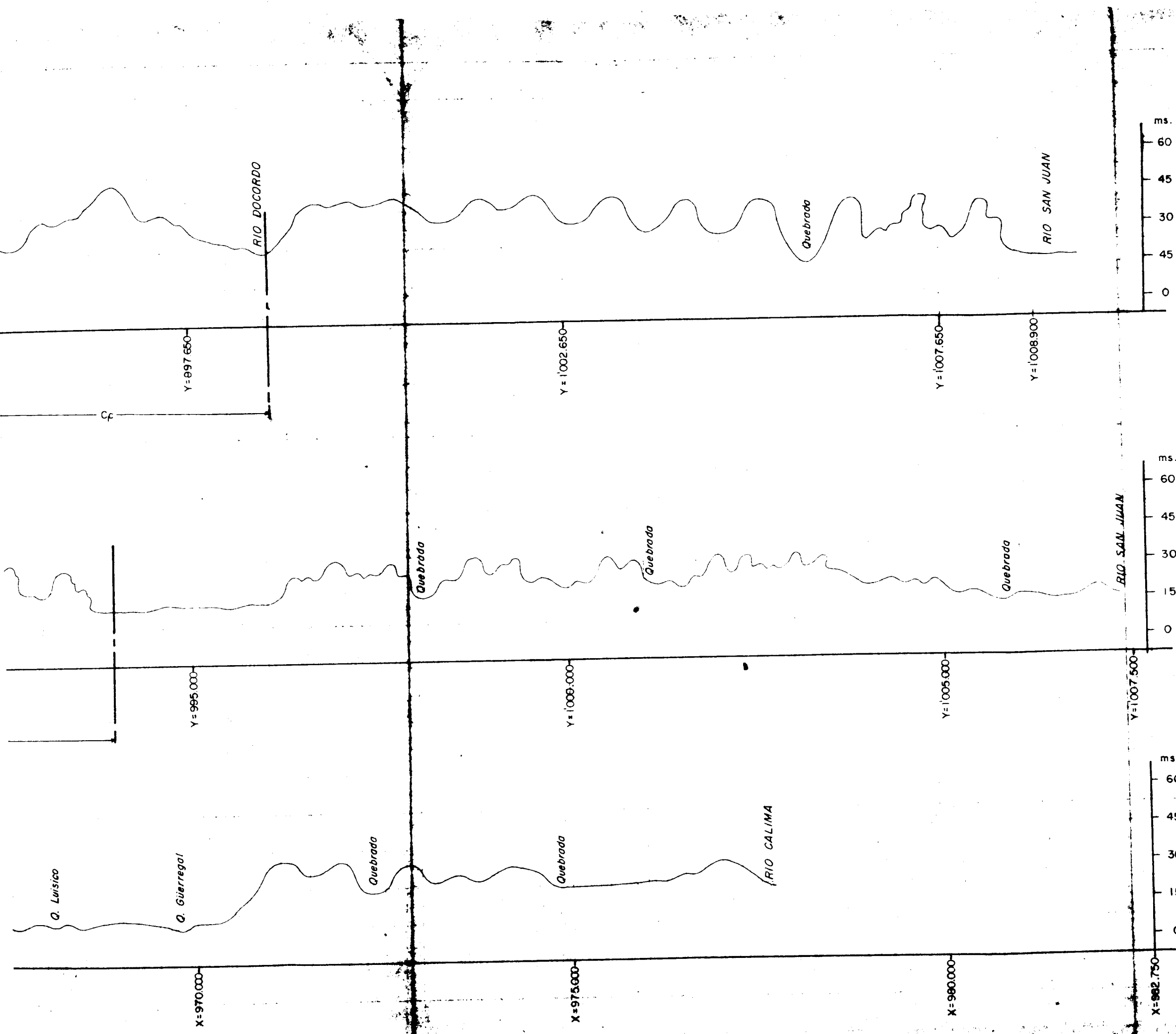


TRANSECTO : CASERIO PICHIMA - RIO SAN JUAN  
AREA : 2



TRANSECTO : QUEBRADA NARIZAL - RIO CALIMA  
AREA : 1





C.V.C.  
 CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA



JAAKKO PÖYRY  
 ortiz arango y .cia.

CONTENIDO

PERFILES TRANSVERSALES DE LA ZONA DEL ESTUDIO

ESTUDIOS GENERALES DEL SECTOR MADERERO EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO.

CONVENCIONES

Límite de la zona del estudio	_____
TIPO DE BOSQUE	
Vega baja	A <sub>1</sub> a
Vega alta	A <sub>1</sub> b
Terraza plana o moderadamente disectada	B <sub>1</sub> a
Terraza fuertemente disectada	B <sub>1</sub> c
Colina baja con pendiente moderada	C <sub>1</sub> b
Colina baja con pendiente fuerte.	C <sub>1</sub> c

DISEÑO:      DIBUJO:      RESPON:  
 1980

Bogotá - 1980

ESCALAS  
 VERTICAL: 1:1000  
 HORIZONTAL: 1:10000



2

## CLIMA Y ZONAS DE VIDA

### 2.1

#### Introducción

El análisis del clima presentado en el presente aparte está basado, principalmente, en los registros de 7 estaciones meteorológicas ubicadas tres de ellas dentro de la zona del estudio y 4 en sitios cercanos, con influencia sobre ella (Ver Fig. 2/1 con localización de las Estaciones).

Varios factores influyen sobre las condiciones climáticas y en especial sobre la alta precipitación en el Litoral Pacífico, donde se encuentra localizada la zona del estudio, como son: La posición de centros subtropicales de alta presión, la posición de la zona Ecuatorial de convergencia, la proximidad del mar, los vientos dominantes y la topografía local.

La zona pertenece a la Región Ecuatorial húmeda semi-caliente, con precipitaciones anuales muy altas. Según el sistema climático de Koppen, clasifica como Selva Trópic Lluviosa, según las siguientes características del clima.

### 2.2

#### Precipitación

La precipitación en la zona del estudio es de tal magnitud, que la califica como de las más lluviosas de la América del Sur y posiblemente del mundo. La mayor cantidad de lluvia cae en las tierras bajas y colinas del pie de monte, decreciendo en la parte alta de la Cordillera.

En los Cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del Apéndice 2.1 de este volumen se presentan los registros de la precipitación en los Municipios de Buenaventura, Nóvita, Condoto, Itsmina y Sipí.

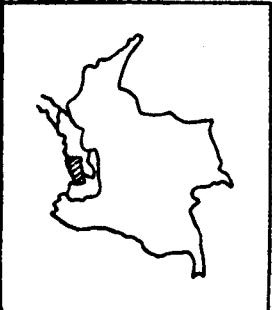
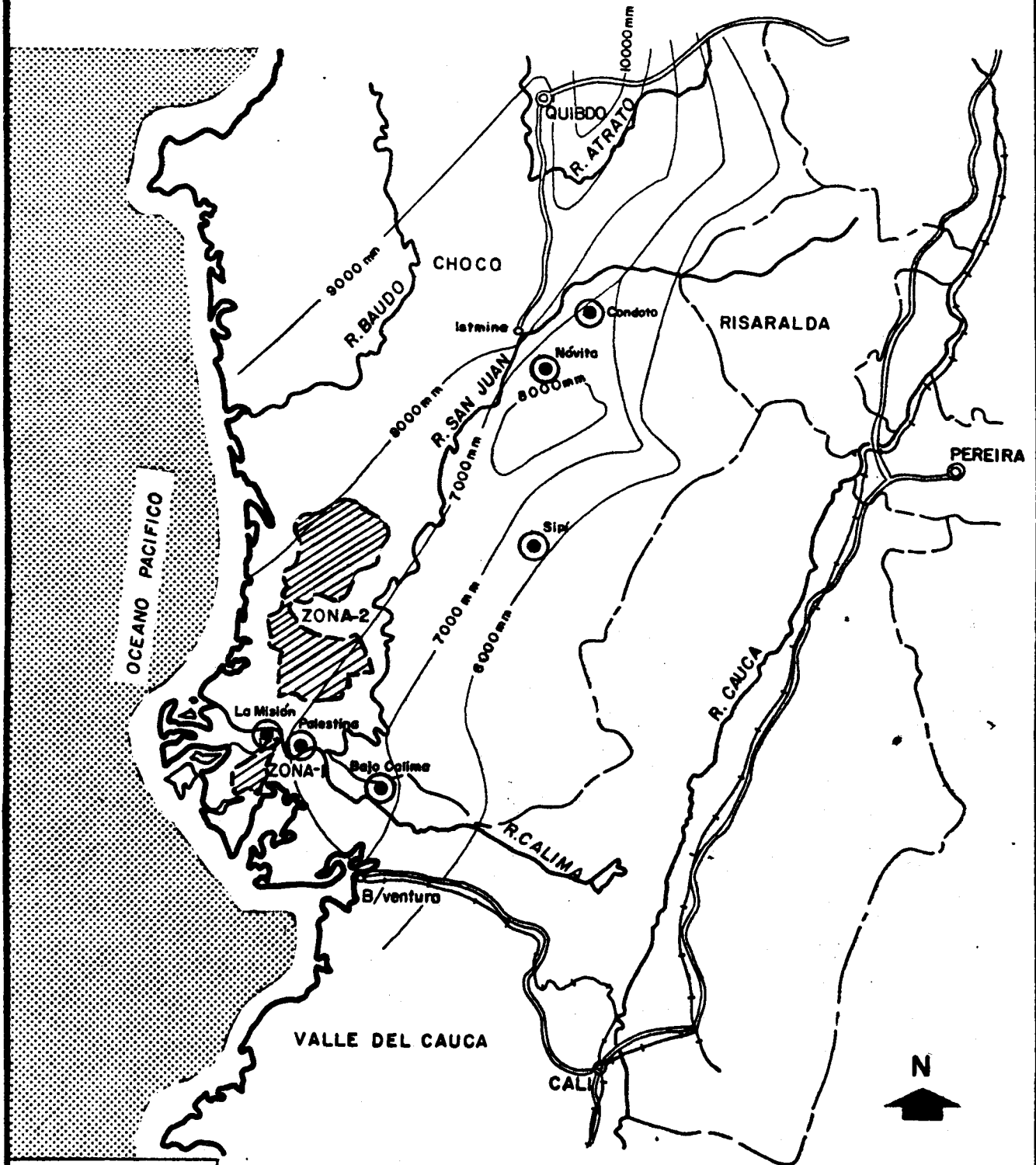
En las Figuras 1, 2, 3 y 4 (Apéndice 2.1) se representan las precipitaciones medias, mínimas y máximas mensuales, en las estaciones meteorológicas del Bajo Calima, la Misión, Malaguita y Palestina, respectivamente.

La precipitación promedio anual está aproximadamente entre 6000 y 8000 mms (Ver Fig. 2/1 - Isoyetas) con variaciones considerables de año a año, como se puede observar en las Figuras 1 a 4 (Apéndice) y en el Cuadro 2-1, siguiente.

La distribución de la precipitación durante el año ocurre aproximadamente en la siguiente forma: diciembre, enero, febrero y marzo, son generalmente los meses menos lluviosos y los más lluviosos son octubre y noviembre. La precipitación es continua durante el año, pero pueden ocurrir períodos secos hasta de 2 a 3 semanas. Las lluvias se presentan en forma de numerosos e intensos aguaceros que se mueven de un sitio a otro, sin ser simultáneos sobre la región entera, siendo más comunes durante la noche.

Figura 2/1

# ISOYETAS EN LA ZONA DEL ESTUDIO Y LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES METEREOLÓGICAS



ESCALA APROXIMADA  
1:1500.000



Estación Meteorológica

**JAAKKO PÖYRY**

**ortiz arango**

Cuadro 2-1  
Variación de la precipitación anual en la zona del estudio

<u>Estación</u>	<u>Municipio</u>	<u>Precipitación en mms</u>		
		<u>Mínima</u>	<u>Media</u>	<u>Máxima</u>
Bajo Calima	Buenaventura	2 342,1	6 694,3	11 901,9
La Misión	Buenaventura	2 835,9	6 972,2	10 238,9
Malaguita	Buenaventura	4 761,1	7 425,0	11 464,0
Nóvita	Nóvita	4 159,0	10 047,0	15 591,7
Opogodó	Condoto	4 100,0	7 446,0	11 721,0
Palestina	Itsmina	4 899,0	8 889,9	18 458,0
Sipí	Sipí	6 200,5	8 377,7	10 994,5

En algunas regiones relativamente cercanas a la zona del estudio, ocurren precipitaciones anuales mayores de 8000 mms, como en Nóvita (9047 mms) y Sipí (8377 mms).

En el Cuadro 2-2 se agrupan los años consecutivos con características de secos a húmedos, es decir aquellos con promedios por debajo o por arriba de la media anual, con el fin de detectar posibles ciclos en la precipitación.

Cuadro 2-2  
Períodos 'secos y húmedos', Estación Bajo Calima

<u>Período</u>	<u>Años</u>	<u>Promedio de precipitación, mms</u>	<u>No. de años</u>
Húmedo	1946-49	8 544,5	4
Seco	1950-51	3 642,0	2
Húmedo	1952	7 312,0	1
Seco	1953	6 183,0	1
Húmedo	1954	7 226,0	1
Seco	1955-60	4 076,5	6
Húmedo	1961	7 268,0	1
Seco	1962-63	4 105,9	2
Húmedo	1964	6 646,2	1
Seco	1965	4 387,3	1
Húmedo	1966-67	6 783,4	2
Seco	1968	5 871,7	1
Húmedo	1969-71	6 694,3	3
Seco	1972	4 095,03	1
Húmedo	1973-75	7 826,5	3
Seco	1976-78	4 295,8	3

### 2.3

#### Temperatura

Las temperaturas durante el año son moderadamente altas, con un promedio anual de 25,1°C en la Estación La Misión, en el Municipio de Buenaventura. Las mayores temperaturas se registran durante los meses de marzo y abril (25,6 y 25,8°C) y las menores en octubre y noviembre (24,8 y 24,7°C). Las variaciones durante el día no son apreciables, pero son notables durante la noche (18°C) (Cuadro 8 - Apéndice 2.1).

## 2.4

## Humedad relativa

La humedad relativa es permanentemente alta durante el año. El promedio anual es de 90,2 %, en la Estación La Misión, en el Municipio de Buenaventura.

La humedad relativa se encuentra próxima a la saturación, siendo mayor en las horas de la mañana y hacia el atardecer, con una ligera disminución en las horas del medio día (Cuadro 9 - Apéndice 2.1).

## 2.5

## Nubosidad

La nubosidad en la zona del estudio es bastante alta, con un promedio de 6,1 octavos anuales, siendo comunes los días completamente nublados (Cuadro 10 - Apéndice 2.1).

## 2.6

## Evapotranspiración

Se efectuó el cálculo de la evapotranspiración potencial, con los registros de la precipitación en la Estación La Misión, en el Municipio de Buenaventura. La evapotranspiración anual es de 6931 mms, por lo cual el agua en exceso es de 4960 mms anuales, que constituyen el agua de escorrentía. No existe ninguna estación seca durante el año, o sea cuando la evapotranspiración excede a la precipitación (Cuadro 11 y Figura 5, Apéndice 2.2).

## 2.7

## Zonas de vida

De acuerdo con el estudio de zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia (1), el cual utiliza el sistema de clasificación desarrollado por Leslie R. Holdridge, la zona del estudio se encuentra dentro de la formación Bosque Pluvial Premontano (transición cálida), bp-PM, la cual presenta una biotemperatura media entre 18 y 24 °C y un promedio anual de lluvias por encima de 4000 mms. Pertenece a la Provincia de Humedad Superhúmeda.

La zona se encuentra limitada por las formaciones bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque pluvial tropical (bp-T) (Ver Fig. 2/2).

## 3

## GEOLOGIA

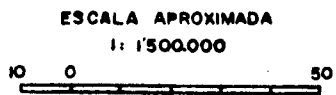
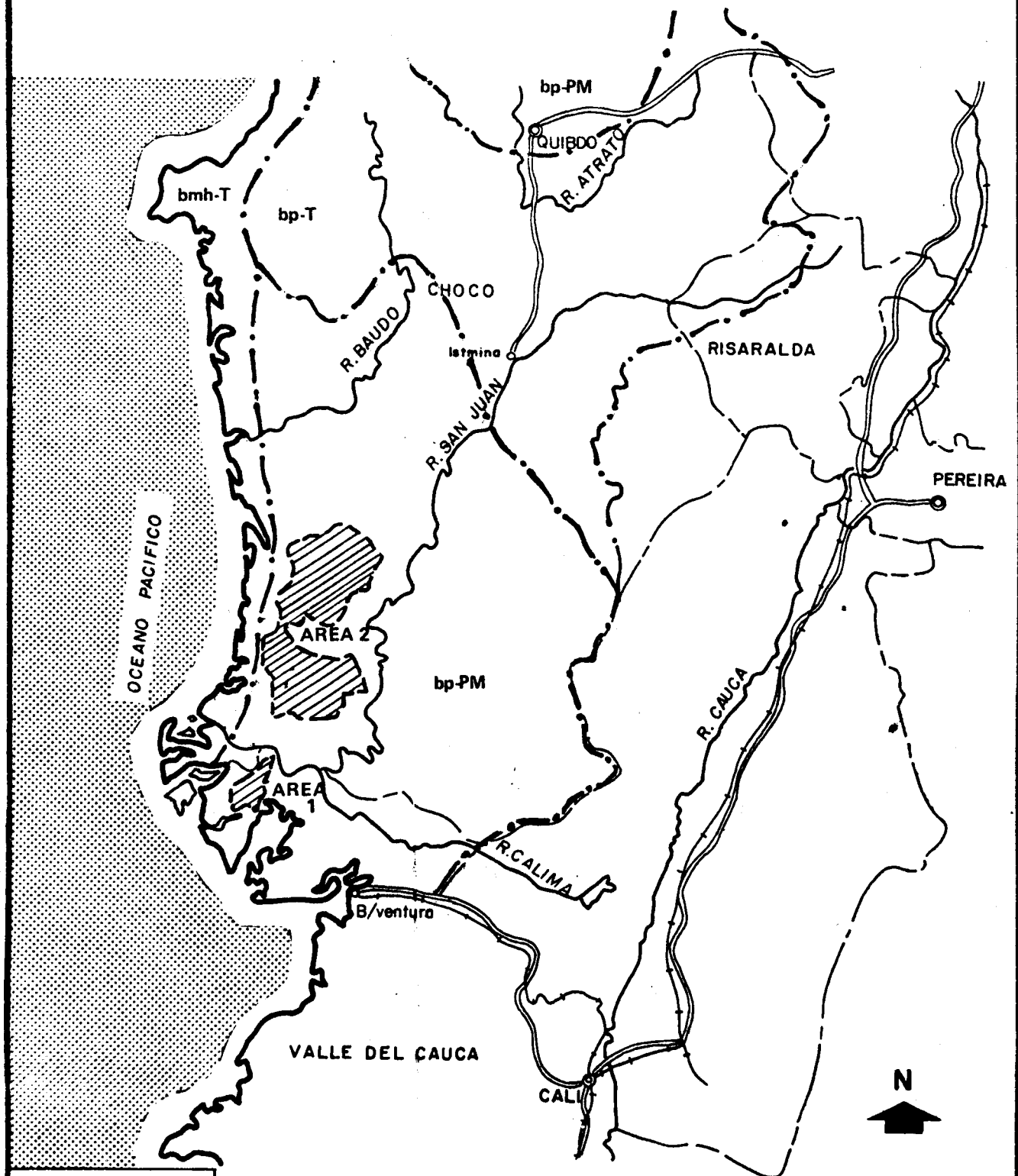
La zona del estudio geológicamente formó parte de un gran geosinclinal que estuvo por varios períodos bajo el nivel del mar, acumulándose sedimentos marinos, continentales y volcánicos.

Este geosinclinal, el cual formaba parte la región andina de Colombia, se dividió durante el Mesozoico en el eugeosinclinal del Occidente Andino, que continuaba hasta el Ecuador y Perú, y el miogeosinclinal del Oriente andino. Posteriormente ocurrieron plegamientos y se formaron cinco sinclinorios o zonas de hundimiento (Burgl, 1961), de los cuales la parte occidental del país corresponde a la gran depresión del Pacífico, llamada por A.A. Olson, citado por Ifcaya (1975), como 'Geosinclinal de Bolívar'.

(1) Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Colombia-Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. IGAC. Subdirección Agrológica. Bogotá, 1977.

Figura 2/2

Zonas de Vida en el Area del Estudio



**JAAKKO PÖYRY**

**ortiz arango**

El Litoral Pacífico, desde el Ecuador hasta Panamá, fue afectado por una invasión marina, que desde el comienzo del Terciario unía los dos Océanos a través de este geosinclinal, formado entre la cordillera Occidental y la cordillera de la Costa. Los sedimentos de estas dos cordilleras se depositaron en la depresión, durante el Eoceno al Plioceno superior, desplazándose paulatinamente al mar por los ríos, que en esa época eran muy cortos.

La cordillera de la Costa fue destruida parcialmente por movimientos continentales y terremotos que han azotado la parte media y sur del Litoral Colombiano y parte del Ecuatoriano. Además, parece que hubo un hundimiento entre Cabo Corrientes y la Isla de la Gorgona, actualmente vestigio de esta Cordillera al Sur de Colombia, y entre esta isla y Esmeraldas en el Ecuador.

En la zona del estudio, geológicamente se presentan dos períodos: Terciario y Cuaternario. El Cuaternario se encuentra localizado a lo largo de los valles aluviales, cordones litorales y planicie costera, pero principalmente formando los aluviones de los ríos y quebradas.

Dentro de la zona, las rocas únicamente se pueden observar en los lechos de los ríos. Consisten principalmente de limolitas y arcillas compactas, con capas de limos, arcillas arenosas, gravillas y piedras pequeñas. La compactación no es tan fuerte, puesto que la arcilla se puede tallar con un cuchillo y las piedras pequeñas se pueden separar fácilmente de la capa arcillosa.

El color de las rocas arcillosas varía de amarillo, rojo a gris-azulado. Este último color indica que la arcilla se formó bajo condiciones anaeróbicas.

La existencia de gravas y piedras pequeñas es un poco difícil de explicar en esta clase de zonas aluviales. Pudieron haberse formado a causa de actividad volcánica o depositarse durante las épocas interglaciares en el Pleistoceno, cuando la topografía era más abrupta y el agua al descongelarse aumentó la capacidad de transporte de los ríos.

Las formaciones rocosas en su mayor parte pertenecen al Terciario, en forma de conglomerados, areniscos, arcillas, margas y pequeños mantos de carbón.

La presencia de terrazas a diferentes niveles indica elevamientos, posiblemente en secuencia, con intervalos periódicos de inactividad. Con la elevación se aumentó el poder erosivo del agua y las terrazas planas originalmente fueron en muchos casos totalmente disectadas. En algunos lugares del área del estudio aún existen zonas de terrazas planas y en otros la única evidencia consiste en que las cimas de las colinas se encuentran a la misma altitud, indicando un viejo plano aluvial.

## 4

## FISIOGRAFIA Y TOPOGRAFIA

La zona del estudio presenta cuatro grandes paisajes o unidades terrestres mayores bien definidas, en función de su fisiografía, topografía y altitud, a saber:

## 4.1

## Llanura costera

Este paisaje se caracteriza por la diferencia de mareas y los procesos de erosión y sedimentación costera. Presenta dos niveles diferentes en cuanto a elevación y por consiguiente a la influencia de salinidad y drenaje: La llanura baja ocurre en forma de arenales y lodazales influenciados directamente por la marea (manglares). A medida que se aleja de la costa y disminuye la influencia directa de las mareas, la llanura costera presenta un nivel superior, característico de la llanura fluvio-marina, la cual también es afectada por inundaciones periódicas pero con menor grado de salinidad (vegetación de Nato).

La llanura costera ocupa una superficie de 652 hectáreas, equivalentes al 0,8 % de la zona.

## 4.2

## Llanura aluvial

Tiene topografía plana, característica de las vegas de ríos y quebradas. Forma fajas relativamente estrechas que constituyen la llanura aluvial de desborde. Esta interrumpida frecuentemente por áreas más bajas, plano cóncavas, que dan origen a los pantanos. Se extiende desde los 10 a los 20 metros s.n.m. y tiene una superficie de 9915 hectáreas, o sea el 12.2 % de la zona.

## 4.3

## Terrazas

Existen dos subpaisajes de terrazas que se diferencian por la intensidad con la cual han actuado los procesos de erosión. En algunos lugares se encuentran casi planas en los interfluvios (zonas comprendidas entre cauces de ríos y quebradas) y en otros muy disectadas, con pendientes de 50 % y hasta mayores de 100 %. Su altura sobre el nivel del mar varía entre 30 y 100 mts, aproximadamente.

Las terrazas comprenden una superficie de 12 120 has (14,9 % de la zona), de las cuales 47 % corresponden a terrazas de relieve plano a ligeramente disectado y 53 % a terrazas fuertemente disectadas.

## 4.4

## Colinas

Este paisaje presenta una topografía muy quebrada, con pendientes cortas que con frecuencia alcanzan grados mayores del 100 %. Presentan alturas desde 30 mts hasta 200 mts s.n.m. Sobre el origen de las colinas la teoría más aceptada es la que considera esta zona como una antigua planicie marina, posteriormente elevada y disectada por los agentes erosivos (IGAC, 1980). El

aspecto del paisaje de Colinas es el de lomas redondeadas, en algunos casos y de lomas agudas, en otros. Se encuentran constituidas por materiales como limolitas, arcillolitas y en menor proporción conglomerados y areniscas.

Los terrenos de las colinas cubren una superficie de 58 752 hectáreas (72,1 % de la zona). En la parte central y más alta del Area 1 hay cerca de 1500 hectáreas con una topografía suavemente ondulada.

En la Fig. 4/1 se presentan perfiles transversales de la zona del estudio, tomados en tres transecos, a saber:

- Caserio Orpúa - Río San Juan; Area 2
- Caserio Pichimá - Río San Juan, Area 2
- Quebrada Narizal - Río Calima; Area 1

5

#### HIDROLOGIA

La elevada precipitación de la zona y en general del Litoral Pacífico al Norte de Buenaventura determina un denso patrón de drenaje constituido por numerosas corrientes (ríos y quebradas) y depósitos de agua (pantanos, esteros).

La hidrología de la zona puede apreciarse en los distintos mapas del presente estudio y en particular en el de Flujo de Transporte (Mapa) en el cual, además del sistema hidrográfico se presenta la navegabilidad de las principales corrientes de agua.

En general, las corrientes de agua presentan un curso corto. En la zona de colinas hay un fuerte control topográfico del drenaje. En la zona de terrazas la parte más disectado determina un paisaje de múltiples quebradas.

En la zona del estudio la red hidrográfica está conformada por 14 subcuencas cuyas aguas, en su mayoría, nacen dentro de esta.

El Cuadro 5-1 presenta una información resumida sobre las principales subcuencas en la zona del estudio, con indicación de la longitud del curso principal, influencia de marea, navegabilidad y superficie de la cuenca.

La hidrología de la zona reviste singular importancia para los fines del estudio por cuanto al no existir vías terrestres de comunicación (carreteras o ferrocarriles), el transporte fluvial constituye el único medio de movilización dentro y hacia afuera de la zona, tanto para las personas como para equipos, elementos y productos. En los capítulos 8, 9 y 10 (Plan de corta y manejo; Sistema de control de corta y Aprovechamiento,



Cuadro 5-1  
Características principales de las cuencas hidrográficas en la zona del estudio

Río principal	Otros ríos importantes	Longitud curso principal, kms			Area cuenca has
		Infl. marea o creciente	Navegable	Total	
AREA 1					
San Juan	Burujón, Papayo, Mangaño	38	38	38	3 625
Bongo	Q. Piñal-Chicao	20	17.2	26.1	12 850
Tigre		10	6	16	1 025
AREA 2					
Q. Taparal (Mar)	Taparalito	14.9	11.8	21	1 025
R. Taparal	Del Medio	6	24	32	1 600
Q. Tordó	Sierpe, Agua Clara		25.2	35	8 850
R. Docordó (Mar)	Porepa, Camaronera	11	23	34	675
R. Docordó (San Juan)	Peradó, Agua Clara	15	30	70	3 425
R. Togoromá	Tangare-Marcelo	42	15	49	5 375
R. Pichima	Q. Sapatal, Q. Teteral, Chanú	22	15.6	31	14 400
R. Orpúa	Q. Teteral, Q. Herrera	33.5	14	62	9 000
R. Ijuá	Pital, Q. Piccito, R. Bichichi, Meperadó, Q. Agua Clara, Barranco	32	20	56.4	18 575
R. Docampadó	Q. Pto., Q. Dopordó, Q. Chorro, Q. Capiró, Q. Cueral, Q. Pital	33	33	33	7 375
Q. Vibora		8	8	12	280

Cuadro 9-6  
Cobertura y principales características de los servicios asistenciales en la zona del estudio

Lugar	Escuela	Puesto de salud	Inspección de policía	Cooperativa	Capilla	Planta de energía
Noanamá	Internado (60 niños) Externado (250 niños)		1	1 de consumo	1	1 planta en el internado
La Lerma	Primaria (30 niños)	Un promotor de salud		1 de consumo		
Mataré	1 sin profesor	1 promotor de salud sin drogas		1 de consumo		
Paído	1 hasta 2do grado (32 niños)	No hay servicio				
Potedó	1 con 90 niños y una maestra	No hay servicio				
Taparal	1 hasta 1er grado	No hay servicio		1 de consumo		
Pangala	1 hasta 2do grado	Promotor de salud sin drogas		1 de consumo		
Cabeceras //	1 internado hasta 5o grado (118 niños)	Puesto de salud sin dotación		1 de consumo	1 del internado	Planta en el internado
El Papayo Palestina	1 con 28 niños	Puesto de salud en construcción		1 de consumo		
Burgón	1 hasta 2do grado 34 niños			1 de consumo		
Docordó	1 internado con 130 niños	Puesto de salud y monjas				1 planta en el internado
Togoromá	1 hasta 5o primaria	Puesto de salud-enfermera		1 acción comunal	1	
Belén de Docampadó	1 hasta 5o primaria	Puesto de salud-promotora			1	1 planta en mal estado
Siguirisua-Docampadó				1 de consumo		
Punta Ijuá	1 hasta 2do grado					
Pto. Abadía			1			
La Cornelia	1 con 50 niños					
Pto. Melick	1 con 60 niños		1			
Juanchaco	1 con 50 niños					
Orpúa	1 hasta 4o grado	Puesto salud-2 enfermeras			1	
San Antonio Togoromá	1 hasta 2o grado y 1 maestra			1 de consumo		

NOTA: En el trabajo de campo no se informa más datos, pero obviamente un estudio más detallado de los servicios debe hacerse en un futuro y el Servicio Antimalárico, podría hacerlo. En el Estudio Socio-Económico se hicieron los comentarios generales cualitativos. Lo más obvio es que la región carece de servicios reales y funcionales.

respectivamente) se realiza la aplicación de toda la información referente al sistema hidrográfico de la zona.

6

## SUELOS

### 6.1

#### Introducción

Se realizó estudio de suelos, con tres objetivos principales:

- a) Conocer las características generales, fisiográficas, físicas y químicas, de los suelos
- b) Establecer las debidas correlaciones entre las características de los suelos y la vegetación forestal
- c) Conocer las restricciones que las características de los suelos pueden determinar en el aprovechamiento forestal y en las labores silviculturales

### 6.2

#### Metodología del estudio

El estudio de suelos realizado para la zona del estudio es de tipo general, basado en la fotointerpretación de fotografías aéreas a escala aproximada 1:50 000 y trabajo de campo. Este último se realizó sobre el mapa base escala 1:50 000 elaborado por El Estudio. La presentación cartográfica definitiva se efectuó en mapa escala 1:200 000, tamaño que permite el detalle necesario y facilita su consulta y manejo.

Mediante análisis estereoscópico de las fotografías aéreas se delimitaron los grandes paisajes, teniendo en cuenta la fisiografía, fenómenos geomorfológicos, relieve, pendiente, patrón de drenaje y en algunos casos, la vegetación natural.

En el campo se comprobaron y corrigieron las líneas trazadas por fotointerpretación; se examinaron y describieron los diferentes suelos, por medio de perforaciones de barreno y observaciones en barrancos de los ríos; se recolectaron muestras de suelos para análisis de arcillas y mineralógicos en algunas muestras especialmente seleccionadas.

Posteriormente, en la oficina, se efectuó la fotointerpretación definitiva, se restituyeron las líneas de las fotografías aéreas al mapa base a escala 1:50 000 y se elaboró el presente informe.

## 6.3

## Leyenda del Mapa de suelos (Ver Mapa)

<u>Suelos</u>	<u>Simbolo</u>	<u>Superficie, has</u>
A Suelos de Aluviones Recientes Asociación: Typic Tropo- fluvents Typic Fluvaquents	A	15 639,2
B Suelos de las Terrazas y Colinas		
B.1 Suelos de las Terrazas Planas a Ligeramente Onduladas, poco Disectadas Asociación: Aquic Dystropepts Entic Dystropepts Typic Dystropepts	T1	11 747,2
B.2 Suelos de las Terrazas Quebradas y Fuertemente Disectadas Asociación: Typic Dystropepts Entic Dystropepts Aquic Dystropepts	T2	6 429,7
B.3 Suelos de las Colinas Asociación: Typic Dystropepts Entic Dystropepts Aquic Entic Dystrandeps Lithic Dystropepts	C1	47 595,9
		<u>82 412</u>

## 6.4

## Descripción de los suelos

- A Suelos de aluviones recientes. Están localizados en los diques naturales, basines y valles estrechos. Debido a la deposición de materiales de las zonas más altas, transportados por erosión, éstos suelos contienen más nutrientes que los suelos de las terrazas y colinas, por lo cual ofrecen mejores condiciones para el desarrollo de las plantas.

En algunas áreas próximas a la costa el agua del mar cubre la superficie del suelo durante las mareas altas. Cuando en agua baja, algunas especies de árboles tiene la capacidad

de tomar aire a través de raíces especiales. La deposición de fango en las bocas de los ríos brinda tierras que son comparativamente ricas en nutrientes inorgánicos. Sin embargo, la extracción de éstos es difícil para las plantas, debido al alto contenido de cloruro de sodio en los suelos y a las condiciones anaeróbicas. Sin embargo, algunos árboles se han adaptado a estas extremas condiciones de ambiente y crecen relativamente bien.

La mayor concentración de raíces se encontró a 20 - 30 cms. El agua subterránea estaba a 70 cms aproximadamente. Una barra de aproximadamente 3 mts podría ser enterrada muy fácilmente en el hoyo barrenado. Se encontraron formaciones de gley a 30 cms de profundidad, lo cual indica condiciones anaeróbicas.

Dos Subgrupos se encuentran representados en la zona, dentro de éstos suelos de aluviones recientes, a saber: Typic Tropofluvents y Typic Fluvaquents.

- Typic Tropofluvents. Los Tropofluvents son suelos bien drenados, de texturas medias (francas a franco arenosas), de profundidad efectiva de moderada a profunda. Se caracterizan químicamente por tener contenido de carbono orgánico normal en el primer horizonte y muy pobre en el resto de perfil. El pH varía de muy ácido a ácido; capacidad de intercambio catiónico de media a baja; contenido de bases pobre; porcentaje total de saturación de bases medio a bajo; saturación de calcio, magnesio y potasio en general regular, pero en algunos casos la saturación de potasio es pobre; contenido de fósforo muy pobre; el contenido de aluminio puede ser tóxico para la gran mayoría de los cultivos. La fertilidad natural de estos suelos se considera como baja.

En la zona de estudio se observaron los perfiles P-1 y P-13 (Apéndice 6.1).

- Typic Fluvaquents. Los Typic Fluvaquents son suelos aluviales mal drenados. Tienen texturas franco arcillosas en la superficie, sobre arcillas con la profundidad. Se caracterizan por un contenido muy alto de carbono orgánico en el primer horizonte; pH muy ácido en todo el perfil; capacidad de cambio muy alta; bases totales altas y porcentaje total de saturación de bases, medio; las saturaciones: de calcio es pobre, la de magnesio alta y la de potasio regular; el aluminio con la profundidad aumenta, llegando a ser tóxico para cultivos susceptibles. La fertilidad natural se considera como baja.

Se describió el perfil (P-8), en la zona de estudio (Apéndice 6.1).

B Suelos de las Terrazas y Colinas. Los de las terrazas y colinas son suelos de origen aluvial que han evolucionado con el tiempo (Entisoles a Inceptisoles). Las texturas predominantes son francas, franco arenosas y franco acilosas.

En la mayoría de los lugares observados se encontró una delgada capa de humus, en contacto con la superficie del suelo mineral, presentando límite contrastante. En otros casos no se encontró ninguna capa de humus, o esta era muy pobre y las raíces de las plantas se encontraban directamente sobre la superficie del suelo.

En algunas áreas se encontró una mezcla de suelo mineral y materia orgánica, con espesor de 3 - 5 cms y buen desarrollo de estructura. También se observó la presencia de lombrices. En estos lugares las raíces de las plantas se encontraban en la capa superior del suelo y no sobre la superficie.

En las terrazas, pendientes y cimas de las colinas, es frecuente encontrar que los suelos son muy compactos y con poco desarrollo de estructura. El drenaje natural de estos suelos en general es pobre. El nivel freático se encuentra, en general, más de un metro de la superficie.

Las especies vegetales utilizan únicamente la parte superior del suelo, donde las condiciones de difusión del oxígeno del aire son satisfactorias y se encuentra el mayor porcentaje de material orgánico, a pesar de que el contenido de nutrientes inorgánicos es muy bajo en zonas con tan alta precipitación.

Las condiciones más limitantes para el desarrollo vegetal se encuentran en las terrazas y en las lomas. Pueden ser mejores en las laderas y en los valles, siempre y cuando en nivel freático no se encuentre demasiado superficial. En las pendientes de las laderas, el agua de escorrentía es mayor y por tanto es menor el agua que penetra al suelo, provocando una mejor aireación. La mayor escorrentía de las pendientes aumenta el arrastre de materiales inorgánicos, los cuales se pueden acumular en las pequeñas depresiones, a la mitad o al final de la ladera, creando mejores condiciones para el crecimiento vegetal. Por lo tanto la cantidad de nutrientes inorgánicos aumenta hacia abajo y generalmente es mayor en el fondo de los valles.

B.1 Suelos de las Terrazas Planas a Ligeramente Onduladas, poco Disectadas. Por su topografía plana a ligeramente ondulada y la alta precipitación los suelos que más se encuentran son los Aquic Dystrupts, los cuales ocupan el mayor porcentaje del

área, seguidos por los Entic Dystrandeps por último los Typic Dystropepts.

- Aquic Dystropepts. Los suelos se caracterizan por ser pobremente drenados, debido a la topografía plana y la alta precipitación.

La textura del horizonte superficial es franca y del resto del perfil franco arcillosa. Químicamente tienen pH muy ácido en todo el perfil; capacidad de cambio media; pobres en bases totales y saturación total baja. El porcentaje de saturación de bases es muy pobre de calcio, pobre de magnesio y regular de potasio. El contenido de fósforo es muy pobre. El contenido de aluminio es tóxico para todos los cultivos. La fertilidad natural de estos suelos se considera como baja. (Perfil No. 10, Apéndice 6.1).

- Entic Dystrandeps. Los suelos de este subgrupo muestran evidencias del origen volcánico de sus materiales. Presentan texturas franco arenosas en los horizontes superficiales y arcillosas en el resto de perfil. El drenaje natural puede variar de bien a imperfectamente drenados. Químicamente, tienen pH muy ácido en todo el perfil; contenido de carbono orgánico muy alto en el primer horizonte y luego disminuye con la profundidad; capacidad catiónica de cambio alta; bases totales pobres; saturación total de bases muy baja y saturación de calcio y potasio muy pobre y pobre respectivamente y de magnesio pobre; contenido de fósforo muy pobre. La fertilidad natural de estos suelos es baja (Perfil No. 3, Apéndice 6.1).
- Typic Dystropepts. Los suelos de este subgrupo se encuentran descritos más adelante, en la asociación de suelos de las colinas.

B.2 Suelos de las terrazas quebradas y fuertemente disectadas. En este paisaje se encuentran principalmente suelos pertenecientes a los subgrupos: Typic Dystropepts, Entic Dystrandeps y Aquic Dystropepts. En esta unidad únicamente se describió el subgrupo: Aquic Dystropepts (Perfil No. 6, Apéndice 6.1).

- Aquic Dystropepts. Tienen texturas franco arenosas en el primer horizonte, sobre franco arcillosas en el resto de perfil. El drenaje

natural es imperfecto. Químicamente tienen pH ácido a muy ácido; capacidad catiónica de cambio media; contenido de bases, muy pobre; saturación total de bases, baja y saturación de calcio, muy pobre; saturación de magnesio y potasio pobre; contenido de fósforo muy pobre. El aluminio es tóxico para la mayoría de cultivos. La fertilidad natural se considera como baja. (Perfil No. 6, Apéndice 6.1).

B.3 Suelos de las colinas. En este paisaje se encuentran los siguientes subgrupos, en orden de importancia por el área ocupada: Typic Dystropepts, Entic Dystrandeps, Aquic Entic Dystrandeps y Lithic Dystropepts.

- Typic Dystropepts. Son los suelos que ocupan una mayor área dentro del paisaje y presentan las siguientes características principales: texturas del horizonte superficial que varían de franco arcillosas, sobre franco arcilloso a franco arcillo arenoso. Son suelos bien drenados. Químicamente tienen pH que varía de muy ácido a ácido; contenido de carbono orgánico generalmente alto en el horizonte superficial y pobre a muy pobre en el resto de perfil; capacidad de cambio variable de alta a media; contenido de bases de pobre a muy pobre; saturaciones totales de bases bajas a muy bajas; porcentaje de saturación de calcio muy pobre, de magnesio y potasio es pobre; contenido de fósforo muy pobre. La fertilidad natural es en general pobre. Los contenidos de aluminio son muy altas y tóxicos para los cultivos.

Se describieron y analizaron los perfiles Nos. 2, 4, 5 y 11 (Apéndice 6.1).

- Entic Dystrandeps. Presentan texturas franco arenosas, sobre franco arcillosas y franco arenosas, en el perfil. Son suelos bien drenados y generalmente profundos. Sus principales características químicas son: pH muy ácido en todo el perfil; contenidos de carbono orgánico muy alto en el primer horizonte y pobre a muy pobre en el resto del perfil; capacidad de cambio media en todo el perfil; contenido de bases totales de pobre a muy pobre; porcentaje total de saturación de bases bajo; saturación de calcio muy pobre y de magnesio y potasio, pobres; contenido de fósforo muy pobre. El aluminio es en general tóxico para los cultivos. La fertilidad natural de estos suelos es baja (Perfil No. 9, Apéndice 6.1).



- Aquic Entic Dystrandepts. Difieren del subgrupo anteriormente descrito en el drenaje natural, el cual es imperfectamente drenado. Las texturas son: franco arenosas en el primer horizonte, sobre franco arcillosas en el resto de perfil. Químicamente, tienen pH muy ácido; contenido de carbono orgánico alto en el primer horizonte y pobre en el resto de perfil; capacidad de cambio alta en la superficie y media en el resto del perfil; bases totales pobres y muy pobres; saturación total de bases muy baja en todo el perfil; saturaciones de magnesio y potasio pobres y la de calcio muy pobre; contenido de fósforo muy pobre. Los contenidos de aluminio son tóxicos para cualquier cultivo. La fertilidad natural es baja (Perfil No. 7, Apéndice 6.1).
  
- Lithic Dystropepts. Los Lithic Dystropepts son los Dystropepts con limitantes en la profundidad efectiva a causa de gravillas o piedras ligeramente francas, sobre franco arcillosas en el resto de perfil. Químicamente, tienen pH muy ácido; capacidad de cambio media; contenido de carbono orgánico, normal en la superficie y muy pobre en el resto de perfil; bases totales pobres y muy pobres; saturación total de bases baja y saturaciones de calcio y magnesio pobres y de potasio muy pobre; contenido de fósforo muy pobre. El contenido de aluminio es tóxico para los cultivos. La fertilidad natural es considerada como baja (Perfil No. 12, Apéndice 6.1).

## 6.5

### Uso y manejo de los suelos

Conocidos los suelos de los paisajes se clasificaron por grupos, o sea los suelos que pueden tener los mismos usos y responden a las mismas prácticas de manejo, en la forma siguiente:

- Grupo de Manejo 1. Este grupo de manejo reúne los suelos de los subgrupos: Typic Tropofluent y Typic Fluvaquents, localizados en los valles aluviales de los ríos y quebradas. Estos suelos se encuentran en relieve plano a ligeramente plano, con pendientes de 0 - 3 % y 3 - 7 %. Son moderadamente profundos, de texturas gruesas a finas e imperfectamente a pobremente drenados.

Los principales limitantes que presentan estos suelos son: las inundaciones frecuentes, por represamiento de los ríos por las mareas y por desbordamiento de los ríos por la alta

precipitación; la presencia de gravillas y arcillas en algunos lugares, la reacción ácida, la baja fertilidad y la toxicidad por aluminio.

El ICA (citado por IGAC, 1976) recomienda los siguientes grupos de cultivos para estos suelos:

Como cultivos permanentes: Chontaduro, coco, árbol del pan, cítricos, guayaba, zapote, aguacate, cacao, caucho, achiote, caimito, palma mil pesos, palma naidí y borojó.

Como cultivos semipermanentes: Banano cavendish, papa china, caña de azúcar, lulo costeño, piña, pastos naturales y papaya.

Como cultivos anuales y transitorios: Maíz amarillo, chocoreño, maíz copio-blanco, ñame, arroz costeño, yuca pategarza y otras variedades de icaco.

Para adecuación de las tierras para cultivos, será necesario drenajes en donde el nivel freático sea fluctuante, efectuar fertilizaciones periódicas e incorporar residuos de cosechas, con el fin de mantener la materia orgánica en el suelo.

- Grupo de Manejo 2. En este grupo de manejo se encuentran todos los suelos de las terrazas y de las colinas. El relieve es fuertemente quebrado a muy escarpado, superficiales o moderadamente profundos, bien drenados y de fertilidad natural baja a muy baja. Actualmente se encuentran con especies variadas de una gran complejidad florística.

Las pendientes tan pronunciadas, profundidad efectiva limitada, alta precipitación y alta humedad relativa, hacen que estos suelos no sean aptos para cultivos agrícolas, pues son exclusivamente de vocación forestal.

## 6.6

### Descripción de perfiles y análisis

En el Apéndice 6.1 se presenta la descripción de los 13 perfiles estudiados en la zona del estudio, durante el trabajo de campo.

El Apéndice 6.1 contiene los resultados e interpretación de los análisis físico-químicos y mineralógicos de muestras de suelos tomadas en la zona del estudio y realizados respectivamente en el Laboratorio de Suelos del IGAC, en Bogotá.

6.7

Genésis y clasificación de los suelos

En el Apéndice 6.2 se presenta una descripción de los factores de formación de suelos en la zona del estudio, así como la clasificación de los mismos según la Clasificación Taxonómica Americana.

6.8

Conclusiones

Con base en el reconocimiento de campo y los resultados de los análisis físico-químicos, mineralógicos y de resistividad, pueden formularse las siguientes conclusiones principales sobre los suelos en la zona del estudio, específicamente relaciones con el futuro proyecto maderero.

- a) Los suelos son muy pobres y su capacidad intrínseca de aporte de nutrientes, en función de su composición mineralógica es prácticamente nula. Son suelos pobres en base de cambio y fósforo y su contenido de materia orgánica es también bajo. El contenido de aluminio de cambio, asociado al pH bajo, es muy elevado y llega a niveles de toxicidad. El mayor aporte de nutrientes al suelo proviene seguramente de la biomasa y en menor proporción de las lluvias.
- b) Por razón del encharcamiento frecuente y prolongado de los suelos, se presentan limitaciones para la absorción de nutrientes por parte de los árboles, por las condiciones anaeróbicas.
- c) En las terrazas y las colinas hay una topografía micro-ondulada, con pendientes entre 30 y 80 % en su mayor proporción, pero en ocasiones mayores del 100 %.
- d) Los suelos presentan baja estabilidad. La resistencia a la penetración, medida en  $\text{kg/cm}^2$  es relativamente baja en las colinas y muy baja en la llanura aluvial (Ver Apéndice 6.4).

7

ASPECTOS ECOLOGICOS

7.1

Objetivo

Es necesario examinar las características predominantes en la zona del estudio, a fin de establecer los efectos y restricciones que estas determinan sobre los sistemas e intensidad del aprovechamiento forestal y en general sobre el uso del suelo. Debe procurarse la utilización de la tierra y del recurso forestal más compatible con las condiciones ecológicas imperantes.

## 7.2

### Características ecológicas en la zona del estudio

El análisis de la ecología general de la zona se ha efectuado con base en los estudios de clima, suelos y fisiografía realizados.

Las características ecológicas más acusadas son las siguientes:

- a) Elevada precipitación (6000 - 8000 mm/año) lo cual determina no solamente el lavado de nutrientes del suelo sino una gran humedad del mismo.
- b) Baja fertilidad natural de los suelos. Son pobres en bases y la saturación de las mismas es baja. Contenido muy pobre de fósforo y alta cantidad de aluminio (niveles tóxicos en la mayoría de los suelos). El mayor aporte de nutrientes proviene probablemente de la biomasa del bosque (Apéndice 7.1, Fig. 1), puesto que la capacidad de liberación de nutrientes del suelo por meteorización química es prácticamente nula (ver 6 - Suelos) y el aporte de nutrientes por lluvias debe ser muy bajo, especialmente para potasio, calcio y magnesio, pues estos se encuentran en proporción importante en el polvo de la atmósfera, pero en áreas de polución.
- c) Limitaciones a la asimilación de nutrientes por el encharcamiento frecuente de los suelos.
- d) Baja estabilidad de muchos de los suelos de la zona debido en buena parte al elevado contenido de humedad.
- e) Susceptibilidad a la erosión, especialmente por la elevada pluviosidad.

## 7.3

### Conclusiones y recomendaciones

- a) La pobreza en nutrientes del suelo y su encharcamiento casi permanente determinan serias restricciones para la nutrición mineral de los árboles. Por esta razón el tamaño de los árboles, en altura y diámetro, es relativamente pequeño. El sistema radicular es poco profundo y hay susceptibilidad al volcamiento por el mal anclaje.
- b) Por las circunstancias anteriores los árboles en la zona del estudio alcanzan su madurez a menor altura y diámetro que en otras áreas forestales del país que presentan más favorables condiciones ecológicas. En consecuencia, el diámetro (D.A.P.) (1) mínimo de corta recomendable para la zona sería menor que en otras áreas del país.

(1) D.A.P. = diámetro a la altura del pecho

- c) La elevada precipitación y la circunstancia de que el mayor aporte de nutrientes provenga de la biomasa forestal desaconsejan la tala rasa como método de corta en la zona. El ejemplo citado en el Apéndice 7.1 refuerza esta recomendación.
- d) El método que aparece como recomendable es la corta selectiva de las especies comerciales más valiosas, complementado con sistemas que estimulen la regeneración natural, pero cuidando de que esta favorezca a las especies deseables.
- e) La corta selectiva no debe ser muy drástica y deben dejarse en el sitio las ramas y tocones para favorecer el aporte de bioelementos nutritivos.
- f) Por razón de la susceptibilidad de los suelos a la erosión no conviene la utilización de maquinaria de aprovechamiento con gran presión sobre el suelo por unidad de superficie.
- g) La agricultura deberá estar localizada de preferencia en las zonas aluviales, las cuales presentan los suelos más fértiles.

8

FAUNA

Se consideró conveniente realizar en la zona del estudio, una evaluación general sobre la fauna íctica, la fauna de invertebrados acuáticos y la fauna terrestre, no solamente para establecer la importancia relativa de su aprovechamiento dentro del conjunto de actividades de la región, sino para conocer su aporte como fuente de alimentos para la población.

8.1

Metodología del Trabajo

Se realizó por parte de biólogos pesqueros un reconocimiento de campo en la zona del estudio, complementado con recopilación bibliográfica, tanto en Cali (Universidad del Valle) como en Bogotá (Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano").

El trabajo tiene un alcance general, de carácter evaluativo, específicamente orientado hacia los objetivos ya descritos.

Se ubicaron estaciones de muestreo en quebradas afluentes del río San Juan. Las estaciones seleccionadas fueron:

- Chapas
- Palestina
- Chimirri
- Noanamá
- Río Docordó
- Río Tordó
- Río Taparal

- Río Burujón
- Quebrada Docordó
- Quebrada Angaño
- Quebrada Papayo
- Quebrada El Tigre
- Quebrada Burujón

Durante el tiempo de reconocimiento de la zona se efectuaron registros de parámetros físicos (temperatura ambiental, temperatura del agua, cubrimiento, densidad); químicos (pH); biológicos (fauna acuática y terrestre) y sociales (encuestas), en cada una de las estaciones de muestreo.

Se obtuvo información verbal con los habitantes de la zona, sobre las especies existentes y los sistemas de captura.

## 8.2 Fauna Ictica

### 8.2.1 Caracterización del medio físico-biótico

Los aspectos climáticos, fisiográficos, geológicos y de suelos ya han sido analizados en apartes precedentes y todos ellos tienen influencia en la abundancia relativa y representación de la fauna íctica.

La desembocadura del río San Juan en el mar se caracteriza por una costa baja, extensas zonas estuarinas, manglares, desembocaduras de poca profundidad y playas arenosas.

La flora varía desde la correspondiente al bosque húmedo tropical (bh-t) hasta el bosque pluvial tropical (bp-t)<sup>1)</sup>.

Los cuerpos de agua son permanentes, encontrándose quebradas mayores, quebradas menores y ríos.

El río San Juan, al igual que los demás ríos de la vertiente del Pacífico Colombiano, es pobre en su fauna acuática, principalmente por las siguientes razones:

- a) Formaciones geológicas recientes, que no han permitido el asentamiento de peces existentes en otras cuencas del país.
- b) Curso relativamente corto, lo cual dificulta el establecimiento de poblaciones ícticas, debido al poco trayecto para realizar actividades propias del ciclo biológico, como son las migraciones de reproducción.
- c) Características de muy altos caudales, lo cual impide la existencia de muchas especies.

<sup>1)</sup> Sistema de Leslie R. Holdridge

- d) Variación significativa de la temperatura del agua en trayectos reducidos, causada por la considerable pendiente de su curso.
- e) Elevado transporte de sedimentos, lo cual reduce el oxígeno disuelto necesario para la vida de los peces, bloquea su sistema respiratorio y disminuye la productividad primaria.
- f) Posibles contaminantes debidos a la actividad minera.

Las zonas aluviales son pobres en nutrientes, aún cuando en limitados casos se encuentran limos y arcillas configurando suelos propicios para el desarrollo de la piscicultura.

La zona presenta una muy elevada humedad relativa. La temperatura alcanza un valor medio de 25°C. En el Cuadro 8-1 se presenta la temperatura máxima, mínima y media registrada durante el estudio de campo.

**Cuadro 8-1**

**Temperatura Ambiental Máxima, Media y Mínima en la Zona de Influencia del Estudio (Agosto 22 - 28 de 1980)**

<u>Fecha</u>	<u>T°C Máx.</u>	<u>T°C Media</u>	<u>T°C Mínima</u>
Agosto 22	29	26,5	24
Agosto 23	28	25,0	22
Agosto 24	28,5	26,2	24
Agosto 25	28	26	24
Agosto 26	26	24	22
Agosto 27	26	26	22
Agosto 28	24	23	22

La temperatura superficial del agua en las diferentes estaciones fue la siguiente (Cuadro 8-2):

**Cuadro 8-2**

**Temperatura del Agua en las Diferentes Estaciones de Muestreo**

<u>Estación</u>	<u>T°C</u>
Chapas	24
Tordó	26
Docordó	27,5
Burujón	24
Quebrada Papayo	22
Quebrada Burujón	21,5
Quebrada El Tigre	22
Quebrada Mangaño	22
Quebrada Docordó	23,7

Puede apreciarse cómo la temperatura superficial es muy homogénea y su rango de variación es sólo de 4°C, aún cuando en algunos lugares se registraron temperaturas de 21,5 y 27°C.

### 8.2.2

#### Especies existentes

Es muy limitada la información sobre la fauna íctica en la cuenca del río San Juan y en general en los ríos del Pacífico colombiano, debido a las pocas investigaciones realizadas. La zona se caracteriza por una marcada pobreza, no en cuanto a número de especies, sino en cuanto a volumen de las mismas, debido a los factores comentados en el punto anterior.

Durante el reconocimiento de campo se apreciaron muy pocos peces y la pobreza de la pesca, fue confirmada por los habitantes de la zona.

El inventario de especies que posiblemente se encuentran representadas, de acuerdo con la información bibliográfica obtenida, se presenta en el Apéndice 8.

De manera preliminar se pueden mencionar los géneros *Ramdia*, *Pimelodella*, *Curimata*, *Brycon* y *Cichlasoma*, como los más susceptibles de manejo para un aprovechamiento integral, bien sea por explotación directa, o mediante prácticas de acuicultura extensiva, semiintensiva o intensiva.

### 8.2.3

#### Importancia de la pesca en la zona

En el Litoral Pacífico Colombiano la pesca constituye la principal fuente de proteína para consumo humano. La actividad contribuyó en gran medida a los asentamientos humanos en la faja costera y a lo largo de los principales ríos.

No obstante, en la cuenca del río San Juan la pesca no es suficiente para el consumo de los habitantes, aún cuando como más adelante se indica, pueden lograrse algunos avances en la eficiencia de capturas.

En la zona del manglar tiene alguna importancia la pesca de "piangua" (*Anadora tuberculosa* y *A. multicostata*) y de "sangara" (*Anadora grandis*). De estas especies se ha informado un potencial de 1500 toneladas en el área del Litoral comprendida entre la boca del río San Juan y Cabo Manglares, en la frontera con Ecuador, sobre la base de muestreos efectuados en una superficie aproximada de 30 kms cuadrados.

### 8.2.4

#### Sistemas de pesca

Los habitantes de la zona utilizan el anzuelo, la "tola" (espinel), el "trasmallo" (red agalladera). El "mallarol" (chinchorro), el "barbasco" (planta tóxica cuyo empleo está prohibido en el país) y el "lampareo", como métodos principales. También se emplean en algunos sitios el arpón manual, arco y flecha, "atarraya" y armas de fuego.



### 8.2.5

#### Sistemas de conservación del pescado

Los únicos métodos empleados son el salado y el ahumado. El salado es complementado con el secado al sol y el producto así conservado puede durar dos meses.

El ahumado es menos utilizado y se hace colocando el pescado en una hornilla que produce permanentemente humo.

Los dos sistemas anteriores son empleados para el consumo regional en épocas de poca abundancia. El resto de los productos pesqueros son consumidos y comercializados en fresco.

### 8.2.6

#### Posible impacto del aprovechamiento maderero en la fauna íctica

Una deforestación intensiva e incontrolada puede producir los siguientes efectos:

- a) Incremento de materiales en suspensión en las corrientes de agua, debido a procesos erosivos. Estos materiales disminuyen la productividad primaria y el contenido de oxígeno disuelto y obstruyen las branquias de los peces, asfixiándolos.
- b) Modificación del pH del agua por aportes de sustancias químicas, procedentes del suelo. Aguas excesivamente ácidas o alcalinas limitan la existencia de muchas especies ícticas.
- c) Destrucción de ambientes naturales de protección para algunas especies que requieren sombra o raíces de árboles, para cumplir funciones vitales (reproducción, defensa de predadores, etc.).
- d) Disminución de alimentos naturales (follaje y frutos que caen al agua), especialmente para especies herbívoras y omnívoras.
- e) Disminución de la fauna de invertebrados asociados con la vegetación terrestre (insectos y sus larvas) y con los depósitos de agua. En gran medida estos sirven de alimento a los peces insectívoros.

### 8.2.7

#### Alternativas de explotación de la fauna íctica en la zona

Pueden sugerirse de manera preliminar algunas alternativas, pero estas requerirán de todas formas la realización de estudios más detallados, los cuales exceden el alcance del presente trabajo.

No se considera posible en el momento desarrollar una actividad pesquera comercial en las corrientes de agua en la zona, sobre la base del aprovechamiento de los recursos icticos existentes. Solamente en las cercanías del litoral podría adelantarse alguna explotación importante de ciertas especies marinas que cumplen parte de su ciclo vital en aguas salobres o en áreas de flujo y reflujo de las mareas. Tal es el caso de las "pianguas" ya mencionadas, cuyo aprovechamiento industrial viene realizándose con éxito en el Ecuador y en el Departamento de Nariño.

Estos bivalvos son abundantes en las zonas estuarinas, viven enterrados en el lodo y están distribuidos a lo largo de la Costa Pacífica Colombiana. Un estudio de factibilidad de un proyecto de esta naturaleza comprendería:

- a) Investigación sobre potencial del recurso en la zona
- b) Capacidad extractora de los habitantes
- c) Evaluación de oferta y demanda
- d) Procesos tecnológicos de captura, conservación y comercialización
- e) Dimensionamiento del proyecto
- f) Plan de ejecución
- g) Evaluación económica, social y financiera

#### 8.2.8

##### Pesca artesanal

Esta actividad es la de mayor incidencia en la zona, aún cuando se realiza en forma muy primitiva. En realidad esta pesca debería considerarse más bien como de subsistencia.

El mejoramiento de infraestructura, sistemas y artes de pesca, procesamiento y comercialización contribuiría significativamente al mejoramiento del ingreso y la dieta alimentaria en la zona. Especialmente útiles serían los programas de capacitación que podría adelantar el SENA, en estos aspectos.

#### 8.2.9

##### Fauna de invertebrados acuáticos

Existe muy poca información al respecto para la zona. No obstante, ha sido determinada por Miguel Cantillo, Biólogo adscrito a la Universidad del Valle, una considerable abundancia de camarones de agua dulce (*Macrobrachium americanus*), lo cual ofrece promisorias perspectivas para el cultivo de esta especie en ambientes controlados.

Las investigaciones y ensayos realizados sobre cultivos intensivos de la especie por el Biólogo Cantillo muestran halagadoras posibilidades.

## 8.2.10

## Posibilidades de acuicultura extensiva e intensiva

Pueden proponerse algunas prácticas para desarrollar la pesca en la región, cuyo éxito dependerá de las medidas dirigidas a asegurar la permanencia de las especies nativas y a incrementar sus poblaciones.

## 8.2.11

## Acuicultura extensiva

Se refiere a la utilización piscícola de depósitos de agua creados con fines tales como producción de electricidad (hidroeléctrica), riego, etc. Es común en piscicultura extensiva el empleo de las poblaciones icticas naturales de los ríos, quebradas, etc. que llegan al depósito y por lo tanto los peces no son alimentados ni están protegidos contra los predadores.

Ante la perspectiva de la construcción de la hidroeléctrica del río San Juan debe analizarse la posibilidad de adelantar en el embalse un programa de piscicultura extensiva. No obstante, la construcción de barreras artificiales puede causar efectos graves en la fauna ictica e incluso llevar a la desaparición de varias especies. Por lo tanto, en su oportunidad deberá realizarse un estudio tendiente a prevenir los problemas resultantes de los cambios ecológicos que puedan ocasionarse con la presa. Un estudio de tal naturaleza deberá incluir:

- a) Investigación de las especies icticas (identificación taxonómica, hábitos, migraciones, etc.)
- b) Análisis de posibilidad de permanencia de cada especie
- c) Conveniencia de construcción de una o varias piscigranjas para producción comercial y repoblación artificial del embalse

En los ríos, quebradas y ambientes acuáticos, también se puede realizar piscicultura extensiva mediante prácticas de manejo de los recursos icticos.

## 8.2.12

## Acuicultura intensiva

Esta actividad puede convertirse en importante solución económica y alimenticia para los habitantes de la zona. Existen por lo menos tres géneros acuícolas susceptibles de cultivo intensivo, como son el camarón de agua dulce (Macrobrachium), los camarones marinos (Penaeus) y la lisa (Mugil).

- a) Cultivo de camarones (marinos o de agua dulce). Tendría por objeto desarrollar una producción sostenida de estas especies, mediante cría, levante y engorde de larvas capturadas en el medio natural u obtenidos por reproducciones controladas.

En el país se cuenta con algunas experiencias exitosas, desarrolladas por INDERENA (con asesoría de una misión de Taiwan), la Universidad del Valle (Biólogo Miguel Cantillo) y algunos inversionistas privados.

Se adelanta actualmente un proyecto por parte del INDERENA en Tumaco, con especies de camarón marino del Pacífico, a fin de realizar posteriormente campañas de fomento en el Litoral. Simultáneamente, la Universidad del Valle y el Centro de Ciencias Pesqueras de Cartagena, han venido trabajando con especies nativas y exóticas de camarón de agua dulce, con prometedores resultados.

Países vecinos como Ecuador y Panamá adelantan con éxito cultivos industriales de camarón a nivel industrial y en ambientes controlados, con el empleo de prácticas sencillas.

Cualquier proyecto al respecto en el área del río San Juan, bien sea cerca de su desembocadura (para camarón marino) o en su parte media (camarón de agua dulce) deberá circunscribirse inicialmente a los pescadores artesanales y habitantes de la zona.

La cría, levante y engorde de las diferentes especies se basaría en la obtención de juveniles. Sería necesaria asistencia técnica permanente pues el éxito del programa dependerá de prácticas adecuadas de alimentación; control de predadores; prevención y control de enfermedades; estudio de densidades y control permanente de factores abióticos (oxígeno disuelto, temperatura del agua, pH), etc.

Los requisitos para el cultivo de camarones de agua dulce son similares a los de las especies marinas, con excepción principalmente de la selección de lugares para la construcción de estanques, en lo cual deben introducirse conceptos y tecnologías diferentes.

La producción de los estanques sería comercializada por los pescadores artesanales, mediante sistemas que sería necesario desarrollar.

Un estudio de factibilidad para posibles proyectos de esta clase deberá contemplar, por lo menos, los siguientes aspectos:

- 1) Evaluación de áreas potenciales
  - 2) Desarrollo de proyectos pilotos, a escala reducida
  - 3) Dimensionamiento de proyectos de interés socio-económico para la zona
  - 4) Mano de obra requerida y capacitación de la misma
  - 5) Oferta y demanda del producto
  - 6) Elaboración del plan de ejecución (el proyecto)
  - 7) Análisis financiero y evaluación
- b) Cultivo de Lisa: Las especies del género Mugil pueden cultivarse en zonas cercanas a la costa, a partir de los alevinos que migran en una etapa de su vida a aguas dulces o salobres. En varias zonas del Caribe colombiano, se han venido adelantando experiencias exitosas con lisas del mismo género encontrado en el Pacífico.

El valor comercial de la especie no es muy alto, pero constituye importante fuente de proteínas. La implementación de un proyecto de este tipo tendría mayor incidencia social que comercial, por lo menos en sus etapas iniciales.

### 8.3

#### Fauna terrestre

Al igual que la fauna acuática, la terrestre es de gran diversidad pero de reducida densidad por especie, en la zona. Según información personal del doctor Jorge Hernández pueden existir en la cuenca del río San Juan unas 2500 especies de mamíferos (incluyendo 100 especies de murciélagos); 300 especies de aves; 40 especies de anfibios (ranas o sapos); 27 especies de iguanas, entre otras.

La recopilación sobre fauna que se logró establecer para la zona se basa en estas informaciones, en compilación bibliográfica y en datos proporcionados de habitantes de la región.

En el Apéndice 8 se presenta el inventario de especies de fauna terrestre en la zona.

#### 8.3.1

##### Manejo de la fauna terrestre

En general, los habitantes de la zona hacen uso moderado de los recursos faunísticos lo cual conlleva a un relativo equilibrio. La deforestación de algunas áreas puede, en cambio, afectar la fauna terrestre y provocar la desaparición de especies importantes.

- a) Caza doméstica o de subsistencia. Esta práctica no ocasiona daños de consideración en las diferentes especies de interés comercial o alimenticio. Los indígenas lo ejercitan mediante el empleo de "rifles de fisto", "ganchos" y "lampareo".

El rifle de fisto consiste en un tubo metálico cuyo interior contiene pólvora, balines y fulminante. Su alcance es de unos 15 metros y su utilización es muy limitada y peligrosa. El "gancho" es una vara que termina en dos dientes metálicos, utilizada para capturar babillas, mientras que el "lampareo" (mediante una fuente de luz) se emplea para la pesca y la caza de algunas especies.

- b) Caza Comercial. Es poco frecuente en la zona, pero cuando ocurre constituye un gran peligro para las especies objeto de explotación. Las babillas, tigres, sapos, etc. han sido afectados, en oportunidades, por estas actividades.

El Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente y el Decreto Ley 1608 del 31 de Julio de 1978, determinan claras normas sobre manejo de fauna silvestre. No obstante, es imposible proyectar reglamentaciones específicas para la zona por carencia de estudios sobre la real situación de la fauna existente. Se requiere, por lo tanto, obtener un conocimiento más completo sobre la biología de las principales especies, así como sobre su abundancia y diversidad; limitar la caza a la de subsistencia y establecer medidas especiales de protección para las especies que se encuentran en vía de extinción.

Para lograr resultados en estos aspectos se requiere adelantar investigaciones que incluyen, cuando menos: principales parámetros físicos, químicos y biológicos de la zona; composición cualitativa y cuantitativa de las principales especies; migraciones y hábitos reproductivos; alimentación y predación; épocas y áreas de caza; interacciones con otras especies de la fauna y de la flora; captura por unidad de esfuerzo; posibilidad de establecimiento de zocriaderos con especies nativas; dinámica de poblaciones y aspectos socio-económicos relacionados.

#### 8.4

##### Contaminación

Hay varios tipos de contaminación que, en una u otra forma, pueden afectar las condiciones biológicas de una región. Estos son:

##### 8.4.1

##### Contaminación por asentamientos humanos

Puede ser biodegradable a corto y largo plazo. Corresponde a los desechos que el hombre lanza a las aguas de ríos y quebradas. No reviste gravedad en la zona, por causa de la muy baja densidad de población.

#### 8.4.2

##### Contaminación química

Es ocasionada por sustancias que emplea el hombre con diferentes propósitos y que pueden afectar la fauna acuática y terrestre. En Condoto y el Calima se emplea el mercurio (Hg) con fines de separación del oro y aún cuando actualmente sus efectos no son graves, en un futuro puede afectar seriamente los sistemas acuáticos.

#### 8.4.3

##### Contaminación por erosión

Es causada por la deforestación incontrolada e indiscriminada y por sistemas inadecuados de aprovechamiento forestal. Las aguas con alto grado de sedimentos y sólidos en suspensión, limitan la productividad biológica.

#### 8.5

##### Conclusiones y recomendaciones

a) Los nativos de la zona están en equilibrio bioecológico con el medio natural. No obstante, tales condiciones vienen modificándose por la acción de los colonos quienes frecuentemente conducen a los aborígenes al aprovechamiento irracional de los recursos naturales renovables, a cambio de bienes y servicios correspondientes a avances tecnológicos.

b) Los suelos de la zona en su mayoría son muy pobres. Igualmente, las aguas por su bajo pH limitan la existencia de especies icticas.

A pesar de lo anterior, tanto los suelos como las aguas pueden ofrecer, con adecuado manejo, ambientes favorables para desarrollar programas de acuicultura intensiva.

c) En la desembocadura del río San Juan se encuentran zonas estuarianas con buena productividad acuática y ofrecen posibilidades a la agricultura, especialmente para el cultivo de camarones marinos o de lisas.

d) La información sobre la fauna terrestre y acuática no es abundante y se encuentra dispersa. Por ello los planes de manejo que puedan adelantarse deben partir de un inventario detallado de la fauna e investigaciones sobre su abundancia, rusticidad, capacidad de reproducción en cautividad, posibilidades de cría intensiva, etc.

e) La contaminación, en sus distintos orígenes, no ofrece peligros a corto plazo en la zona, aún cuando las aguas presentan elevado contenido de materiales orgánicos e

inorgánicos en suspensión, ocasionados por la deforestación indiscriminada de ciertas zonas. Adicionalmente, las prácticas de minería (oro y platino) incorporan algunos metales pesados (Hg) a los cauces que pueden convertirse en un peligro, tanto para la fauna como para los habitantes.

- f) La pesca comercial no es posible actualmente en la cuenca del río San Juan y la pesca de subsistencia ofrece soluciones muy limitadas. Por ello es recomendable desarrollar la acuicultura, con base en el camarón marino (*Penaeus spp*) y la lisa para aguas salobres y continentales y el camarón de agua dulce (*Macrobrachium americanus*); también conviene estudiar la posibilidad de aprovechar en forma organizada los recursos de "piangua" (*Anadara spp*) existentes en las aguas que deja al descubierto la marea y correspondientes a la zona de manglar.
- g) Al igual que en la acuicultura, dentro de la fauna terrestre pueden realizarse cultivos experimentales con algunas especies susceptibles de cría en confinamiento. Tal es el caso, principalmente, de las babillas, los sapos y los primates. Conviene anotar que en Burujón se encontró un pequeño estanque artificial (3 metros de diámetro) cercado con unas tablas de 2 metros de altura, en donde se mantenían 12 babillas. Durante su cautiverio (2 meses) el tamaño se había incrementado, en promedio, de 15 a 50 cms. Como alimento, los indígenas les estaban proporcionando vísceras de peces.
- h) A corto plazo deberá promoverse un programa de mejoramiento de la pesca de subsistencia para los habitantes de la región. La introducción de redes, equipos de pesca, motores fuera de borda, etc, previa capacitación sobre su empleo, contribuirá a mejorar la eficiencia pesquera, con los beneficios derivados.

9

## CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA

### 9.1

#### Socio-demografía

La zona del estudio está habitada por dos tribus indígenas: los Noanamá (denominados también Waunamá, Noanamaes y Noanamá-Chocoes) y los Emberá (denominados igualmente Emperá, Truenchocó o simplemente Chocoes). Entre ellos convive el grupo negro esparcido en todo el territorio de las tribus anteriores.

#### 9.1.1

##### Primitivos pobladores

No son muy abundantes los estudios etnológicos y antropológicos realizados en la zona. Los testimonios y estudios disponibles indican la pertenencia de los pobladores indígenas del



territorio chocoano a la gran familia Caribe, la cual en su período de expansión y conquista penetró al continente desde las Islas de las Antillas y se extendió a través de las hoyas hidrográficas de los grandes ríos (Atrato, Magdalena, Orinoco).

La ocupación del territorio occidental se inicia en Panamá y desembocadura del Atrato, por el cual llegan hasta el Istmo de San Pablo y de allí bajan al río San Juan. Por mar ocupan igualmente las Costas del Chocó. En el Golfo del Darién se formaron las familias de los Urabaes, Caricunas y Arguias. En la región panameña se establecieron los Cunas y en el San Juan los Noanomaes. En el Baudó se asentaron los Baudoes o Chocoes. El centro de la actividad de los Noanomaes fué la actual población de Noanamá y el de los Chocoes la ahora denominada Boca de Pepé, antes Baudó.

Los vestigios más antiguos de poblaciones humanas en la zona, se ubican hacia el año 832 de nuestra era. La segunda fecha es el 922, la tercera el 1252, y la última el 1432. Los vestigios señalan que los indígenas Noanomaes vivían en poblaciones nucleadas y relativamente permanentes, lo cual indica que hace más de mil años los antepasados de los actuales pobladores habían desarrollado una cultura y un dominio del medio que les permitía cierto sedentarismo, a pesar de que aún no habían sido introducidas las plantas que hoy constituyen bases de la economía y subsistencia, como la caña de azúcar, el banano, el plátano y el árbol del pan, principalmente.

Los primeros misioneros, en 1660, estimaban en 90 000 los habitantes del Chocó, distribuidos así: 30 000 Cunas y Darienes, en la región del Darién y en el Bajo Atrato; 20 000 Ciatraes en el Alto Atrato; 20 000 Noanomaes en el río San Juan y 20 000 Chocoes en el río Baudó. Con las guerras de la conquista, las enfermedades traídas por los europeos y la competencia de la población negra llegada principalmente en los Siglos XVII y XVIII, así como las inclemencias de la naturaleza, estas poblaciones han ido desapareciendo y su número actual es muy bajo en comparación con el período del auge de poblamiento.

### 9.1.2

#### Población actual

La mayor parte de la zona del estudio se encuentra en jurisdicción de los Municipios de Bajo Baudó e Itsmina, en el Departamento del Chocó. La evaluación de la población de estos municipios entre 1938 - 1980 se presenta en el Cuadro 9-1.

Cuadro 9-1  
Evolución de la Población en la Zona de Estudio <sup>(1)</sup>

Año	Bajo Baudó			Itsmina			Total municipios
	Cabecera	Resto municipio	Total	Cabecera	Resto municipio	Total	
	- número de habitantes -						
1938 <sup>(2)</sup>			13 254			19 899	33 153
1964	332	14 412	14 744	3 996	21 496	25 492	40 236
1973	684	14 483	15 167	5 608	24 873	30 481	45 648
1980	1 180	14 312	15 494	7 242	27 640	34 882	50 376
Tasa geométrica de crecimiento	0,3			1,9			

Los aumentos netos de población total durante los períodos intercensales considerados, son los siguientes:

Municipio	1938-1964	1964-1973	1973-1980
Bajo Baudó	1 490	423	327
Itsmina	5 593	4 989	4 401
TOTAL	7 083	5 412	4 728
	=====	=====	=====

En los dos municipios disminuyó la población entre 1938 y 1964, con mayor proporción en el Bajo Baudó. La recuperación de la población entre 1964 y 1973 fué también menor en este Municipio, mientras que en Itsmina ascendió al 1,9 %. Los aumentos poblacionales en las cabeceras municipales fueron notablemente superiores en los dos municipios, durante el período 1964-1973 (7,7 % en Baudó y 3,6 % en Itsmina). La distribución de la población entre las cabeceras y el resto del Municipio se presentó así, para 1973:

Municipio	Cabecera	%	Resto municipio	%
Bajo Baudó	684	4,5	14 483	95,5
Itsmina	5 608	18,3	24 873	81,7
TOTAL	6 292	13,7	39,356	86,3
	=====	=====	=====	=====

- 1) Con base en proyecciones de crecimiento intercensal 1964-1973. Tabulados del DANE.
- 2) Para este censo no aparece discriminada la información entre cabecera y resto del municipio.

## 9.1.3

## Sistema de poblamiento y distribución geográfica de la población

La población indígena ha mantenido la pauta de ocupación lineal del territorio, o sea siguiendo la estructura hidrográfica. A lo largo de las vegas de los ríos ha establecido sus viviendas y desarrollado su economía. Su ubicación ha sido, además, dispersa pues no existen estrictamente hablando poblaciones nucleadas. Como máximo se concentran dos o tres viviendas y generalmente corresponden a una misma parentela o familia extensa.

La población negra, importada durante la época colonizadora y proveniente de regiones del Africa ecológicamente similares, ha seguido en general el mismo patrón de poblamiento lineal de los indígenas, pero aporta también la forma de población nucleada en pequeños caseríos.

En general, la población negra presenta mayor concentración en las zonas próximas a las bocanas, o desembocaduras de los ríos al mar.

De manera convencional se ha dividido la población de la zona del estudio en cuatro (4) sectores, cada uno discriminado en sus diferentes sitios o lugares, cuya denominación corresponde a ríos y quebradas, principalmente.

El número de habitantes, para los dos grupos étnicos, con la discriminación indicada, se presenta en el Cuadro 9-2. El total calculado con base en los datos del SEM (Servicio de Erradicación de la Malaria), es de 10 559 habitantes, distribuidos por sectores en la forma siguiente:

<u>Sector</u>	<u>Habitantes</u>	<u>% de total</u>
1. De Primavera a Palestina Río San Juan	4 330	41,0
2. De Palestina a Bocas del Río San Juan	1 980	18,7
3. Bahía de Málaga	1 243	11,7
4. De Togoromá al Río Docampadó	<u>3 006</u>	<u>28,4</u>
<b>TOTAL</b>	<b>10 559</b> =====	<b>100,0</b> =====

Cuadro 9-2

Población de la Zona del Estudio y Distribución por Sectores

Sector 1 (De Primavera a Palestina- Río San Juan)		Sector 2 (De Palestina a Bocas del San Juan)		Sector 2 (Bahía de Málaga)		Sector 4 (De Togoromá al Río Docampadó)	
Lugar	Habi- tantes	Lugar	Habi- tantes	Lugar	Habi- tantes	Lugar	Habi- tantes
Bebedó	912	Brazo Cabeceras	436	Ladrilleros	508	Liguirizuá	400
Río Taparal	385	Cabeceras	327	Málaga	306	Punta Ijuá	330
Dipurdú	378	Burjón	300	La Barra	127	La Comba	300
Noanamá	331	Togoromá	296	Juanchaco	302	Pto. Meluk (1 y 2)	280
Río Munguidó	320	San Antonio Togoromá	187			Belen de Docampadó	252
Pangala	228	Charambirá	150			Orpua	214
Río Copomá	212	Puerto España	136			Pichimá	200
San Miguel	179	El Choncho	80			Guineal	150
Palestina	164	Boca Chavica	60			Puerto Abadía	118
Primavera	163	Brazo Grajales	8			Basura de Barro	150
Río Cucurupí	153					Pomeño	116
Paidó	150					Basura Cascajo	100
Quícharo	133					Pichindé	100
Quebrada Guanía	136					El Firme	80
La Lerma	105					Machadó	70
Quebrada la Peña	76					La Vibora	60
Quebrada Tordó	68					Colabarco	50
Quebrada la Sierpe	64					El Chorro	50
Río Panamacito	108					Ostional	48
Mataré	35					Carrá	40
Potedó	30					Teteral	28
TOTAL	4 430		1 980		1 243		3 006
	41,0 %		18,7 %		11,7 %		28,4 %
	=====		=====		=====		=====

Gran total de población: 10 559 habitantes

FUENTE: Servicio de Erradicación de la Malaria - SEM

La población del Sector 3, correspondiente a la Bahía de Málaga y perteneciente al municipio de Buenaventura, equivale tan solo al 4,6 % de la población rural de este municipio para 1980 (ver Cuadro 9-2).

La población total de la zona del estudio ha sido estimada en 15 000 personas, o sea un 42 % mayor que la informada por el SEM. Esto se apoya en la consideración de que el SEM no cubre la totalidad de la población y de que hay más caseríos de los informados, especialmente en el río Ijuá y el Docampadó.

Con base en la "encuesta control" realizada sobre el terreno por el estudio, la estructura poblacional para el conjunto de los dos grupos étnicos de la zona se presenta en el Cuadro 9-3.

Cuadro 9-3

Estructura Poblacional en la Zona del Estudio  
(En porcentaje por grupos de edad)

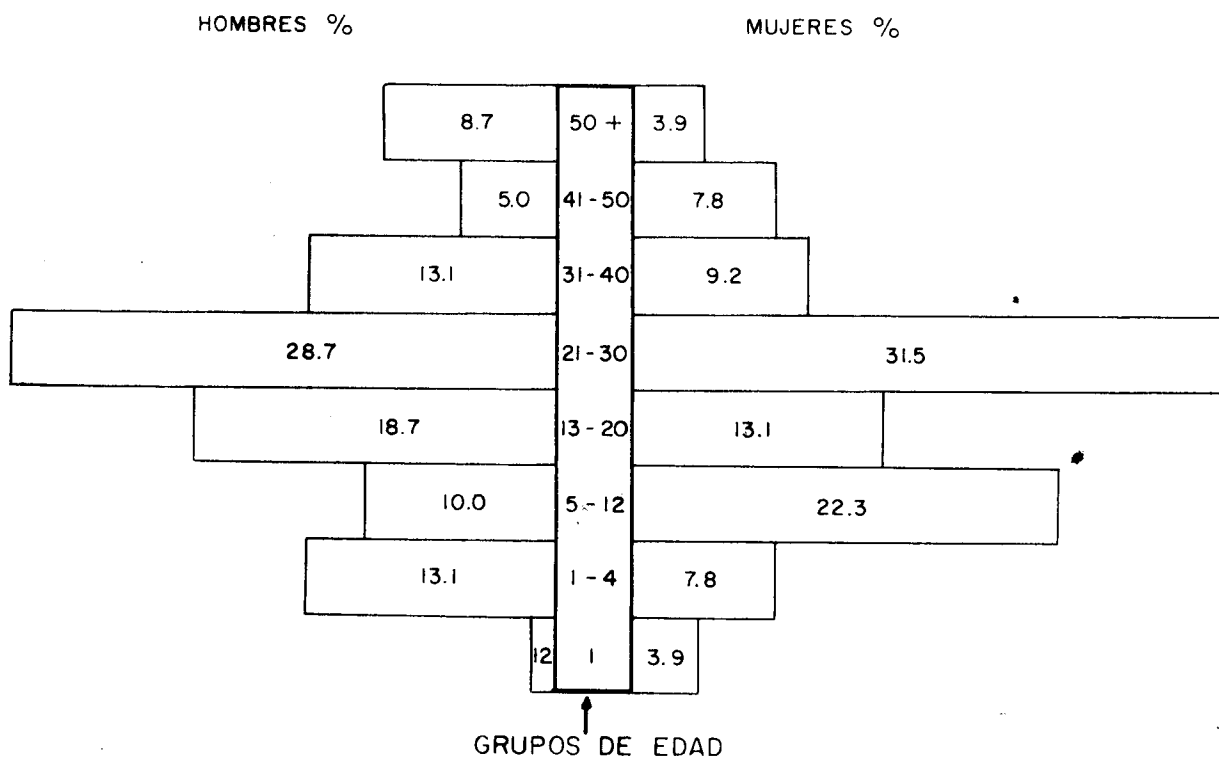
<u>Grupos de Edad</u>	<u>Hombres</u>	<u>Mujeres</u>	<u>Total</u>
Menores de 1 año	1,2	3,9	2,5
1 - 4 años	13,1	7,8	10,8
5 - 12 años	10,0	22,3	16,0
13 - 20 años	18,7	13,1	16,2
21 - 30 años	28,7	31,5	30,1
31 - 40 años	13,1	9,2	11,5
41 - 50 años	5,0	7,8	6,4
51 y más años	8,7	4,0	6,4
<b>TOTAL</b>	100,0 =====	100,0 =====	100,0 =====

La estructura de la población por sexo y edad puede visualizarse en la Figura 9/1.

El 51 % de la población es masculina y el 49 % femenina. La población menor de 12 años equivale al 29 %. La población económicamente activa (PEA), representa el 64 % del total, lo cual constituye una circunstancia ventajosa para la ejecución del proyecto, en términos de disponibilidad de mano de obra.

En general, la población es relativamente joven. El grupo mayor de 50 años es apenas el 6 % del total. La expectativa de vida para la zona se ha estimado en solo 45 años, fenómeno asociado con las rigurosas condiciones climáticas y la insuficiencia de servicios asistenciales.

Figura 9/1  
 ESTRUCTURA DE POBLACION  
 POR SEXO Y EDAD  
 EN LA ZONA DEL PROYECTO



## 9.1.4

## Composición familiar y fuerza de trabajo

Los tipos de familia existentes, tanto en la negra, como en la indígena son: familia nuclear, compuesta de padres e hijos y familia extensa, integrada por padres, hijos, abuelos y otros parientes. Predomina en ambas la unión libre, seguida del matrimonio, como bases de su estabilidad.

En la familia plural predominan dos modalidades: la poliginia propiamente dicha o poliginia del casado o concubinato, especialmente entre la población negra. La modalidad más común en la región es la poliginia dispersa, o sea que las co-esposas viven en unidades habitacionales diferentes, con lo cual se relleva el status de la mujer, a diferencia de los casos de poliginia compacta (co-esposas viviendo bajo el mismo techo), la cual refuerza los valores machistas de la sociedad.

La familia extensa indígena habita en la residencia llamada comunmente "tambo". Las nuevas parejas viven en la casa de los padres (residencia patrilocal) hasta cuando adquieren alguna independencia económica y se separan, pero mantienen los vínculos con la residencia de los padres (residencia neolocal). Las familias extensas en los tambos albergan un promedio de 10 personas.

Las familias nucleares indígenas tienen un promedio de 7 personas y las negras 6,5 personas. Para las dos poblaciones el promedio es de 6,7 personas por familia.

La estimación de la fuerza biológica de trabajo disponible en la zona se representa en el Cuadro 9-4.

## Cuadro 9-4

Fuente Biológica de Trabajo Estimado para la Zona del Estudio  
(en unidades de trabajo)

	Grupo de vida			Total
	13 - 20	21 - 40	41 - 50	
<b>Hombres</b>				
Número	969	2 154	269	3 392
Índice ocupacional *	0,7	1,0	0,6	2 993
Unidades de trabajo	678	2 154	161	2 993
<b>Mujeres</b>				
Número	672	2 105	403	3 180
Índice ocupacional *	0,5	0,7	0,5	2 010
Unidades de trabajo	336	1 473	201	2 010
<b>TOTAL UNIDADES DE TRABAJO</b>				<b>5 003</b>

\* Equivalencia de unidad de trabajo completo  
Fuente: SEM - Cálculos del Estudio

Los días laborables durante el año pueden estimarse en 220, o sea el 60 % del año, correspondiendo el resto a días feriados y a festividades autóctonas de la región. En consecuencia, el potencial laboral para la zona es el siguiente, en total y por sectores.

<u>Sector</u>	<u>Números de jornales</u>
1	451 220
2	206 360
3	129 360
4	<u>313 280</u>
<b>TOTAL</b>	<b>1 100 220</b> =====

Este potencial laboral está condicionado en su eficiencia por los siguientes factores principales:

- a) Las herramientas y equipamiento tecnológico disponibles
- b) Las modalidades de los sistemas productivos, agrícolas, forestales, mineros, artesanales, etc.
- c) El nivel nutricional y el estado de salud de la población
- d) Las condiciones climáticas imperantes
- e) Las costumbres y expresiones culturales, así como las valoraciones y esquemas de pensamiento frente al trabajo y al progreso social
- f) Los horarios de trabajo acostumbrados y la participación efectiva de las edades y los sexos en las diferentes actividades

El proyecto de desarrollo forestal que se ponga en marcha en la zona deberá tomar en consideración estos factores, para la orientación de sus programas.

9.1.5  
Migración

La ocupación territorial inicial se cumplió con los contingentes negros africanos traídos especialmente para la extracción minera (oro principalmente), Se extendió, a partir de los núcleos mineros, por la huida a la selva profunda de esclavos de las minas y se incrementó con esclavos escapados de las grandes haciendas del Cauce y Valle del Cauca actuales.

Constituye, por tanto, una ventaja no suficientemente valorada, la existencia en el Litoral Pacífico Colombiano de una población plenamente adaptada, a través de un prolongado proceso, a condiciones super-húmedas tropicales.



A partir de la liberación de los esclavos en Colombia (1851) y hasta comenzar este siglo, las poblaciones negras del litoral se dirigen hacia los centros urbanos del interior, como Cali, y a los núcleos costaneros más importantes.

Entre 1900 y 1950 aumenta la migración hacia estos centros y hacia Panamá. Desde 1935, aproximadamente, otro factor que índice son las concesiones y permisos para aprovechamiento de bosques, determinando concentraciones de población en sus cercanías, especialmente de grupos negroides.

En los últimos años se ha presentado migración indígena hacia Panamá, por la atracción de mejores salarios y servicios sociales (educación y salud, principalmente), además de la posibilidad de traer al país artículos a precios significativamente más bajos que en Colombia.

Hay migraciones permanentes y definitivas hacia Panamá, para ocupaciones tales como construcción de vías, establecimiento de haciendas y cultivos tipo plantación.

Las migraciones internacionales utilizan principalmente dos vías:

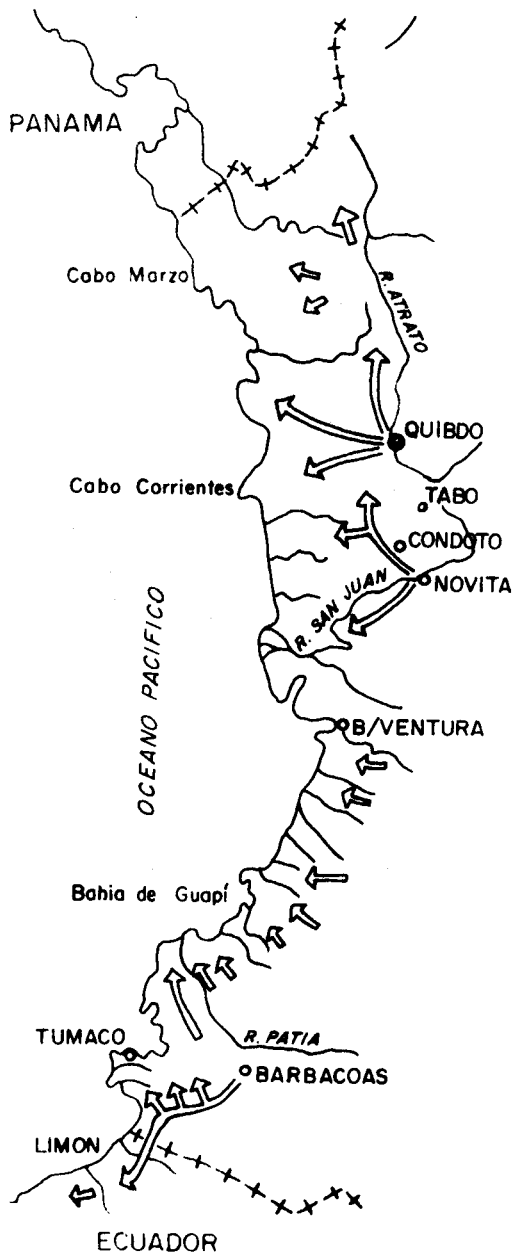
- a) El Río San Juan y luego por cabotaje a Cabo Corrientes, Cabo Viña, Cabo Marzo, Darién y en Panamá Río Chico y Río Grande
- b) El Río Atrato hasta Quibdó, Cacarica, Sautatá, para luego seguir las vías terrestres que se inteman en Panamá

Hay también inmigraciones del Pacífico Sur (Nariño), del interior (Valle de Cauca) y de la zona costanera del Valle del Cauca (Bocas de San Juan, Bahía de Málaga). Esta migración interna está vinculada al sistema productivo regional y su ocupación se concentra en la recolección de frutos, la pesca, la actividad forestal y el laboreo de las tierras a través del sistema de agricultura migratoria.

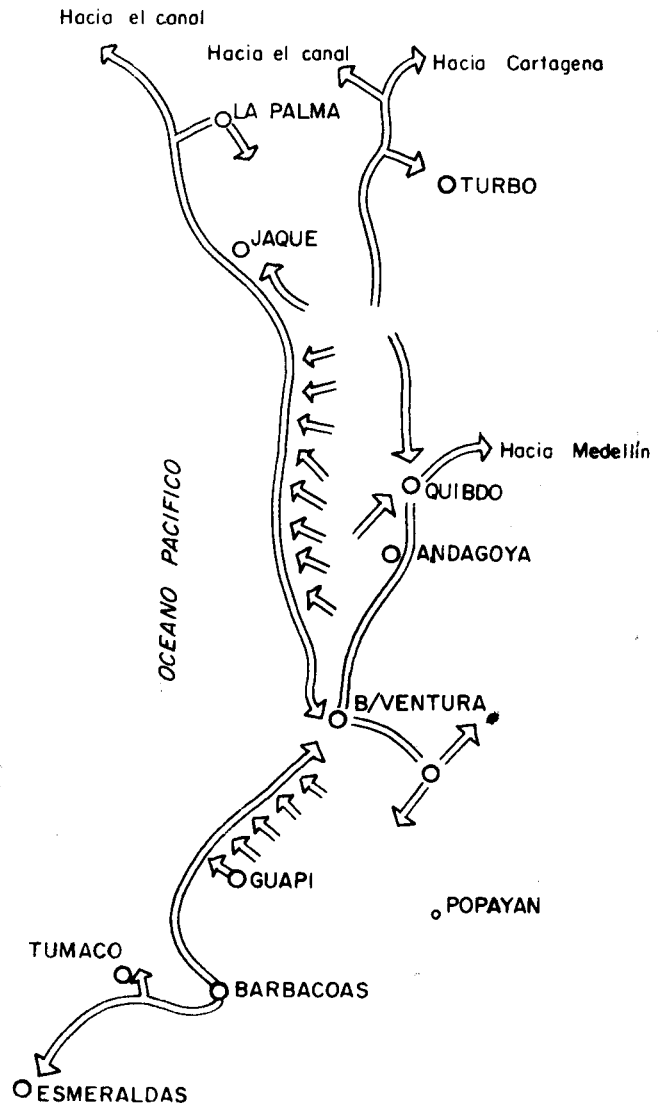
Las condiciones climáticas son determinantes en el flujo y magnitud de estas migraciones. Así, como los meses de octubre y noviembre, los cuales son de crecientes de aguas, constituyen el período de mayor actividad forestal (corte) por la facilidad de movilizar las trozas por vía acuática a los aserríos. En esta época, familias enteras indígenas se trasladan de su residencia permanente.

En la Figura 9/2 se aprecian los flujos y tendencias migratorias de las poblaciones negras, en el período de 1850 a 1920 y en los últimos años.

Figura 9/2  
**EMIGRACIONES NEGRAS EN EL LITORAL  
 PACIFICO COLOMBIANO**



EMIGRACIONES NEGRAS DE LOS  
 CENTROS MINEROS ENTRE 1850  
 1910



EMIGRACIONES NEGRAS EN LOS  
 ULTIMOS AÑOS

## 9.2

## Los sistemas de producción

Los recursos naturales de la zona, al igual que en el resto del Litoral Pacífico, han sido sometidos a un proceso de explotación por más de 4 siglos. Inicialmente el mayor aprovechamiento se concentró en el oro, luego siguieron las maderas preciosas y los bosques más homogéneos como el manglar, el catival, el sajal, el guandal y finalmente los bosques heterogéneos de colinas bajas. También los recursos pesqueros, especialmente el camarón, han venido siendo extraídos, generalmente en forma antitécnica.

En este proceso, los principales usufructuarios de los recursos, bien sean empresarios mineros, madereros y pesqueros han venido separando a los nativos de sus medios de trabajo y producción (tierras, minas, bosques, sitios de pesca), lo cual ha determinado la paulatina disminución de las poblaciones indígenas y la reducción de negros e indios al trabajo asalariado. Por ello, la adaptación al medio; la creación del sistema agrícola migratorio; la huida a las zonas selváticas más apartadas o a las vertientes más altas; el desgano por el trabajo servil; la resistencia a adoptar costumbres, ritos y creencias blancas; el esfuerzo por conservar sus valores ancestrales y el desarrollo de tecnologías y valores propios, son algunas de las respuestas que estas poblaciones han dado al medio y a sus dominadores.

Existe una adecuada convivencia con el ecosistema, representada en una forma de recolección de los recursos naturales: pesca, caza, horticultura, agricultura, minería y corte de maderas. La ocupación de tierras baldías; la rotación de áreas agrícolas; el establecimiento de cultivos en época de lluvias mínimas y el corte de maderas en época de lluvias máximas, son algunos ejemplos de estrecha relación con el medio.

## 9.2.1

## La agricultura

Desde épocas muy antiguas (Siglo X de Era Cristiana) los indígenas de la región del San Juan ya cultivaban el maíz. A lo largo de siglos el maíz "Chococito" es aún fuente importante de sustento en la zona. La agricultura nativa es aprendida luego por los recién llegados (blancos y negros), los cuales traen plantas exóticas como la caña de azúcar, el plátano, el árbol del pan, etc. Las vegas y terrazas de los ríos más pequeños y de los valles interfluviales, se convierten en las principales áreas cultivadas, mientras en las riberas de los ríos más caudalosos los riesgos de inundaciones solo permiten utilizar algunas áreas más altas y durante escaso tiempo.

Hay dos tipos de "rosería" o eliminación del monte: la rosería del bosque primario el cual ya ha aportado al suelo una buena cantidad de materia orgánica que permite realizar dos otras cosechas sucesivas de plantas alimenticias y la rosería de la vegetación secundaria o rastrojo, en cuyos suelos la solución de los cultivos impone períodos más largos. Estas rotaciones a lo largo de los ríos obligan a una movilidad continua de la población y a una apropiación del suelo en forma selectiva. En las observaciones de campo se encontraron las siguientes relaciones:

	<u>Indígenas</u>	<u>Negros</u>
Número de parcelas/familia	7,0	2,3
Número de hectáreas/parcela	1,0	3,0
Area agrícola/familia	7,0	7,0

La superficie agrícola indicada por familia corresponde al área utilizada pero no al área cultivada realmente cada año. La superficie de uso agrícola (7,0 has) es cultivada en parcelas separadas, en una rotación de suelos de año a año.

La relación jurídica con la tierra es de una posesión de hecho, la cual origina conflictos entre los dos grupos étnicos y entre estos y los colonos blancos. La tierra es para el indio su "yo inorgánico", de donde deriva su vida, por lo cual tiene un valor trascendental en su cultura.

Los cultivos más importantes son: maíz, banano, plátano, caña de azúcar, chontaduro, papa china, arroz y frutales (caimitos, árbol del pan, borrojó, naranjos, limones, coco y madroño, principalmente). Los rendimientos son pobres, debido al bajo nivel de fertilidad de los suelos y a las insuficiencias en las prácticas del cultivo. Existen plagas y enfermedades que disminuyen drásticamente los rendimientos, tales como diatrea en la caña, gusano tornillo en el plátano, hongos en las frutas (favorecidos por la elevada humedad relativa), anillo rojo en el coco, escoba de bruja en el cacao, pudriciones fungosas en la papa china y cogollero del maíz, principalmente. Generalmente se carece de los plaguicidas requeridos y de personal calificado en tecnología agrícola.

Las producciones agrícolas tienen finalidad casi exclusiva de consumo. Solamente el chontadura (*Bactris gasipaes*), el "biche" (alcohol a partir de la caña de azúcar) como bebida fermentada, el género de las musáceas y el cacao entre la población Emberá del río Baudó, son objeto de un limitado comercio regional.

## 9.2.2

## La caza y la pesca

Como ya ha sido analizado en el estudio de la fauna, Capítulo 8, la zona no es rica en fauna acuática y silvestre. Se cazan esporádicamente algunas especies de animales como la quartinaja, saino, tatabro, pavas, paletones, paujiles y venados. Los indígenas aún utilizan arcos con flechas envenenadas con sustancias extraídas de algunas especies de ranas pequeñas. Los moradores afirman que la fauna está en proceso de extinción.

El río San Juan y sus afluentes son pobres en pesca, pero se capturan mojarra, quíchara y sábalo, especialmente, utilizando anzuelos, arcones y trampas de cestería. La subienda del camarón también es aprovechada. El pescado seco es otro artículo de intercambio con el interior del país.

Los nativos señalan que la pesca ha disminuido, como consecuencia del empleo del barbasco, la dinamita y la entrada de barcos camaroneros a las bocas de los ríos. Como ya se ha indicado, el camarón del río es quizás la especie más promisoría para el futuro.

La pesca y la caza se complementan como fuentes de proteínas con cría de animales domésticos como el pato, las gallinas y el cerdo, este último criado por algunos indígenas más para el comercio con los negros que para su propio consumo. El perro es el animal indispensable en las faenas de cacería y los loros y paujiles se convierten en juguetes de los niños.

## 9.2.3

## El aprovechamiento forestal

En los últimos años este renglón ha reemplazado sustancialmente, la minería como mercancía de intercambio y articulación con la economía monetaria. La madera provee a los nativos de dineros para la adquisición de algunos alimentos no producidos por ellos y de elementos de trabajo (hachas, machetes, redes, serruchos). Se realiza aprovechamiento selectivo de las especies de mayor valor comercial, tales como otopo, sande y sajo, pero últimamente también se explotan maderas varias ("revoltura") para venderlas a Cartón de Colombia y a los aserraderos.

Indios y negros se internan en los bosques para extraer la madera y llevar las trozas "embalsadas" a los aserríos, utilizando las corrientes de agua. Es frecuente la queja de los indígenas contra los aserríos de blancos en el sentido de que estos los engañan en las cuentas, así como contra funcionarios forestales locales por abuso de autoridad. Estas circunstancias han determinado que el indígena solo recurra a la extracción maderera en situaciones de emergencia doméstica y cuando las necesidades familiares lo apremian.

La extracción de la regeneración del manglar es uno de los aspectos más negativos en el aprovechamiento de la zona.

Se calcula que una familia indígena extrae en promedio un total de 200 trozas, durante su actividad maderera en dos meses de alta precipitación pluvial, las cuales vende en los aserríos o a los compradores de madera para pulpa.

Negros e indios realizan esta actividad en forma independiente y donde quiera que sea favorable, mientras que los permisionarios y concesionarios de bosques por lo general utilizan dichos permisos como amparo al simple comercio de la madera, sin el cumplimiento de las acciones de ordenación y reposición del bosque en ellos contempladas. Todo esto ha determinado una situación generalizada de tumba irracional, selectiva y desordenada de los bosques.

#### 9.2.4

##### La artesanía

La actividad artesanal está más asociada a los indígenas que a la población negra. Los Noanamás y Emberás elaboran tradicionalmente sus instrumentos de trabajo y utilería doméstica. En años recientes ciertos artículos (cestos y canastos), están siendo llevados a Buenaventura, pero es un comercio incipiente. Ambas comunidades indígenas elaboran artículos de cerámica que con quemados (cocidos) al aire libre sobre montones de leña.

Las funciones de estas vasijas en el hogar son: las grandes, para conservación de la chicha y el agua de consumo; las pequeñas y medianas para uso diario en bebidas y comidas y figuras antropomorfas relacionadas con sus creencias, mitos y símbolos. Algunas vasijas están adornadas con figuras geométricas trazadas con palitos en forma de pinceles y espátulas sobre brea negra y pintura vegetal.

Los dos grupos indígenas son artífices de gran variedad de tejidos en cestería de diversas formas y tamaños. Las formas cilíndricas pequeñas se utilizan para conservación y transporte de alimentos y semillas. Las más grandes se asocian con transporte de plátanos, chontaduros y otros productos.

Los más pequeños y finamente tejidos se emplean para artículos de uso personal, tales como ropas, adornos, joyas y dinero. También se confeccionan elementos de trabajo, tales como trampas para la pesca de cangrejos y otras especies.

La artesanía es por lo general actividad de mujeres, pero también los hombres participan en los ratos de descanso y permanencia en la residencia.

Los materiales usados en la cestería son muchos espartos, bejucos, lianas y demás fibras de la zona. Las principales son: Iraca (*Carludovica palmata*), espartos (*Spartina-ptens juncea* (Mich) Hitch), tetera (*Stromanthe lutea* R-P) y *Poulsenia armata* (tela de corteza).

9.2.5

La minería

La actividad minera fué la base de la economía regional en la Colonia y hasta épocas relativamente recientes. Actualmente se reduce a búsqueda del oro en ríos y quebradas, por el sistema manual tradicional. Los centros mineros más ricos son las partes altas del San Juan y del Condoto e Irá. Las partes bajas de los ríos son menos ricas y las inundaciones con sus aguas turbias no favorecen las labores.

En las quebradas más limpias afluentes del río San Juan, del Docampadó, del Ijuá y otros ríos se practica ocasionalmente la búsqueda del oro, el cual se vende al Banco de la República o a comerciantes particulares, utilizando como medida el castellano (1 castellano = 4,7 gramos).

Los dividendos de la minería son en general menores que los de la actividad forestal y su cuantificación es difícil a nivel de familia.

9.2.6

El comercio

Comprende esta actividad la venta de productos maderables, artesanales, mineros y agrícolas y la compra de productos alimenticios; instrumentos de caza y pesca; ropas y medicinas; machetes y hachas para la actividad forestal. Los indígenas compran a sus vecinos negros algunas mercancías que estos traen de Buenaventura y Quibdó. En sus migraciones a Panamá adquieren instrumentos de caza (últimamente escopetas) y en sus esporádicos viajes a los centros urbanos regionales adquieren algunas drogas y útiles caseros.

Se presentan a continuación algunos indicadores sobre artículos comprados en la zona de acuerdo con las observaciones de campo realizadas:

Artículo	% de la población que lo adquiere
Arroz	75
Azúcar	62
Aceite comestible	54
Café	50
Papa	45
Sal	41
Harinas en general	33
Pastas	30
Aliños (Maggi)	37
Sardinas, frijol, lenteja	20
Huevos, panela, Kerosene	8

Los artículos comprados semanalmente tienen un valor que oscila entre \$ 200 y \$ 300 por familia. Los precios de los artículos son más altos que en el interior por los altos costos del transporte a la zona. Algunos de estos precios son los siguientes :

<u>Artículo</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>
Arroz	15,00/libra
Papa	15,00/libra
Azúcar	12,00/libra
Panela	12,00/libra
Aceite de cocina	45,00/botella
Pastas	10,00/paquete pequeño

9.3

Ocupación e ingresos

Comprenden los sistemas de producción descritos en el aparte precedente. Se han tratado de identificar algunas diferencias entre grupos étnicos y entre sexos, tal como se indica en el Cuadro 9-5 siguiente:

Cuadro 9-5

Ocupaciones principales según grupos étnicos y sexos, en la zona del estudio (En porcentaje aproximado)

<u>Ocupación</u>	<u>Población negra</u>		<u>Población indígena</u>	
	<u>Hombres</u>	<u>Mujeres</u>	<u>Hombres</u>	<u>Mujeres</u>
<u>Principal</u>				
Agricultura	23	3	73	100
Forestal	50	3	10	0
Otros (minería, comercio, estudiantes, motoristas)	27	10	16	0
Hogar	0	84		
<u>Secundaria</u>				
Agricultura	65		11	0
Forestal	25		77	0
Artesanía	0		12	100
Hogar	0		11	
Otras	30		0	0

FUENTE: El Estudio. Observaciones de campo.

Como guía para una correcta interpretación del Cuadro se indica, por ejemplo, que el 84 % de las mujeres negras tienen como ocupación principal el hogar y 3,2 % la agricultura. En

\* Precios de julio de 1980



cambio, el 100 % de las mujeres indígenas tienen como ocupación principal la agricultura y como secundaria la artesanía. Para ellas la crianza y cuidado del hogar no es una ocupación dicha sino una especie de función biológica, unida a la reproducción. La negra, en cambio, considera el cuidado de su hogar como ocupación fundamental y en ello emplea gran parte de su tiempo.

Los ingresos en dinero que percibe anualmente cada familia (en promedio para indígenas y negros), son los siguientes, para los diferentes productos vendidos:

<u>Fuente</u>	<u>Valor (\$)</u>
Maderas	7 000,00
Productos agrícolas	2 000,00
Artesanías	1 500,00
Oro	1 000,00
Pescado	1 000,00
<b>TOTAL</b>	<b>12 500,00</b> =====

Estos ingresos divididos por el promedio de personas por familia (6,7) representan solamente \$ 1492 por persona al año, equivalentes a 30 US dólares. En general, los ingresos se equilibran con los egresos por concepto de las compras de alimentos y artículos indispensables, por lo cual la población apenas sobrevive, en condiciones muy precarias.

#### 9.4

##### Alfabetismo y niveles de escolaridad

Con base en la información secundaria disponible (Censo de 1973) para el total del Departamento del Chocó el analfabetismo llega al 52,5 % para la población mayor de 5 años.

Con base en la encuesta control realizado por el estudio, el analfabetismo es del 45 % para el total de la población. La población indígena es analfabeta en un 70 %, mientras la población negra lo es en un 40 %. El analfabetismo es mayor, para toda la población, en las edades entre 5 y 12 años (35 %) y 21 a 30 años (30 %).

A nivel departamental el índice de asistencia escolar es muy bajo (19 %) para la población mayor de 5 años. El 73 % no asiste a la escuela, no encontrándose en este caso diferencia marcada entre hombres y mujeres. Aproximadamente el 46 % de la población del Chocó no tiene ningún grado de escolaridad; el 36 % tiene alguna educación primaria y el 9 % algún grado de educación secundaria. Sólo el 0,4 % tiene educación secundaria.

Para la zona del estudio, el 44 % de la población mayor de 5 años, tienen algún grado de educación primaria y 3 % alguna educación superior al quinto grado de primaria. El 66 % de quienes estudiaron primaria solo tuvieron un segundo año de educación.

El total de la población no dispone de servicios superiores a estos niveles.

En estas condiciones la fuerza de trabajo carece de entrenamiento y diversificación en los procesos de aprendizaje elementales. Solamente los principios tradicionales de su propia cultura les aportan el bagaje indispensable para convivir con su medio.

## 9.5

### La vivienda

La vivienda típica de la zona se puede describir así: Esta constituida sobre pilotes de maderas duras y resistentes a la pudrición por humedad, clavados en tierra. Sobre los pilotes se levanta la habitación propiamente dicha, desde una altura que no alcancen las inundaciones (por lo general es 1,20 metros). Las paredes son de madera aserrada o de madera redonda, de palmas u otras especies. Los pisos son de esterillas de algunas palmas como el chontaduro y de tablas de diversas especies. Los techos se contruyen empajados, con la hoja de las palmas "amarga" y "jícara".

Para ascender desde el piso hasta la habitación se utilizan escaleras o simples palos con muescas (como escaleras), los cuales se quitan en la noche y, en el caso de los indígenas, en algunas celebraciones de la chicha.

El interior se compone de tres áreas: La social, ubicada en el centro o un poco al frente, con la vista siempre al río o quebrada; el dormitorio, a un lado de la anterior y la cocina, al otro lado o un poco hacia atrás. En el área social se colocan algunos asientos recostados contra las paredes o pilotes, que sostienen la estructura, el radio transistor, cuando lo hay, los instrumentos musicales, los retablos religiosos o de propaganda, o pequeñas figuras antropomorfas relacionadas con la magia. Aquí se recibe a los viajeros y forasteros; se celebran las reuniones de amigos y se ubican los miembros de la familia, para departir en las comidas y en los cantos o cuentos de los antepasados o del diario vivir.

El dormitorio tiene camas de madera o simplemente pieles de animales de monte o telas de corteza. Debajo de la vivienda queda un espacio, aprovechado para los animales domésticos, los cuales se alimentan con desperdicios de la cocina.

Las diferencias en las formas de construcción de viviendas de los indígenas y de los negros, han ido desapareciendo con la convivencia aún cuando existen "tambos" indígenas. Estas viviendas carecen de paredes, pero los techos sobresalen de tal manera que la distancia entre estos y el piso es aproximadamente de un metro. El piso interior se construye en diversos niveles, dos generalmente, uno para dormir y descansar y otro para la cocina. Las casas de los indígenas son más limpias que las de los negros. La eliminación de excretas generalmente se hace en el río. Junto a las viviendas se instalan las "barbacoas" o plataformas suspendidas y rellenas de tierra, para el cultivo de algunas hortalizas.

La Figura 9/3 presenta las viviendas típicas de la zona.

## 9.6

### Servicios e instituciones

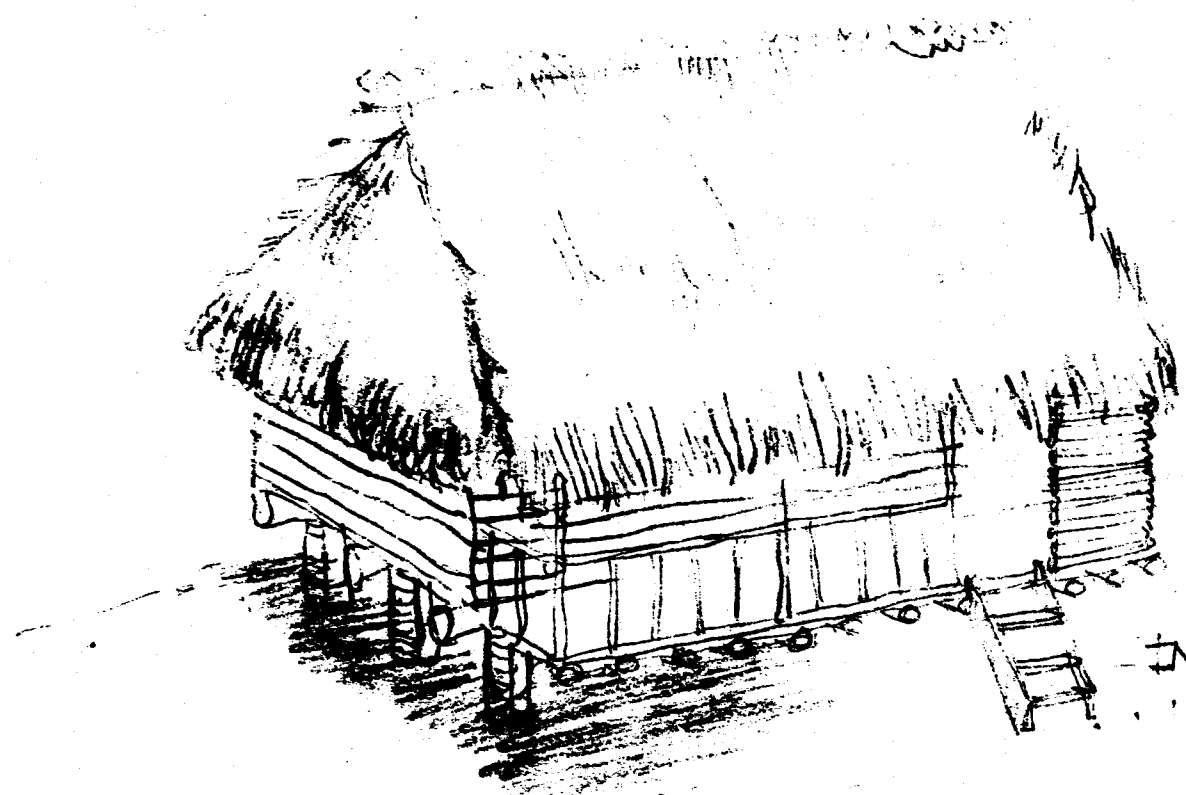
La cobertura y principales características de los servicios asistenciales se presentan en el Cuadro 9-6. Como puede apreciarse la cantidad de los servicios es insuficiente y su calidad muy deficiente. Hay varios puestos de salud fuera de servicio, pues carecen de médico, enfermeras y drogas. La mayor cobertura la ofrece el Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM). La población debe recurrir a sus brujos, a la medicina popular y a sus conocimientos ancestrales sobre plantas medicinales, para hacer frente a sus problemas de salud.

Las escuelas y el nivel educativo son también muy deficientes. Carecen de indispensables ayudas pedagógicas y los maestros tienen mala preparación, además de que sus asignaciones son bajas y su pago muy irregular. La capacidad anímica y funcional de asimilación de los niños es limitada, por causa de la desnutrición, la carencia de estímulos pedagógicos y los largos trayectos que en muchos casos deben recorrer, por navegación en pequeñas canoas y "potrillos", entre sus viviendas y la escuela.

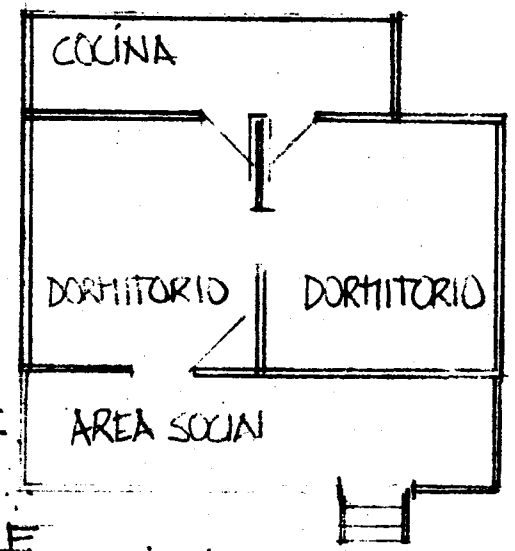
Las Cooperativas de consumo presentan una situación financiera caótica. Los artículos ya no existen o no se pueden adquirir. Además, su manejo es generalmente desconocido para sus afiliados.

Los servicios de apoyo a la producción de la zona, tales como créditos, asistencia técnica, mercadeo y transferencia de tecnología son virtualmente inexistentes o su cobertura es muy limitada.

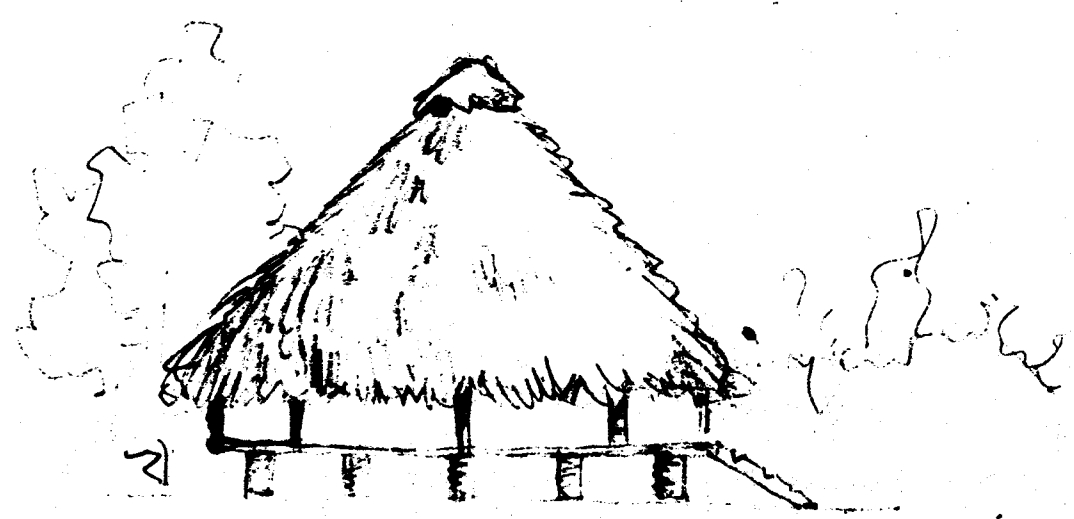
El Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA ha adelantado algunos estudios preliminares para establecimiento de reservas indígenas, pero hasta el momento no se ha constituido ninguna. El INDERENA, de acuerdo con sus funciones



INUNDABLE



RIO



TAMBO INDIGENA

Figura 9/3  
VIVIENDAS TÍPICAS EN  
LA ZONA DEL ESTUDIO

otorga permisos y concesiones y realiza vigilancia ocasional sobre el aprovechamiento de los recursos renovables. Su actividad está muy restringida por la carencia de personal y de medios de movilización. La Caja Agraria otorgó en años pasados algunos créditos para banano y arroz, especialmente en el Bajo San Juan, pero ahora no lo hace. Su servicios se prestan desde Buenaventura.

## 9.7

## La acción colectiva

No existen en la zona organizaciones como la Acción Comunal y Asociación de Usuarios Campesinos. Sólomente el cooperativismo clásico ha tenido alguna participación, pero ha fracasado hasta el momento. Las cooperativas de consumo carecen de capital para comprar las mercancías y si no hay rotación de mercancías - dinero, la cooperativa desaparece. Por otra parte, el cooperativismo como sistema económico no ha podido adaptarse al medio indígena pues no obedece a necesidades culturales y sociales de estas poblaciones. Además, los grupos dominantes se infiltran en la estructura cooperativa para imponer sus intereses.

Las poblaciones indígenas y negroides mantienen relaciones pre-capitalistas entre sí. Su organización social se desarrolla sobre vínculos de consanguinidad y parentesco, los cuales actúan en función de la vida económica, la producción para el consumo y la reproducción del grupo como tal.

Los convites familiares para los cultivos; la construcción de viviendas y objetos de trabajo; la tumba del monte y la caza, son acciones colectivas o comunitarias que buscan mantener los lazos de la consanguinidad y la vida del grupo. Importa ante todo el grupo y no el individuo; el autoconsumo y no la ganancia; la colaboración y no la competencia. Los rasgos tribales, la gran familia, son expresiones organizacionales de estas relaciones, al igual que las fiestas de la chicha y las celebraciones familiares.

Las tierras y los recursos naturales, como parte que son de esta gran familia, no son consideradas como mercancías sino como parte de la comunidad. El aprovechamiento de los recursos, les merece en muchos sentidos un gran respeto y los animales de monte, las plantas y el agua son objeto de exaltación en cantos, en el arte y en las creencias.

## 9.8

## Recomendaciones generales

La caracterización socio-económica de la zona del estudio, que se ha intentado en los apartes precedentes, tiene como finalidad principal aportar los elementos de valoración indispensables para que el futuro proyecto forestal se ejecute en concordancia con el sistema económico, el grado de desarrollo y los valores culturales imperantes.

En consecuencia, particular atención deberá brindarse a las siguientes recomendaciones:

- a) El aprovechamiento forestal que se cumpla en la zona, no deberá propiciar el ya tradicional antagonismo entre las empresas y los nativos, entre la naturaleza y el hombre. Por el contrario, procurar mantener el deseable equilibrio entre estos factores.
- b) Se deben respetar algunas áreas específicas de bosque, como medio natural de asentamiento y desarrollo de las comunidades indígenas. Conviene establecer las reservas correspondientes.
- c) El aprovechamiento forestal debe complementarse con programas agroforestales y de manejo de la fauna, siempre como base de vida social de las comunidades.
- d) Las actuales actividades productivas deben estimularse en todos sus aspectos, para aumentar los excedentes y mejorar las condiciones de intercambio. El ideal es organizar las comunidades en torno de un aprovechamiento integral y racional de los recursos existentes.
- e) Las contrataciones de mano de obra indígena deberán efectuarse preferentemente a través de la estructura organizacional y no a nivel de individuos.
- f) Los servicios asistenciales deberán ser mejoradas sustancialmente en la zona del proyecto, como medio de facilitar el desarrollo humano de las comunidades y aumentar la eficiencia en el trabajo.
- g) Los horarios de trabajo y el rendimiento exigido deben guardar consistencia con la naturaleza del medio y con los valores culturales existentes. La seguridad laboral y el entrenamiento en el trabajo son factores esenciales para facilitar el acercamiento entre los nativos y las empresas.

## 9.9

### Aspectos socio-culturales

En el Apéndice 9 se presenta una descripción de estos aspectos, principalmente en lo que se refiere a conflictos interétnicos, creencias mágico-religiosas y ceremonial agrícola, todos ellos de particular interés para aproximarse a la comprensión de las comunidades de la zona.

10

## INFRAESTRUCTURA

## 10.1

## Introducción

En el aparte anterior (9 - Caracterización socio-económica) se ha hecho énfasis sobre el bajo nivel de desarrollo de la zona del estudio, en función de los patrones de tipificación convencionalmente utilizados.

Uno de los indicaciones más importantes del grado de desarrollo de una región es la presencia y cubrimiento de infraestructura, entendida está en sus dos principales alcances, a saber:

- Infraestructura física, la cual incluye, fundamentalmente, vías de comunicación, transporte, energía eléctrica, provision de agua potable y sistemas de eliminación de excretas.
- Infraestructura social, lo cual comprende los servicios básicos a la población como son educación, salud, recreación, seguridad y saneamiento ambiental.

Dentro de esta marco se realizó un examen de la clase y cobertura de la infraestructura disponible en la zona del estudio, ampliando en algunos casos la evaluación a regiones aledañas o de influencia sobre la misma, por considerar que la infraestructura existente en ellas tiene una acción refleja en la zona.

## 10.2

## Infraestructura física

## 10.2.1

## Carreteras

Dentro de la propia zona del estudio no existen carreteras ni carreteables y el único medio de comunicación son las corrientes de agua.

Por su influencia actual y futura sobre la zona, aun cuando no la atraviesen ni lleguen a ella, deben mencionarse las siguientes vías:

Carretera Simón Bolívar. Vía Cali - Buenaventura, con especificaciones de primera clase. Pavimentada.

Carretera al bajo Calima. Comienza en el Km 10 de la carretera Simón Bolívar y tiene 36 kms construidos hasta Puerto Patiño (primer trayecto). Siguen luego 9 kms hasta San Isidro. Las especificaciones del primer trayecto son: banca de 5 mts, empalancada doble, balastro (20 a 40 cms), pendientes hasta 8 % y capacidad máxima para camiones hasta de 10 toneladas. Inicialmente fue mantenida por el Departamento del Valle y ahora es Pulpapel quién conserva el primer trayecto hasta su concesión del bajo Calima.

Proyecto carretera a Juanchaco. Hasta el Km 10 corresponde al primer trayecto de la carretera anterior. Se han construido hasta el momento 38 kms. Los próximos contratos previstos, a cargo del Departamento del Valle, son los siguientes:

- Trayecto K 38 a K 51 (El Ceibito)
- Trayecto K 36 a K 40,5 (desvio a Bahía Málaga)

Se está buscando financiación para estos dos trayectos, cuyo costo aproximado es de 60 millones de pesos (\$ de febrero/81). No se ha adoptado la determinación sobre si estos trayectos los adelantará el Departamento del Valle o Caminos Vecinales.

Carretera Cartago - Nóvita - Istmina. Es una vía de tercer orden, según la clasificación del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). Actualmente está construida de Cartago a San José del Palmar. Desde este último punto hasta Nóvita está en proyecto. De Nóvita a Condoto se encuentra construida y de Condoto a Istmina está en construcción.

Carretera Istmina - Puerto Meluck. Es una vía de tercer orden. Se encuentra construida hasta el K 30; en construcción hasta el K 36 y en proyecto hasta Puerto Meluck.

Carretera Quibdó - Istmina. Es una vía de segundo orden. Se encuentra en conservación.

Carretera Animas - Tadó - Santa Cecilia. Se encuentra construida hasta 3 kms adelante de Tadó y en construcción hasta Santa Cecilia. Corresponde al antiguo proyecto de la Carretera Panamericana, en el sector del Chocó. Se encuentra en proyecto el sector Las Animas - Bahía Solano.

#### 10.2.2

##### Proyectos fluviales

El MOPT tiene los siguientes proyectos fluviales en ríos del Chocó, con influencia sobre la zona del estudio:

Dragado de las bocas del río San Juan. Tiene como objetivo principal solucionar los problemas de sedimentación que actualmente se están presentando.

Canalización del río San Juan en la zona de Istmina. Comprende canalización y adecuación del río.

Adecuación y limpieza de los ríos Truandó, Salaquí y Napipí.

Establecimiento de inspecciones fluviales en Pizarro y Palestina. Con el propósito de llevar el control y registro de las embarcaciones que navegan por los ríos Baudó (Pizarro) y Calima y San Juan (Palestina).



10.2.3

Aeropuertos

El Cuadro 10-1 resume la localización y principales características de los aeropuertos que se encuentran en operación en el Chocó.

Cuadro 10-1

Aeropuertos en Operación - Departamento del Chocó

<u>Lugar</u>	<u>Longitud de pista (mts)</u>	<u>Clasificación</u>
Bahía Solano	1 200	D
Balboa	540	E
Cabo Marzo	640	F
Copurganá	560	F
Condoto	1 213	D
El Guilgal	500	G
Nuquí	740	E
Puerto Nuevo	937	F
Quibdó	1 180	D
Santa María	500	F

FUENTE: MOPT

10.2.4

Transporte

El transporte dentro de la zona es exclusivamente fluvial y acceso a la misma, en las zonas más cercanas a este, es por el mar. No existe un servicio de transporte y por consiguiente no hay itinerarios. El servicio es prestado, en el trayecto Buenaventura - la zona Buenaventura, por barcos entre 10 y 60 toneladas de capacidad, en su mayor parte. Estas son embarcaciones que en un 80 % de su número tienen casco de madera y solo el 20 % poseen casco de acero. Cerca de la mitad llevan más de 10 años de operaciones.

Las embarcaciones anteriormente descritas prestan principalmente el servicio de cabotaje y pueden entrar a los ríos mayores. El transporte de carga y pasajeros dentro de la zona es prestado por canoas de madera de 10 - 15 mts de largo construidas en chanchajo e impulsadas con motores de 40 H.P., generalmente. También se utiliza el "potrillo" o pequeña canoa accionada con palanca y remo, para transporte individual.

En más de un 90 % la carga de las embarcaciones mayores corresponde a madera que se lleva a Buenaventura y en compensación se transportan a la zona provisiones y combustibles para los aserríos, principalmente.

La madera se transporta en tablones y el costo del servicio es de \$ 20/tablón en promedio hasta Buenaventura. Para pasajeros el costo del viaje es de \$ 300/persona por un solo trayecto (ida o regreso), con derecho a una comida.

El precio del combustible en la zona tiene un recargo entre el 80 y el 100 % con relación al precio final. Un galón de gasolina puede costar \$ 100,00.

#### 10.2.5

#### Energía eléctrica

Dentro de la zona no existen redes de transmisión de energía. La única disponibilidad de este servicio se encuentra en los aserríos (ver memoria detallada II) y en las localidades de Noanamá, Cabeceras, Belén de Docampadó y Docordó (ver Cuadro 9-6). La generación proviene de plantas Diesel y su costo es elevado por el alto precio de los combustibles en la zona.

Dentro de los proyectos cuya factibilidad ya ha sido estudiada y que se encuentran entre los de ejecución a mediano plazo está el de la hidroeléctrica del río San Juan, cuya descripción general y efectos previsibles sobre el futuro maderero se presentan seguidamente:

#### Embalse del río San Juan y su influencia en el proyecto maderero

##### Introducción

Dentro de los principales proyectos de generación hidroeléctrica del país se encuentra el del Río San Juan. El proyecto (\*) contempla una central de 800 mW, provista de turbinas de hélice fija, que aprovecharían una altura de carga neta de 27 mts. El caudal medio anual del río San Juan en el sitio de Malaguita es de 2273 m<sup>3</sup>/seg.

El estudio indicó el sitio de Malaguita como el más adecuado para la construcción de una presa de poca altura.

Ante la eventualidad de la realización de este desarrollo hidroeléctrico conviene examinar sus posibles efectos en el proyecto maderero que se podría en marcha como resultado de los "Estudios generales del sector maderero en el Litoral Pacífico Colombiano".

##### Zona de inundación

En el mapa "Influencia del Embalse" se ha trasladado la zona que quedaría inundada con la construcción de la presa en Malaguita. La altura máxima de inundación corresponde a la cota 30 m.s.n.m. El área de embalse aproximada es de 1100 kms<sup>2</sup> (110 000 has) y la capacidad de unos 12 500 millones de metros cúbicos.

\*) Proyecto hidroeléctrico del río San Juan. Estudio de factibilidad, primera etapa. INGETEC (Colombia), TAMS (Estados Unidos), Instituto Colombiano de Energía Eléctrica ICEL, Bogotá, 1969.

### Efectos de la inundación en el proyecto maderero

En el mapa "Influencia del Embalse" puede apreciarse como el área de embalse prácticamente no incluye la zona del proyecto. El área 2 (norte) quedaría con acceso al embalse en sus dos sub-áreas lo cual facilitaría grandemente el transporte de la madera aprovechada hasta Buenaventura, por la vía de embalse (río San Juan) - carretera Km 10 Bahía Málaga - Buenaventura.

Otro efecto previsible es el represamiento de las quebradas y cursos de agua que vierten al embalse, dentro del área 2, lo cual puede también facilitar el transporte de la madera aprovechada. El bosque tendrá un acceso más fácil.

Sin embargo, al mismo tiempo por falta de una futura corriente natural en el embalse, se dificultará la flotación libre de trozas. Será necesario introducir un sistema más costoso de transporte utilizando fuerza manual y/o motriz a través del arrastre con remolcadores. Los "chorizos" (balsas engrapadas) arrastradas por el remolcador tampoco podrán pasarse de la presa construida en Malaguita sin construcciones especiales (p.ej. esclusas).

Una solución económicamente más justificada para el transporte de madera rolliza entre este lugar y Buenaventura, sería por camiones utilizando la carretera nueva que va a construirse hasta la presa.

#### 10.2.6

##### Provisión de agua potable y servicios de eliminación de excretas

No hay en la zona del estudio ninguna localidad ni núcleo poblacional que dispongan de estos servicios. Este es causa de apreciable mortalidad, entre la población infantil especialmente, por enfermedades gastro-intestinales.

#### 10.3

##### Infraestructura social

En el Cuadro 9-6 (aparte de Caracterización socio-económica) se resumen los servicios sociales que se prestan actualmente en la zona. Estos servicios tienen una muy baja cobertura y son muy deficientes, tal como se explica en el aparte ya mencionado.

APENDICES, MEMORA DETALLADA 2

DESCRIPCION DE LA ZONA DEL ESTUDIO

- 2.1 Registros de precipitación, temperatura, humedad relativa, evapotranspiración y nubosidad
- 2.2 Balance hídrico. Estación La Misión - Buenaventura
- 2.3 Variación de la precipitación mensual, en cuatro estaciones
- 6.1 Descripción de perfiles
- 6.2 Análisis físico-químicos y mineralógicos
- 6.3 Génesis y clasificación de los suelos de la zona del estudio
- 6.4 Ensayos de resistencia del suelo y la penetración
- 7.1 Bioelementos nutritivos en bosques húmedos tropicales
- 8.1 Inventario de especies ícticas y de fauna terrestre de la cuenca del Río San Juan
- 9.1 Aspectos socio-culturales

APENDICE 2.1

REGISTROS DE PRECIPITACION, TEMPERATURA, HUMEDAD  
RELATIVA, EVAPOTRANSPIRACION Y NUBOSIDAD

Cuadro 1 (2.1)

Precipitación mensual, anual, media mensual y media anual (lluvia en milímetros)

Estación: Bajo Calima; Latitud: 04°00'N; Período: 1946 - 1978; Municipio: Buenaventura; Longitud: 76°56'W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1946	401.0	521.0	287.0	608.0	1025.0	903.0	770.0	797.0	1007.0	658.0	554.0	621.0	8.152.0
1947	684.0	693.0	326.0	660.0	731.0	860.0	935.0	892.0	1297.0	1141.0	900.0	767.0	9.886.0
1948	342.0	212.0	309.0	690.0	708.0	562.0	990.0	597.0	975.0	936.0	778.0	520.0	7.819.0
1949	346.0	418.0	451.0	544.0	1086.0	866.0	702.0	619.0	751.0	1060.0	901.0	577.0	8.321.0
1950	190.0	126.0	188.0	244.0	457.0	531.0	316.0	335.0	273.0	274.0	397.0	297.0	3.628.0
1951	174.0	172.0	164.0	346.0	325.0	307.0	285.0	382.0	491.0	431.0	325.0	254.0	3.656.0
1952	265.0	142.0	250.0	477.0	702.0	726.0	917.0	857.0	820.0	707.0	549.0	900.0	7.312.0
1953	443.0	163.0	478.0		713.0	419.0	451.0	494.0	630.0	379.0	898.0	660.0	(6.183.0)
1954	706.0	398.0	451.0	513.0	600.0	641.0	515.0	572.0	1050.0	718.0	628.0	434.0	7.226.0
1955	204.0	491.0	413.0	581.0	440.0	115.0	69.0	222.0	320.0	356.0	385.0	302.0	3.898.0
1956	257.0	287.0	70.0	515.0	683.0	392.0	380.0	722.0	651.0				(3.957.0)
1957			321.0	201.0	486.0	357.0	276.0	383.0	510.0	565.0	613.0	470.0	(4.182.0)
1958	438.0								629.0	631.0	461.0		(2.159.0)
1959	389.0	106.0	483.0	630.0	490.0	798.0	642.0	569.0	412.0	235.0	725.0	682.0	5.897.0
1960		334.0	302.0		733.0		666.0	561.0	789.0	654.0		327.0	(4.366.0)
1961	361.0	191.0	539.0	704.0	518.0	533.0	718.0	635.0	805.0	434.0	1013.0	827.0	7.268.0
1962					683.9	797.4	653.0	630.5	582.2	1194.0	904.7	827.2	(6.275.9)
1963			903.0	1032.9									(1.935.9)
1965						637.6	734.7	770.0	780.0	503.7	566.8	394.5	(4.387.3)
1966	371.7	673.4	562.1	265.0	493.2	614.6	760.1	417.0	797.1	652.9	595.4	518.8	6.721.3
1967	(70.5)	237.3	289.2	717.9	500.1	697.3	532.8	823.0	686.7	846.8	750.2	(693.7)	6.845.6
1968	374.6	274.7	(214.2)		103.1	624.6	674.9	1115.4	719.4	842.7			(5.871.7)
1972					150.0	595.0	610.0	579.0	652.0	570.0	437.0	502.3	(4.095.3)
1973	363.3	257.9	693.5	534.8	510.3	630.2	475.8	982.0	849.5	836.1	731.7	667.0	7.512.1
1974	44.1	214.2	404.7	327.2	527.0	684.4	723.4	763.5	1042.9	1006.0	1092.5	479.6	7.309.5
1975	565.9	363.5	324.5	550.6	988.9	647.4	725.2	934.9	680.2	1100.4	971.9	804.5	8.657.9
1976	334.1	257.3	511.9	559.4	336.2	592.0	604.9	502.8	397.1	787.7	783.4	464.2	6.131.0
1977	277.3		384.2	272.0	943.5	971.6	688.0	483.3	887.6	1113.2			(6.020.7)
1978	383.8	351.9											(735.7)
Media Mensual	374.8	313.1	404.6	521.1	597.3	619.7	608.3	639.9	721.6	735.8	693.9	464.2	6.694.3
Anual	5.6%	4.7%	6.0%	7.8%	8.9%	9.3%	9.1%	9.6%	10.8%	11.0%	10.4%	6.8%	

Cuadro 2 (2.1)

Precipitación mensual anual, media mensual y media anual (lluvia en milímetros)

Período: 1969 - 1978

Estación: La Misión

Municipio: Buenaventura

Latitud: 04°13'N

Longitud: 77°16'W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1969									663.2	516.6	677.2	681.7	(2.538.7)
1970	709.3	615.2	300.3	374.6	612.0	674.8			778.9	626.8	930.7	835.1	(6.458.7)
1971	569.1	414.4	552.0	485.0	596.9	857.7	508.2	794.7	772.8	707.4	783.2	680.6	7.722.0
1972	370.1	207.0	223.0	238.5	242.7	39.0	543.7	418.8	394.4	811.2	857.2	260.4	4.606.0
1973	180.6	291.0	370.0	398.3	724.9	568.3	568.7	(801.2)	1042.0	852.4	(693.8)	806.8	(7.298.0)
1974	372.5	189.4	440.4	285.2	538.5	571.4	714.0	1045.6	829.8	(888.7)	(814.0)	(645.1)	(7.334.6)
1975	302.8	197.7	275.5	389.5	591.1	615.5	537.6	903.0	698.9	1310.7	1324.8	721.0	7.868.1
1976	400.1	193.9	358.1	260.8	528.1	388.3	652.4	365.9	892.2	766.1	788.1	414.1	
1977	215.7	422.8	257.2	569.9	746.5	645.7	551.0	(516.1)	1004.2	1046.8	1029.9	799.1	(7.804.9)
1978	336.0												(336.0)
Media Mensual y Anual	384.0	316.4	347.1	375.2	572.6	552.9	582.2	692.2	786.3	836.3	877.6	649.4	6.972.2
% del Total	5.5	4.5	5.0	5.4	8.2	7.9	8.4	9.9	11.3	12.0	12.6	9.3	

Cuadro 3 (2.1)

Precipitación mensual, anual, media mensual y media anual (lluvia en milímetros)

Período: 1969 - 1978

Estación: Malaguita

Municipio: Buenaventura

Latitud: 04° 10' N

Longitud: 77° 14' W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1969	293.0	308.0	455.0	332.0	503.0	432.0	602.0	555.0	745.0	746.0	847.0	550.0	6368.0
1970									857.0	604.0	1070.0	1218.0	(3749.0)
1971	571.0	554.0	909.0	584.0	965.0	909.0	624.0	1170.0	947.0	912.0	748.0	446.0	9339.0
1972	592.0	443.0	178.0	435.0	422.0	392.0	773.0	440.0	638.0	1002.0	603.0	458.0	6376.0
1973	289.0	186.0	448.0	525.0	568.0	521.0	535.0	1114.0	996.5	839.0	937.0	963.0	7921.5
1974	407.0	299.0	432.0	512.0	487.0	629.0	556.0	960.0	909.0	1136.0	1127.0	664.0	8118.0
1975	747.0	284.0	350.0	420.0	541.0	635.0	333.0	1019.0	766.0	1271.0	877.0	751.0	7994.0
1976	537.0	262.0	416.0	363.0	479.0	393.0	532.0	334.0	780.0	889.0	597.0	279.0	5861.0
1977	460.0	568.0	323.0	398.0	742.0	614.0	794.0	550.0	1202.0	1145.0			(6796)
1978	543.0												(543.0)
Media Mensual y Anual	443.9	363.0	438.9	446.1	588.4	565.6	593.6	767.7	871.2	949.3	850.7	666.1	7425.3
% del Total	5.9	4.7	5.8	6.0	7.8	7.5	7.8	10.2	11.6	12.6	11.3	8.8	



Cuadro 4 (2.1)

Precipitación mensual, anual, media mensual, media anual (lluvia en milímetros)

Período: 1969 - 1979

Estación: Novita

Municipio: Nóvita

Latitud: 04° 57' N

Longitud: 76° 37' W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1969	652.0	1373.0	1258.0	421.0	1020.0	815.0	277.0	869.0	1156.0	690.0	783.0	1000.0	10314.0
1970								(53.0)	621.0	1407.0	1036.0	1000.0	( 3757.0)
1971	1317.0	713.0	914.0	1331.0	951.0	1306.0	1190.0	932.0	893.0	1404.5	1848.7	1382.0	14182.2
1972	963.0	300.0	472.0	190.0	1020.0	860.0	295.0	810.0	650.0	585.0	591.0	265.0	7001.0
1973	425.0	150.0	334.0	485.0	535.0	652.0	625.0	802.0	1070.0	1283.0	920.0	1080.0	8256.0
1974	1088.0		1258.0	705.0	1091.0	787.0	552.0	851.0	884.0	1309.0	1383.0	817.0	10725.0
1975	1052.4	740.0	695.0	615.0	885.0	664.0	654.0	682.0	854.0	804.0	1214.0	507.0	9366.0
1976	586.0	503.0	419.0	462.0	448.0	670.0	164.0	522.0	577.0	629.0	806.0	560.0	6366.0
1977	370.0	370.0	290.0	280.0	560.0	650.0	420.0	740.0	780.0	1140.0			( 5600.0)
1978													
1979	540.0	420.0	410.0	570.0	730.0	430.0	540.0	240.0	830.0	740.0	450.0		( 5900.0)
Media Mensual y Anual	777.0	571.1	672.2	562.1	804.4	759.3	524.1	716.4	831.5	999.1	1003.4	826.4	9047.0
% del Total	8.6	6.3	7.4	6.2	8.9	8.4	5.8	7.9	9.2	11.0	11.1	9.2	

Cuadro 5 (2.1)

Precipitación mensual, anual media mensual y media anual (lluvia a milímetros)

Período: 1969 - 1979

Estación: Opogodó

Municipio: Condoto

Latitud: 05° 04' N

Longitud: 76° 39' W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1969	343.0	1094.0	886.0	729.0	683.0	619.0	281.0	800.0	621.0	544.0	655.0	847.0	8102.0
1970									661.0	832.0	531.0	661.0	(2685.0)
1971	658.0	652.0	1210.0	779.0	936.0	833.0	922.0	914.0	733.0	532.3	567.4	660.2	
1972	528.0	368.0	585.0	291.0	847.0	598.0	554.0	557.0	726.0	660.0	598.0	493.0	6810.0
1973	321.0	109.0	425.0	556.0	731.0	660.0	526.0	896.0			815.0	624.0	(5663.0)
1974	690.0	345.0	400.0	573.0	1026.0	699.0	650.0	581.0	877.0	950.0	536.0	590.0	7927.0
1975	671.0	602.0	501.0	604.0	705.0	615.0	550.0	916.0	659.0	484.0	567.0	601.0	7475.0
1976	689.0	439.0	299.0	532.0	338.0	418.0	228.0	467.0	286.0	676.0	517.0	342.0	5231.0
1977	448.0	439.0	443.0	511.0	622.0	702.0	570.0	1173.0	826.0	1330.0	930.0	412.0	8406.0
1978	520.0												(520.0)
1979	516.0	310.0	806.0	512.0	496.0	615.0	310.0	600.0	880.0	512.0	615.0	360.0	6532.0
Media Mensual y Anual	538.4	484.2	617.2	565.2	709.3	640.0	510.1	767.1	697.7	724.5	633.1	559.2	7446.0
% del Total	7.2	6.5	8.3	7.6	9.5	8.6	6.9	10.3	9.4	9.7	8.5	7.5	

Cuadro 6 (2.1)

Precipitación mensual, anual, media mensual y media anual (lluvia en milímetros)

Período: 1969 - 1979

Estación: Palestina

Municipio: Istimá - Chocó

Latitud: 04°12'N

Longitud: 77°09'W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1969	408.0	328.0	495.0	540.0	642.0	760.0	714.0	745.0	769.0	624.0	792.0	588.0	7405.0
1970									762.0	684.0	687.0	951.0	(3804.0)
1971	391.0	574.0	574.0	620.0	578.0	897.0	622.0	961.0	784.0	624.0	697.0	908.0	
1972	675.0	429.0	269.0	440.0	543.0	300.0	727.0	431.0	737.0	626.0	533.0	443.0	6153.0
1973	313.0	229.0	379.0	604.0	562.0	584.0	268.0	589.0	1116.0	786.0	912.0	894.0	7231.0
1974	423.0	321.0	490.0	594.0	627.0		852.0	910.0	707.0	610.0	1154.0	782.0	7470.0
1975	575.0	637.0		594.0	678.0	999.0	967.0	1491.0	758.0	1320.0	1569.0	837.0	(10425.0)
1976	220.0	476.0	792.0	462.0	823.0	1033.0	1256.0	1009.0	1589.0		1323.0	804.0	9787.0
1977	988.0	2224.0	2184.0	3030.0	535.0	686.0	680.0	914.0	1359.0		1130.0	445.0	
1978	282.0	348.0											
1979	288.0	281.0	513.0	602.0	654.0	557.0	887.0	593.0	737.0	542.0	520.0	633.0	6807.0
Media Mensual y Anual	456.3	584.1	717.7	830.8	626.9	727.0	752.5	849.2	931.8	753.4	931.7	728.5	8889.9
% del Total	5.1	6.6	8.1	9.3	7.1	8.2	8.5	9.6	10.5	8.4	10.4	8.2	

## Cuadro 7 (2.1)

Precipitación mensual, anual, media mensual y media anual (lluvia en milímetros)

Período: 1973 - 1977

Estación: Sipí

Municipio: Buenaventura

Latitud: 04° 40' N

Longitud: 76° 37' W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
1973													
1974	808.0	621.3	775.3	544.6	705.5	764.8	579.8	1032.4	924.8	1396.9	1041.9		(3363.6)
1975	558.7	443.7		640.0	1107.0	855.0		(438.0)	1150.7	1032.1	1145.2	784.3	9944.0
1976	582.9	459.5	507.4	(120.0)		517.3	569.6	658.6	798.4		1055.8	483.7	(5581.9)
1977	360.0	329.0	844.0	223.4	332.9	569.3	609.7	(806.4)	534.1	801.3	1053.0	325.0	(6393.0)
													(4608.8)
Media Mensual y Anual	577.4	463.4	708.9	382.0	715.1	676.6	586.4	733.8	852.0	1076.8	1074.0	531.3	8377.7
% del Total	6.9	5.5	8.5	4.6	8.5	8.2	7.0	8.7	10.2	12.8	12.8	6.3	

Cuadro 8 (2.1)

Temperatura media mensual y anual

Estación: La Misión

Municipio: Buenaventura

Período: 1969 - 1978

Latitud: 04°13'N

Longitud: 77°16'W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media Anual
1969												25.6	( 25.6)
1970	25.7	25.7	26.0	26.8	26.1	26.0			24.7	24.7	24.6	24.6	( 25.5)
1971		24.9	25.6							25.3	25.4	25.2	( 25.3)
1972	24.6	24.9	25.6	25.7	25.1	25.7	26.1	25.4	25.3	25.6	25.2	25.6	25.4
1973	26.4	26.2	25.7	26.0	25.4	25.0	24.9	24.6	24.5	23.8	24.1	23.6	25.0
1974	24.0	24.4	24.6	25.1	24.7	24.5	24.3	24.6	24.7	24.4		24.7	( 24.5)
1975		25.2	25.3	25.4	25.3	24.8	24.6	24.6	24.7	24.4	23.9	24.0	( 24.7)
1976	24.6	24.7	25.5	25.7	25.6	25.3	25.8	25.6	25.4	24.9	25.1	25.2	25.3
1977	25.7	25.3	26.2	26.1	25.7	25.5	25.8	25.4	25.2	25.1	24.9	25.4	25.5
1978	25.6												
Media Mensual y Anual	25.2	25.2	25.6	25.8	25.4	25.2	25.2	25.0	24.9	24.8	24.7	24.9	25.1

Cuadro 9 (2.1)

Humedad relativa media mensual y anual

Estación: La Misión

Municipio: Buenaventura

Periodo: 1969 - 1978

Latitud: 04°13'N

Longitud: 77°16'W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media Anual
1969													( 89.1)
1970		88	87	87	86	87			91	92	92	92	( 88.6)
1971		89	88							88	88	90	88.3
1972	91	88	87	86	89	88	87	89	87	89	91	88	91.0
1973	90	88	91	88	91	92	91	92	91	93	92	93	( 91.1)
1974	92	90	89	89	90	91	91	93	89	94		94	( 91.6)
1975		90	91	92	91	92	91	92	90	92	94	93	90.2
1976	91	89	89	88	91	89	91	90	91	91	91	92	90.9
1977	91	92	89	89	39	91	90	91	91	92	93	93	
1978	89												
Media Mensual y Anual	90.7	89.2	88.9	88.4	89.6	90.0	90.2	91.2	90.0	91.4	91.6	91.9	90.2

Cuadro 10 (2.1)

Nubosidad media mensual y anual (en octavos)

Período: 1969 - 1978

Estación: La Misión

Municipio: Buenaventura

Latitud: 04° 13' N

Longitud: 77° 16' W

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media Anual
1969													
1970	7.7	7.3		7.7	7.5	7.5			7.5	7.6	7.7	7.5	( 7.6)
1975			4.1	4.2	4.6	4.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	( 7.5)
1976	5.7	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	( 5.9)
1977	6.1	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
1978	5.0												( 5.0)
Media Mensual y Anual	6.1	6.3	5.4	6.0	6.0	5.6	5.7	6.0	6.1	6.4	6.6	6.8	6.1

**JAAKKO PÖYRY**

APENDICE 2.2

BALANCE HIDRICO EN LA MISION



Cuadro 1 (2.2)  
Balance hídrico en la Misión

Municipio: Buenaventura  
 Latitud: 04°13'N

Longitud: 77°16'W

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Nov.	Dic.	Totales en m.m.
Temperatura media °C	25.2	25.2	25.6	25.8	25.4	25.2	25.2	25.0	24.9	24.8	24.7	24.9	
Precipitación media (cm)	38.4	31.6	30.7	37.5	57.3	55.3	58.2	69.2	78.6	83.6	87.8	64.9	6931
Evapotranspiración potencial (cm) (1)	16.5	15.0	16.9	16.6	17.1	16.5	17.0	16.8	16.1	16.5	15.8	16.3	1971
Variación de la reserva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reserva	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Evapotranspiración actual	16.5	15.0	16.9	16.6	17.1	16.5	17.0	16.8	16.1	16.5	15.8	16.3	1971
Falta de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exceso de agua	21.9	16.6	13.8	20.9	40.2	38.8	41.2	52.4	62.5	67.1	72.0	48.6	4960
Escorrentía	21.9	16.6	13.8	20.9	40.2	38.8	41.2	52.4	62.5	67.1	72.0	48.6	4960

(1) Evapotranspiración calculado por la fórmula de Blaney-Criddle

**APENDICE 2.3**

**VARIACION DE LA PRECIPITACION MENSUAL, EN CUATRO ESTACIONES**

Figura 1 (2.3)  
 VARIACION DE LA PRECIPITACION MENSUAL EL BAJO CALIMA, MUNICIPIO DE BUENAVENTURA.  
 PERIODO: 1946 - 1978

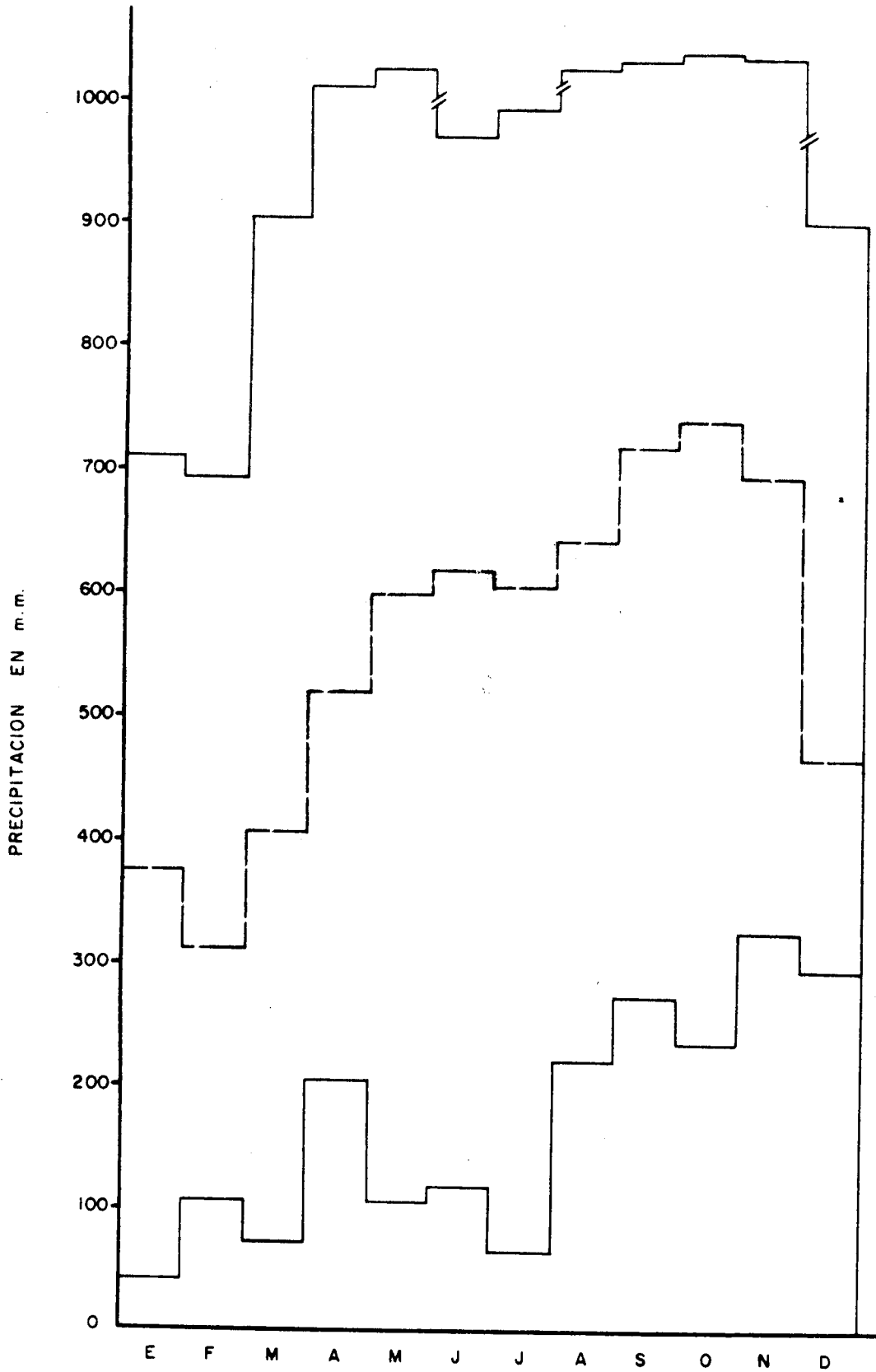


Figura 2 (2.3)

VARIACION DE LA PRECIPITACION MENSUAL EN  
LA MISION, MUNICIPIO DE BUENAVENTURA

PERIODO: 1969 - 1978

GRAFICO N°

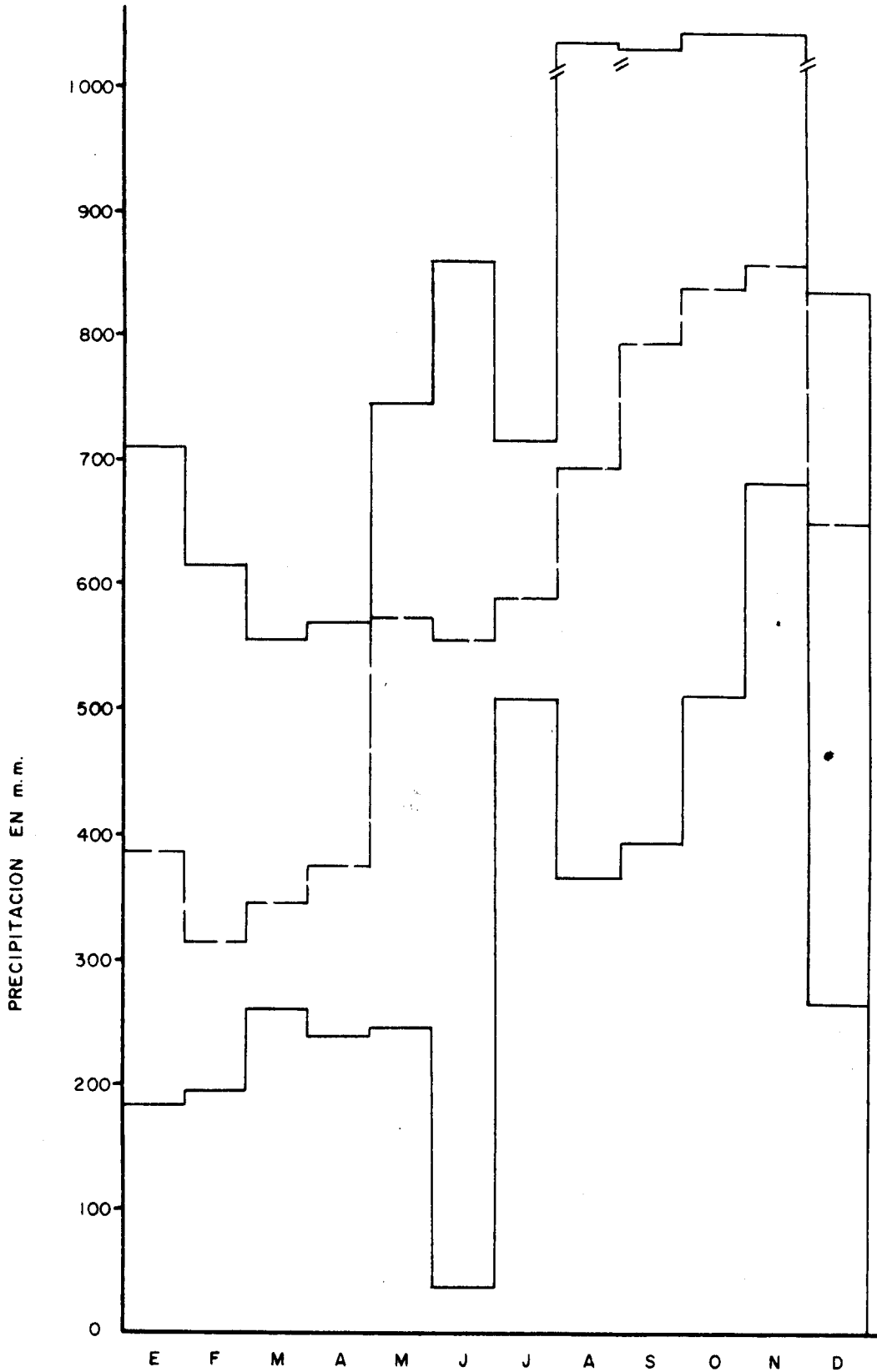


Figura 3 (2.3)

VARIACION DE LA PRECIPITACION MENSUAL EN MA  
LAGUITA, MUNICIPIO DE BUENAVENTURA.  
PERIODO 1969 - 1978

GRAFICO N° 2

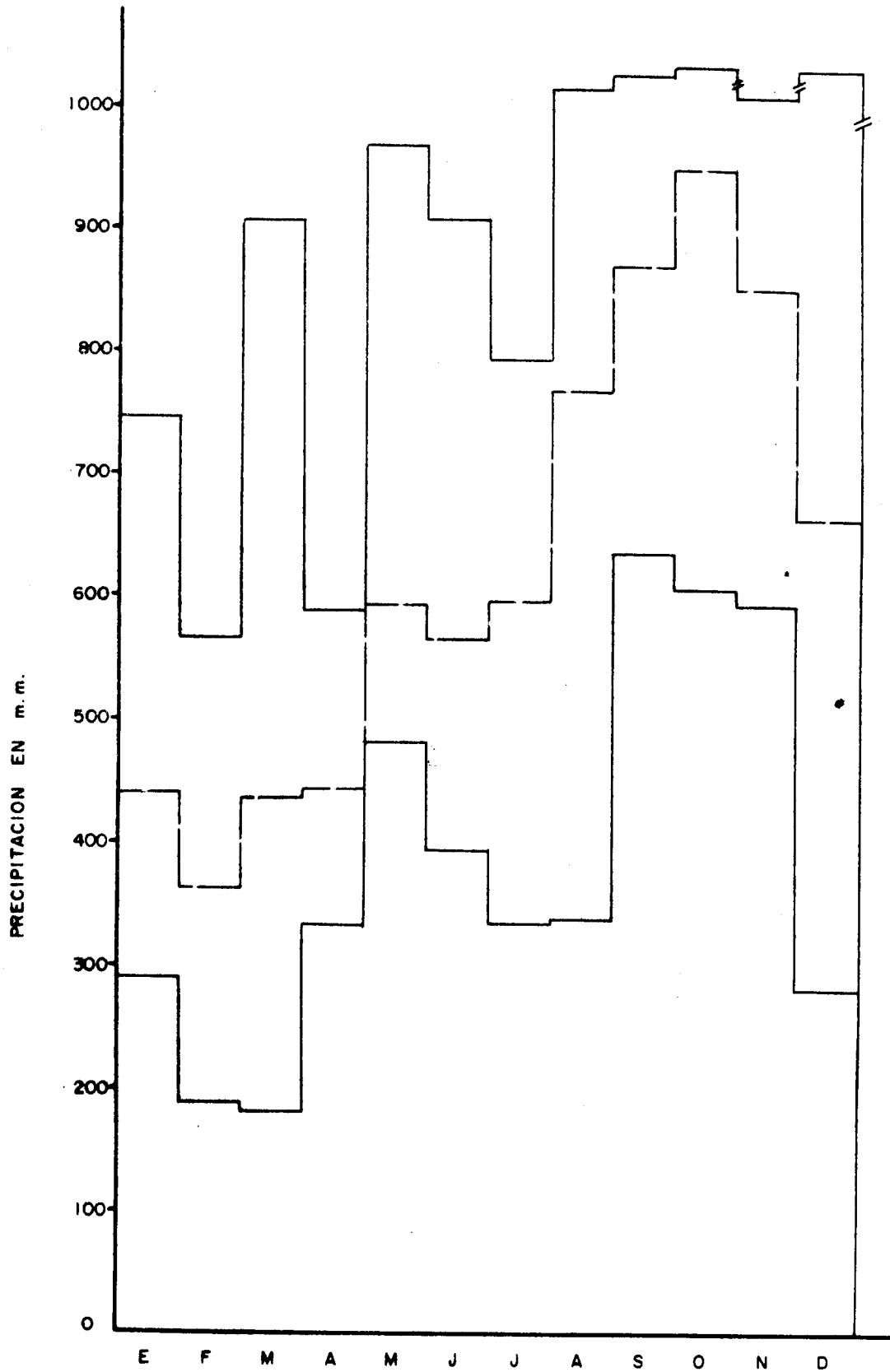


Figura 4 (2.3)

VARIACION DE LA PRECIPITACION MENSUAL EN PALESTINA

MUNICIPIO DE BUENAVENTURA

PERIODO: 1946 - 1978

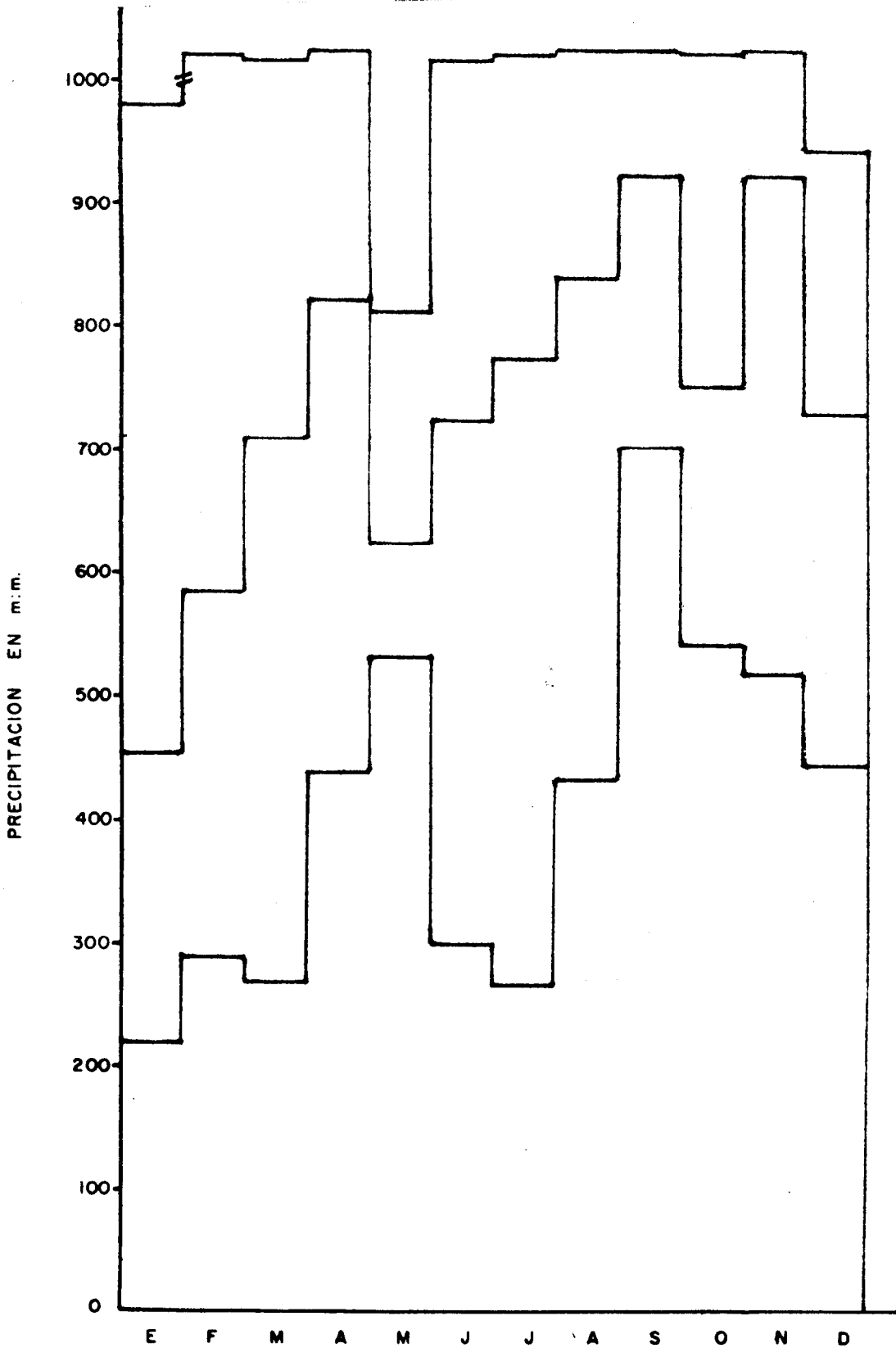

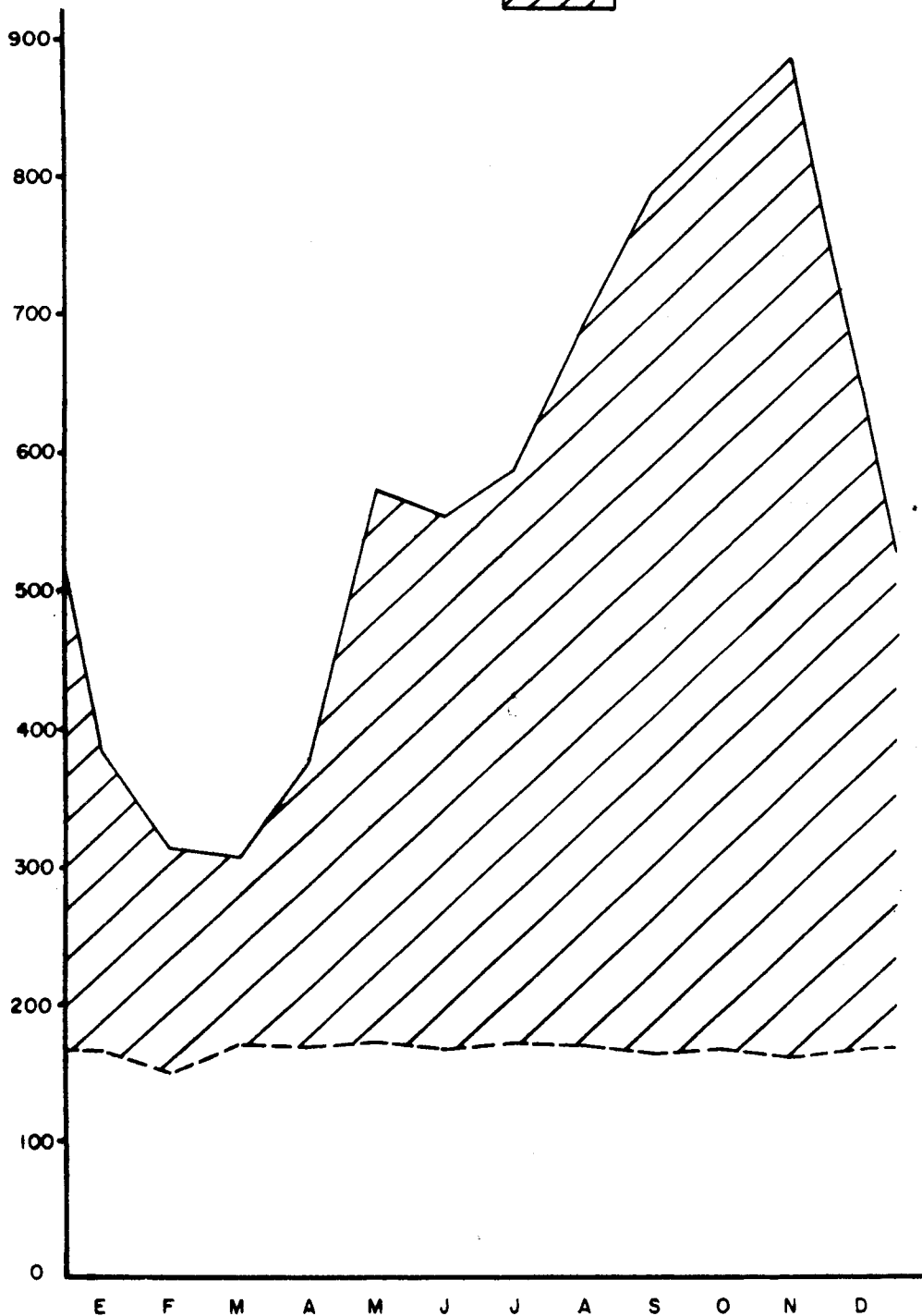


Figura 5 (2.2)

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL EN LA MISION  
MUNICIPIO DE BUENAVENTURA.

PRECIPITACION ————  
 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL - - - - -  
 EXCESO DE AGUA 



**APENDICE 6.1**

**DESCRIPCION DE PERFILES DE SUELOS DE LA ZONA  
DEL ESTUDIO**



## Cuadro 1 (6.1)

Perfil nº 1

Localización	Río Taparal
Posición fisiográfica	Vega
Relieve	Plano
Pendiente	0 - 1 %
Material parental	Aluvial
Profundidad efectiva	Moderadamente profundo
Nivel freático	A profundidad de 80 cms
Drenaje externo	Medio
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Typic Tropofluevent

Primeros tres centímetros, capa de residuos orgánicos en proceso de descomposición y descompuesta; estructura granular y subangular. Gran abundancia de raicillas.

0 - 20 cms A1	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/4); franco; bloques subangulares débiles; friable, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso; raíces abundantes, pH. 4,5
20 - 40 cms B2	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/5); franco; masivo que descompone en bloques subangulares muy débiles; firme, ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces regulares; pH. 5,2
40 - 85 cms C1	Color en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); franco; masivo con tendencia a bloques subangulares muy débiles.

Cuadro 2 (6.1)  
Perfil nº 2

Localización	Río Taparal
Posición fisiográfica	En la ladera de la colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	25 - 50 y 50 %
Material parental	Arcillas
Profundidad efectiva	Superficial, limitada por una capa arcillosa
Nivel freático	Superficial
Drenaje externo	Rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien a imperfectamente drenado
Subgrupo	Typic Dystrocept

En la superficie, horizonte orgánico de 2 cms; abundantes raíces.

0 - 20 cms	Color en húmedo rojo amarillento (5YR 5/8) franco arcilloso; subangulares finos y medios débiles; friable; ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces abundantes; pH. 4,6
30 - 40 cms IIC 1	Horizonte endurecido de consistencia firme a muy firme; bloques muy gruesos
40 - 110 cms	Color amarillo rojizo (5YR 6/8) con manchas de colores grises y rojos; franco arcilloso; bloques subangulares, medios débiles; firme, plástico y pegajoso; raíces muy escasas; pH 5,0

Cuadro 3 (6.1)  
Perfil nº 3

Localización	Río Taparal
Posición fisiográfica	Ladera de colina
Relieve	Quebrada
Pendiente	Más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Moderadamente profundo (75 cms)
Profundidad efectiva	Moderadamente profundo
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Imperfectamente drenado
Subgrupo	Entic Dystrandept

0 - 20 cms	Color en húmedo pardo (10YR 5/3); franco arenoso; bloques subangulares, medios, débiles; friable, ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces abundantes; pH. 4,8
20 - 60 cms B2	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/4); franco arenoso; bloques subangulares medios, débiles; firme, débiles, firme, plástico y pegajoso; raíces escasas; pH. 5,2
60 - X cms	Color en húmedo pardo muy pálido (10YR 7/4); arcilloso; bloques subangulares medios, débiles; firme, plástico y pegajoso; pH. 5,2

## Cuadro 4 (6.1)

Perfil nº 4

Localización	Río Togoromá
Posición fisiográfica	Cima de colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	Más de 50 % en la unidad, 3 - 7 en el lugar de la observación
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Muy profundo
Profundidad efectiva	Muy profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Typic Dystropept
0 - 20 cms A1	Color en húmedo rojo amarillento (5YR 5/8); franco, bloques subangulares, medios, débiles; raíces abundantes; friable ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; pH. 4,6
20 - 60 cms B2	Color en húmedo rojo amarillento (5YR 5/6); franco arcilloarenoso, subangulares medios, débiles; raíces escasas; firme, ligeramente pegajosos; pH. 5,2
60 - 110 cms	Color en húmedo rojo (2,5YR 5/6); franco arcillo- arenoso; masivo; firme, no plástico, no pegajoso; raíces muy escasas; pH. 5,0

## Cuadro 5 (6.1)

Perfil nº 5

Localización	Río Togoromá
Posición fisiográfica	En la ladera de colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	25 - 50 y más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Muy profundo
Profundidad efectiva	Muy profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Typic Dystropepts
0 - 20 cms A1	Color en húmedo pardo fuerte (7,5YR 5/6); franco arenoso; bloques subangulares, medios, débiles; friable, ligeramente pegajoso; raíces abundantes; pH. 4,6
40 - 60 cms B21	Color en húmedo rojo (2,5YR 5/6); franco arcilloso; bloques débiles; firme, plástico y pegajoso; raíces escasas; pH. 5,2
90 - 110 cms B22	Color en húmedo rojo (2,5YR 5/6); franco arcilloso; moteados grises; bloques subangulares débiles, raíces no hay, firme, plástico y pegajoso; pH. 5,3

Cuadro 6 (6.1)  
Perfil nº 6

Localización	Río Docampadó
Posición fisiográfica	En la cima de una colina
Relieve	Muy quebrado
Pendiente	0 - 7 % en la cima, en la zona 25 - 50 y más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Moderadamente profundo
Profundidad efectiva	Moderadamente profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Lento
Drenaje natural	Imperfectamente drenado
Subgrupo	Aquic Dystropept
0 - 20 cms A1	Color en húmedo pardo (7,5YR 5/4); franco arenoso; bloques subangulares, medios, débiles; friable; no plástico, no pegajoso; raíces abundantes; pH. 5,1
40 - 60 cms B2	Color en húmedo amarillo rojizo (7,5YR 5/8) moteados rojos (2,5YR 4/8); franco arcilloso; bloques subangulares, medios, débiles; raíces muy escasas; firme, ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; pH. 5,0
90 - 110 cms C1g	Color en húmedo rojo (2,5YR 4/8); moteados grises; franco arcilloso; firme; ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; no hay raíces; pH. 5,2

## Cuadro 7 (6.1)

Perfil nº 7

Localización	Río Docampadó
Posición fisiográfica	Ladera de colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	25 - 50 y más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Muy profundo
Profundidad efectiva	Muy profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Lento
Drenaje natural	Imperfectamente drenado
Subgrupo	Aquic Entic Dystrandept
40 - 60 cms B2	Color en húmedo rojo (2,5YR 4/8) con un 50 % de rojo amarillento (5YR 5/6); franco arcilloso; bloques subangulares, medios, débiles; firme; plástico y pegajoso; raíces escasas; pH. 5,3
90 - 110 cms C1	Color en húmedo rojo amarillento (5YR 4/8); franco arcilloso; bloques subangulares medios, débiles, no hay raíces; pH. 5,1

Cuadro 8 (6.1)

Perfil nº 8

Localización	Río Docampadó, cerca de un árbol de Nato
Posición fisiográfica	Vega
Relieve	Plano
Pendiente	0 - 1 %
Material parental	Aluvial
Nivel freático	Superficial
Profundidad efectiva	Superficial
Drenaje externo	Lento
Drenaje interno	Lento
Drenaje natural	Pobremente drenado
Subgrupo	Typic Fluvaquent
0 - 20 cms A11	Color en húmedo pardo rojizo oscuro (5YR 2/2); franco arcilloso; bloques subangulares, medios; friable; ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces regulares; pH. 4,7
20 - 50 cms A12	Color en húmedo pardo oscuro (7,5YR 4/4); arcilloso; masivo; plástico y pegajoso; pH. 4,7
50 - X cms C1g	Gley de colores azules y grises



Cuadro 9  
Perfil nº 9

Localización	Río Docampadó
Posición fisiográfica	Parte alta de colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	25 - 50 y más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Muy profundo
Profundidad efectiva	Muy profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Entic Dystrandept

Capa de 4 cms de material vegetal.

0 - 20 cms A1	Color en húmedo pardo fuerte (7,5YR 5/8); franco arenoso; bloques subangulares, medios, débiles; firme; ligeramente pegajoso, raíces abundantes; pH. 4,9
20 - 50 cms B2	Color en húmedo rjo amarillento (5YR 5/8); franco arcilloso; bloques subangulares, medios, débiles; firme; ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces muy escasas; pH. 5,0
50 - 100 cms C1	Color en húmedo rojo amarillento (5YR 5/8); franco arcilloarenoso; firme; ligeramente plástico, ligeramente pegajoso; raíces no hay; pH. 4,9

**Cuadro 10**  
**Perfil nº 10**

Localización	Río Docampadó
Posición fisiográfica	Parte alta de la ladera de una colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	Más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Moderadamente profundo
Profundidad efectiva	Moderadamente profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Lento
Drenaje natural	Imperfectamente drenado
Subgrupo	Aquic Dystrocept
0 - 20 cms	color en húmedo amarillo rojizo (7,5YR 7/8); franco; bloques subangulares, medios; débiles, ligeramente friable, plástico y ligeramente pegajoso; raíces abundantes; pH. 4,5
A1	
20 - 50 cms	Color en húmedo amarillo parduzco (10YR 6/8) con un 50 % de gris claro (5YR 7/1); franco arcilloso; masivo; plástico y pegajoso, raíces muy escasas; pH. 4,9
C1g	
50 - 110 cms	Color en húmedo gris (5YR 6/1) un 20 % de amarillento oscuro (10YR 4/4); franco arcilloso; masivo; firme; plástico y pegajoso; raíces no hay; pH. 4,9
C2g	

Cuadro 11  
Perfil nº 11

Localización	Río Orpua
Posición fisiográfica	Cima de una colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	25 - 50 y más de 50 ‰
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Muy profundo
Profundidad efectiva	Muy profunda
Drenaje externo	Muy rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Typic Dystropept
0 - 5 cms A11	Color en húmedo pardo prísáceo (10YR 5/2); franco arenoso; estructura granular medio, moderado; muy friable; ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces muy abundantes; pH. 4,6
0 - 20 cms A12	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR 4/3); franco arenoso; bloques subangulares, medios débiles; friable; ligeramente plástico y ligeramente pegajoso; raíces regulares; pH. 4,6
20 - 50 cms B21	Color en húmedo amarillo (10YR 8/6); franco arcilloso; bloques subangulares, medios, débiles; firme; plástico y pegajoso, raíces no hay, pH. 5,0
90 - 110 cms B22	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/8); franco arcilloso; bloques subangulares; plástico y pegajoso; raíces no hay; pH. 5,2

Cuadro 12  
Perfil nº 12

Localización	Río Orpua
Posición fisiográfica	Ladera de colina
Relieve	Quebrado
Pendiente	25 - 50 y más de 50 %
Material parental	Arcillas
Nivel freático	Muy profundo
Profundidad efectiva	Muy profunda
Drenaje externo	Rápido
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Lithic Dystropept
0 - 20 cms A1	Color en húmedo amarillento oscuro (10YR 4/4); franco; bloques subangulares, medios, débiles; firme; no plástico, no pegajoso, raíces regulares; pH. 4,6
20 - 40 cms B2	color en húmedo rojo amarillento (5YR 5/8); franco arcilloso; bloques subangulares, medios débiles; raíces escasas; pH. 4,9
40 - X cms	Gravillas

**Cuadro 13**  
**Perfil nº 13**

Localización	Río Orpua
Posición fisiográfica	Vega
Relieve	Plano
Pendiente	0 2 2 ‰
Material parental	Aluvial
Nivel freático	Profundo
Profundidad efectiva	Profunda
Drenaje externo	Medio
Drenaje interno	Medio
Drenaje natural	Bien drenado
Subgrupo	Typic Tropofluvent
0 - 30 cms A1	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/4); franco arenoso; bloques subangulares, medios, muy débiles; muy friable; no plástico, no pegajoso; raíces abundantes; pH. 4,9
30 - 60 cms IIC1	Color en húmedo amarillento oscuro (10YR 4/4); franco arenoso; bloques subangulares; medios, muy débiles; friable; no plástico, no pegajoso; raíces escasas; pH. 4,8

**JAAKKO PÖYRY**

**APENDICE 6.2**

**ANALISIS FISICO-QUIMICOS Y MINERALOGICOS**

Cuadro 1 (6.2)

Nº LAB.	Nº Cpo	Perfil	Profundid. (cm)	Textura	Arenas %	Limos %	Arcillas %	SALINIDAD								
								CLASIFIC.	C.E.x10 <sup>3</sup>	P.S.I.						
17.195		P-1	0-20	F.	33	47	20									
17.196		"	20-40	F.	35	40	25									
17.197		"	40-85	F.	39	36	25									
17.198		P-2	0-20	F.Ar.	29	42	29									
17.199		"	20-50	F.Ar.	31	30	39									
17.200		P-3	0-20	F.A.	55	30	15					Test para alofanos: positivo				
17.201		"	20-40	F.A.	57	28	15				"	"	"	"		
17.202		"	40-75	Ar.	23	26	51				"	"	"	"		

6.2/1

(Bray II) (acidez)

(Mtdo Yuan)

Nº LAB.	MATERIA ORGANICA			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	pH 1:1	Al m.e./100g	C.I.C. m.e./100g	BASES INTERCAMBIABLES en M.e./100gr					SATURACIONES - % -			Rel. Ca:Mg	Al meq/100	
	C %							Ca	Mg	K	Na	Suma B	Total	Ca	Mg			K
17.195	2,45			6	4,5	5,2	19,5	0,92	1,25	0,19	0,15	2,51	12,9	4,7	6,4	1,0	0,7	4,4
17.196	0,67			3	5,2	3,2	10,6	0,41	0,37	0,10	0,06	0,94	8,9	3,9	3,5	0,9	1,1	2,4
17.197	0,51			3	5,1	2,9	9,1	0,47	0,18	0,10	0,12	0,87	9,6	5,2	2,0	1,1	2,6	2,4
17.198	2,68			12	4,6	7,0	24,3	0,60	0,87	0,21	0,13	1,81	7,4	2,5	3,6	0,9	0,7	6,4
17.199	0,94			3	5,0	6,0	17,2	0,33	0,44	0,13	0,13	1,03	6,0	1,9	2,6	0,8	0,7	5,4
17.200	4,01			5	4,8	2,4	24,9	0,39	0,32	0,19	0,19	1,09	4,4	1,6	1,3	0,8	1,2	2,4
17.201	2,21			3	5,2	0,4	22,4	0,45	0,41	0,11	0,17	1,14	5,1	2,0	1,8	0,5	1,1	0,4
17.202	0,67			3	5,2	2,3	9,6	0,40	0,72	0,21	0,16	1,49	15,5	4,2	7,5	2,2	0,6	2,4

Cuadro 2 (6.2)

6.2/2

Nº LAB.	Nº Cpo	Perfil	Profundidad (cm)	Textura	Arenas %	Limos %	Arcillas %	SALINIDAD								
								CLASIFIC.	C.E. x 10 <sup>3</sup>	P.S.I.						
17.203		P-4	0-20	F.	49	32	19									
17.204		"	40-60	F.Ar.A.	54	21	25									
17.205		"	90-110	F.Ar.A.	53	25	22									
17.206		P-5	0-20	F.A.	64	22	14									
17.207		"	40-60	F.Ar.	24	38	38									
17.208		"	90-110	F.Ar.	23	41	36									
17.209		P-6	0-20	F.A.	54	30	16									
17.210		"	40-60	F.Ar.	42	24	34									
17.211		"	90-110	F.Ar.	42	21	37									

(Bray II) (acidez)

(Mtdo Yuan)

Nº LAB.	MATERIA ORGANICA			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	pH 1:1	Al m.e./100g	C.I.C. m.e./100g	BASES INTERCAMBIABLES en m.e./100gr					SATURACIONES - % -			Rel. Ca:Mg	Al meq/100	
	C %							Ca	Mg	K	Na	Suma B	Total	Ca	Mg			K
17.203	2,94			8	4,6	6,2	22,4	0,42	0,48	0,38	0,17	1,45	6,5	1,9	2,1	1,7	0,9	5,2
17.204	0,31			3	5,2	4,8	13,8	0,30	0,21	0,06	0,12	0,69	5,0	2,2	1,5	0,4	1,4	4,3
17.205	0,31			3	5,0	4,4	13,6	0,21	0,27	0,06	0,10	0,64	4,7	1,5	2,0	0,4	0,8	4,0
17.206	2,29			8	4,6	3,4	14,9	0,48	0,35	0,15	0,15	1,13	7,6	3,2	2,3	1,0	1,4	2,9
17.207	0,58			3	5,2	7,2	15,8	0,47	0,38	0,13	0,21	1,19	7,5	3,0	2,4	0,8	1,2	6,3
17.208	0,47			3	5,3	7,6	15,6	0,64	0,59	0,21	0,17	1,61	10,3	4,1	3,8	1,3	1,1	6,9
17.209	2,80			3	5,1	2,5	12,6	0,35	0,27	0,12	0,10	0,84	6,7	2,8	2,1	0,9	1,3	2,1
17.210	0,57			3	5,0	3,4	10,7	0,65	0,62	0,12	0,25	1,64	15,3	6,1	5,8	1,1	1,0	2,9
17.211	0,31			2	5,2	4,3	8,6	0,54	0,33	0,12	0,29	1,28	14,9	6,3	3,8	1,4	1,6	3,7

FECHA Bogotá, nov. 19/80

FIRMA: Eduardo Palacio G.



Nº LAB.	Nº Cpo	Perfil	Profundid. (cm)	Textura	Arenas %	Limos %	Arcillas %	SALINIDAD								
								CLASIFIC.	C.E. x 10 <sup>3</sup>	P.S.I.						
17.212		P-7	0-20	F.A.	60	28	12				Test para alofanos = positivo					
17.213		P-7	40-60	F.Ar.	42	25	33				"	"	"	"	"	"
17.214		"	90-110	F.Ar.	42	25	33				"	"	"	"	"	"
17.215		P-8	0-20	F.Ar.	22	44	34									
17.216		"	50	Ar.	16	39	45									
17.217		P-9	0-20	F.A.	57	26	17				Test para alofanos = débilmente positivo					
17.218		"	50	F.Ar.	49	20	31				"	"	"	"	"	"
17.219		"	90-100	F.Ar.A.	51	17	32				"	"	"	"	"	"

6.2/3

(Bray II) (acidez)

(Mtdo Yuan)

Nº LAB.	MATERIA ORGANICA			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	pH 1:1	Al m.e./100g	C.I.C. m.e./100g	BASES INTERCAMBIABLES en m.e./100gr					SATURACIONES - % -				Rel. Ca:Mg	Al mg 100
	C %							Ca	Mg	K	Na	Suma B	Total	Ca	Mg	K		
17.212	3,39			3	4,9	5,3	23,7	0,29	0,40	0,22	0,15	1,06	4,5	1,2	1,7	0,9	0,7	4,5
17.213	1,43			2	5,3	4,3	17,6	0,22	0,34	0,10	0,15	0,81	4,6	1,2	1,9	0,6	0,6	3,7
17.214	1,16			2	5,1	3,7	16,3	0,25	0,21	0,11	0,11	0,68	4,2	1,5	1,3	0,7	1,2	3,2
17.215	5,94			5	4,7	4,0	36,8	3,53	5,64	0,59	0,42	10,18	27,7	9,6	15,3	1,6	0,6	2,8
17.216	1,08			3	4,8	6,6	27,2	2,36	2,46	0,25	0,42	5,49	20,2	8,7	9,0	0,9	1,0	6,0
17.217	4,02			6	4,9	3,7	19,8	0,42	0,33	0,37	0,20	1,32	6,7	2,1	1,7	1,9	1,3	3,0
17.218	1,25			6	5,0	2,0	11,5	0,31	0,17	0,10	0,14	0,72	6,3	2,7	1,5	0,9	1,8	1,5
17.219	0,67			6	4,9	2,0	11,5	0,31	0,14	0,06	0,12	0,63	5,5	2,7	1,2	0,5	2,2	1,8

FECHA: Bogotá, noviembre 19/80

FIRMA:  Eduardo Paracio G.

Nº LAB.	Nº Cpo	Perfil	Profund.d. (cm)	Textura	Arenas %	L. m.c. %	Arcillas %	SALINIDAD								
								CLASIFIC.	C.E. x 10 <sup>3</sup>	P.S.I.						
17.220		P-10	0-20	F.	42	32	26									
17.221		"	50	F.Ar.	35	34	31									
17.222		"	90-100	F.Ar.	30	39	31									
17.223		P-11	5	F.A.	58	33	9									
17.224		"	0-20	F.A.	53	34	13									
17.225		"	50	F.Ar.	36	25	39									
17.226		"	90-110	F.Ar.	35	30	35									

6.2/4

(Bray II) (acidez)

(Mtdo Yuan)

Nº LAB.	MATERIA ORGANICA			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	pH 1:1	Al m.e./100g	C.I.-C. m.e./100g	BASES INTERCAMBIABLES en m.e./100 gr					SATURACIONES - % -				Rel. Ca:Mg	Al meq 100
	C %							Ca	Mg	K	Na	Suma B	Total	Ca	Mg	K		
17.220	2,37			8	4,5	6,6	19,4	0,62	0,30	0,21	0,10	1,23	6,2	3,2	1,5	1,1	2,1	5,6
17.221	0,37			5	4,9	10,4	17,7	0,54	0,35	0,13	0,11	1,13	6,4	3,0	2,0	0,7	1,5	9,3
17.222	0,32			5	4,9	10,6	18,0	0,64	1,48	0,21	0,25	2,58	14,3	3,6	8,2	1,2	0,4	9,9
17.223	4,46			10	4,6	4,1	19,9	0,80	0,64	0,25	0,17	1,86	9,3	4,0	3,2	1,3	0,8	3,1
17.224	3,53			12	4,6	4,3	19,4	0,58	0,50	0,25	0,19	1,52	7,8	3,0	2,6	1,3	1,2	3,8
17.225	0,46			12	5,0	4,0	8,4	0,74	0,78	0,20	0,20	1,92	22,9	8,8	9,3	2,4	0,9	3,0
17.226	0,73			5	5,2	3,3	11,6	0,41	0,30	0,10	0,08	0,89	7,7	3,5	2,6	0,9	1,4	2,7

*Eduardo Palacio G.*

NO LAB.	No Cpo	Perfil	Profundid. (cm)	Textura	Arenas %	Limos %	Arcillas %	SALINIDAD								
								CLASIFIC.	C.E. x 10 <sup>3</sup>	P.S.I.						
17.227		P-12	0-20	F.	48	29	23									
17.228		"	20-40	F.Ar.	41	26	33									
17.229		P-13	0-30	F.A.	71	20	9									
17.230		"	60	F.A.	67	23	10									

(Bray II) (acidez)

(Mtdo Yuan)

NO LAB.	MATERIA ORGANICA			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	pH 1:1	Al m.e./100g	C.I.C. m.e./100g	BASES INTERCAMBIABLES en m.e./100 gr					SATURACIONES - % -				Rel. Ca:Mg	Al meq 100
	C %							Ca	Mg	K	Na	Suma B	Total	Ca	Mg	K		
17.227	1,71			8	4,6	3,3	11,7	0,70	0,18	0,12	0,10	1,10	9,4	6,0	1,5	1,0	3,9	2,7
17.228	0,73			3	4,9	4,7	12,3	0,30	0,30	0,10	0,12	0,82	6,7	2,4	2,4	0,8	1,0	4,0
17.229	0,71			18	4,9	1,7	5,8	0,71	0,30	0,12	0,12	1,25	21,5	12,2	5,2	2,1	2,4	1,6
17.230	0,91			14	4,8	2,1	6,8	0,81	0,30	0,12	0,12	1,35	19,8	11,9	4,4	1,8	2,7	1,6

6.2/5

FIRMA: Eduardo Palacio G.

FECHA Bogotá, nov. 19/80

## CUADRO 6 (6.2)

Rangos para la determinación de la fertilidad natural de los suelos (IGAC, 1963) (\*)

pH ( Pasta )	4.0 - 5.0 muy ácido	5.0 - 5.5 ácido	5.5 - 6.5 lig.ácido	6.5 - 7.5 casi neutro	7.5 alcalino
Capacidad de cambio m.e/100 gr.	0 - 5 muy baja	5 - 10 baja	10 - 20 mediana	20 - 30 alta	30 muy alta
Bases Totales m.e/100 gr.	0 - 1 muy pobre	1 - 5 pobre	5 - 10 regular	10 - 30 alta	30 muy alta
Saturación de bases %	0 - 5 muy baja	5 - 10 baja	10 - 30 mediana	30 - 60 alta	60 muy alta
Carbón orgánico C %	0 - 1.0 muy pobre	1.0 - 1.5 pobre	1.5 - 2.5 normal	2.5 - 4.0 alto	4.0 muy alto
Nitrógeno Total N %	0 - 0.10 muy pobre	0.10 - 0.15 pobre	0.15 - 0.25 normal	0.25 - 0.30 alto	0.30 muy alto
Fósforo Bray II P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg/Ha.	0 - 45 muy pobre	45 - 90 pobre	90 - 185 regular	185 alto	
	<u>Muy pobre</u>	<u>Pobre</u>	<u>Regular</u>	<u>Alto</u>	<u>Muy alto</u>
Calcio Ca Sat %	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40
Magnesio Mg Sat %	0 - 1	1 - 5	5 - 10	10 - 20	20
Potasio K Sat %	0 - 0.5	0.5 - 1	1 - 3	3.5	5

(\* IGAC, 1963, Métodos analíticos del laboratorio de suelos. Bogotá.

CUADRO 7 (6.2) Composición mineralógica de la fracción arena (0,25 mm a 0,05 mm de diámetro) en %

Nº Campo	17195	17196	17197	17198	17199	17200	17201	27202	17203	17204	17205	17206	17207	17208	17209	17210	17211	17212	17213	17214
Nº Lab.	2-28654	28655	28656	28657	28658	28659	28660	28661	28662	28663	28664	28665	28666	28667	28668	28669	28670	28671	28672	28673
Minerales																				
Cuarzo	92	92	74	86	64	58	73	80	94	92	90	83	83	89	89	87	94	86	92	89
Feldesp.	4	2	14	2	10	14	10	2		tr	1	1	1	tr	2	tr	tr	2	tr	2
Anfiboles	tr	tr	tr	4	4	14	10	10					2	2	2	2		1	tr	tr
Piroxenos	tr	tr	2	tr	4	2	tr	re				1	tr		1	tr	tr	tr	tr	tr
Epidota			2		tr	tr	tr	tr	tr		tr		tr	tr	1	1	tr	tr		
Muscovita			tr											tr	1					tr
Biotita		tr						1												
Turmalina															tr	tr	tr	tr		
Circón				tr	tr												tr			tr
V.Volc.	tr		tr	tr	6	2	tr					tr			1			tr	tr	
Fitolitos*	tr	tr		tr	4	tr	tr					tr	1	tr	tr	1		tr		
Opacos	tr	tr	2		tr	2	1	1	tr	1	tr	2	1	1	tr	tr	tr	tr	tr	tr
G.Alt.	4	6	6	8	8	8	6	5	6	7	9	11	12	8	3	9	6	11	8	9

\* Fitolitos: Estructuras de origen orgánico compuestas por SiO<sub>2</sub>

Trazas: tr

G.Alt.: Granos alterados

(FDO) Luis I. Olarte R.  
Jefe Sec.Análisis Especiales

Analizó:  
Carlos E.Pulido R.

No. Campo	17.195	17.196	17.197	17.198	17.199	17.200	17.201	17.202	17.203	17.204
No. Lab.	2-28.654	2-28.655	2-28.656	2-28.657	2-28.658	2-28.659	2-28.660	2-28.661	2-28.662	2-28.663
<u>Minerales</u>										
Cuarzo	+	+	+	+	+	+	tr	tr	tr	tr
Feldspatos										
Micas	+	+	+	+	+					tr
Pirofilita										
Interestratificados			tr	tr	tr					
Hidromicas				tr	tr					
Coolinita	++	++	++	+	+	+	tr	+	+	+
Montmorillonita										
Vermiculita				tr	tr	+	tr	+	++	+
Vermiculita-Al										
Clorita	+	+	+	+	+					
Gibbsite										
Amorfos	++	++	++	+++	+++	+++	++++	+++	++	++

Dominante    xxxx mayor de 50 %  
Abundante    xxx de 30 a 50 %  
Común        xx de 15 a 30 %

Presente    x de 5 a 15 %  
Trazas      tr menor de 5 %  
Dudoso      ?

Cuadro 9 (6.2) Composición mineralógica de la fracción arcilla

Remitente: Eduardo Palacios  
Procedencia: Departamento Chocó

No. Campo	17.205	17.206	17.207	17.208	17.209	17.210	17.211	17.212	17.213	17.214
No. Lab.	2-28.664	2-28.665	2-28.666	2-28.667	2-28.668	2-28.669	2-28.670	2-28.671	2-28.672	2-28.673
<u>Minerales</u>										
Cuarzo	tr	+	tr	tr	+	+	+	tr	tr	tr
Feldespatos										
Micas	tr		+	+		tr	+			+
Pirofilita										
Interestratificados							tr	tr	tr	tr
Hidromicas		tr	tr			tr				tr
Caolinita	+	+	+	++	+	+	++	+	+	+
Montmorillonita										
Vermiculita	+	++	tr		+	tr	+	++	+	+
Vermiculita-Al										
Clorita		tr	+	+	tr	tr		tr		
Gibbsite										
Amorfos	+++	++	++	++	+++	++	++	++	+++	+++

Dominante    xxxx    mayor de 50 %  
 Abundante    xxx    de 30 a 50 %  
 Común        xx    de 15 a 30 %

Presente    x    de 5 a 15 %  
 Trazas     tr    menor de 5 %  
 Dudoso     ?

## ANALISIS MINERALOGICOS

En los cuadros anexos se presentan los resultados de los análisis mineralógicos de los suelos, en la fracción arcilla (menores de 2 micras) y en las arenas (0,24 a 0,05 mm).

El análisis mineralógico de las arcillas tiene importancia para la clasificación de los suelos y en aspectos relacionados con la fertilidad de los mismos. El análisis dió como resultado una gran abundancia de arcillas del tipo de la caolinita, seguido por vermiculita, clorita y por último micas, lo cual aporta evidencias de la extrema alteración que han sufrido los materiales parentales, como consecuencia de la acción extrema de los factores climáticos. Esto da como resultado la pobreza tan acentuada en nutrientes que caracteriza a estos suelos. Sin embargo, debido a la presencia de materiales amorfos, sería de esperar una cierta potencialidad en fertilidad, pero las condiciones climáticas de la zona, contrarrestan esta condición pues los nutrientes se pierden por lixiviación.

En el caso de la fracción arena ocurre lo mismo que con las arcillas. Existe una dominancia casi absoluta de cuarzo, el cual es muy resistente y no constituye fuente alguna de nutrientes. Hay contenido muy pequeño de feldespatos. En la mayor parte de las muestras analizadas, se presentan fitolitos, lo cual puede ser un indicio del origen marino de los materiales parentales de estos suelos.

Desde el punto de vista de las arenas, estos suelos son también muy pobres y no ofrecen ningún potencial en nutrientes.



**APENDICE 6.3**

**GENESIS Y CLASIFICACION DE LOS SUELOS EN LA ZONA  
DEL ESTUDIO**

1

## GENESIS DE LOS SUELOS

Se describen los factores de formación que determinaran los procesos, la morfología y las características generales de los suelos de la zona del estudio, mediante las observaciones efectuadas en el campo y los datos analíticos de laboratorio. Los suelos se clasifican a nivel del subgrupo, según el sistema taxonómico americano (Soil Survey Staff, 1975). 1)

Se consideran cinco los factores de formación de los suelos: clima, relieve, material parental, tiempo y organismos. En el caso particular de los suelos de la zona estudiada, algunos factores pueden presentar mayor influencia que otros en las características morfológicas y físico-químicas del perfil.

1.1

### Clima

El clima en la zona se puede considerar que rige de igual manera para los suelos de los diferentes paisajes.

Como característica general del clima, existe una precipitación muy alta que excede durante todo el año a la evapotranspiración, presentándose un régimen de humedad del suelo, údico; y en algunos lugares ácuico o perácuico. La humedad relativa presenta un promedio de saturación de cerca del 90 % y la temperatura media es de 25°C, durante todo el año, o sea un régimen de temperatura del suelo isohipertérmico.

Debido a la alta precipitación, que ha actuado sobre todos los paisajes, los suelos presentan características morfológicas propias de Fluvaquents, Propoquents y Aquicos. También el exceso de humedad es el responsable del lavado de bases que caracteriza a los suelos del Gran Grupo de los Dystropepts y Dystrandpepts en el paisaje de las colinas y terrazas.

1.2

### Relieve

El factor relieve, en estrecha relación con el clima, ha tenido una gran influencia en la formación de los suelos. Así los suelos desarrollados sobre relieve plano, ligeramente plano o depresional, de las planicies aluviales y de las terrazas planas y ligeramente disectadas, han determinado las características de los suelos ácuicos, Tropoquents y Fluvaquents. En el paisaje de colinas y terrazas fuertemente disectadas, las condiciones del drenaje han contribuido a la fuerte acidez, al lavado de las bases y a la alta meteorización, características del Gran Grupo de los Dystropepts y Dystrandpepts.

1) Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. US. Department of Agriculture. Agriculture - Handbook No. 436.

## 1.3

## Material parental

La pobreza de los materiales parentales de los sedimentos terciarios, como las lutitas, limolitas, arcillolitas y materiales silíceos, que constituyen el substrato de las terrazas y colinas, imparten el carácter distrófico, de los suelos del Gran Grupo de los Dystropepts y Dystrandeps.

En los suelos de los aluviones recientes, que se encuentran sometidos a continuos aportes de materiales de sedimentación, la relativamente alta fertilidad natural, se debe a las características de sus materiales parentales, en continua renovación.

## 1.4

## Organismos

En este factor se encuentran involucrados los microorganismos, macroorganismos, la vegetación natural y la actividad humana.

La vegetación ha tenido gran influencia en la evolución de los suelos por su aporte de materia orgánica y por el efecto protector al minimizar el impacto de las gotas de lluvia en los fenómenos de denudación. El hombre ha tenido un efecto negativo al intervenir a través de las talas, quemas y labranzas en forma antitécnica, favoreciendo y acelerando los procesos de erosión.

## 1.5

## Tiempo

El factor tiempo en la formación de los suelos en la zona del estudio, donde predominan los suelos genéticamente jóvenes (Inceptisoles y Entisoles) parece haber tenido poca influencia si se le compara con el efecto de los otros factores.

Los suelos de la zona del estudio, debido a los factores anteriormente descritos, son el resultado de una intensa meteorización química, originada por los procesos de disolución, hidratación, hidrólisis, lixiviación, oxidación, etc., que les comunican características tales como fuerte acidez, baja saturación de bases y alto aluminio (Al) intercambiable.

La meteorización química ha tenido condiciones óptimas para desarrollar una intensidad máxima, dadas las características del clima: alta precipitación y temperatura. La hidrólisis, complementada por lixiviación, son las causantes de las características de los Dystropepts y Dystrandeps de la zona.

En los suelos de las vegas y algunas terrazas planas, debido a la falta de aireación originada por la presencia de niveles freáticos altos o superficiales, encharcamientos de larga duración o permanente, los compuestos férricos son reducidos a ferrosos, comunicando colores grises azulados, blancos y olivas, etc. a los materiales del suelo.

2

**CLASIFICACION DE LOS SUELOS**

Por medio de la clasificación taxonómica de los suelos, sistema mundialmente utilizado, se facilita la correlación o comparación de los suelos de la zona del estudio con los de otros lugares del país o del mundo. Esto permite la extrapolación de los resultados de las investigaciones entre los suelos de características, habitats y clases taxonómicas similares, pero con una ubicación geográfica diferente.

Para clasificar los suelos de la zona de estudio se utilizó el sistema taxonómico americano (Op. cit.).

A continuación se describe la clasificación de los suelos de la zona, dentro de los ordenes, subordenes, grandes grupos y subgrupos.

**Cuadro 2-1**  
**Clasificación de los suelos de la zona del estudio**

<u>Orden</u>	<u>Suborden</u>	<u>Gran grupo</u>	<u>Subgrupo</u>	<u>Símbolo en el mapa</u>
Entisoles	Aquents	Fluvaquents	Typic Fluvaquents	A
	Fluents	Tropofluents	Typic Tropofluents	
	Andepts	Dystrandeps	Entic Dystrandeps	T1
			Aquic Entic Dystrandeps	T2
			Typic Dystropepts	C1
Incepti- soles	Tropepts	Dystropepts	Aquic Dystropepts	C2
			Lithic Dystropepts	

**2.1**
**Orden: Entisoles**

El orden de los entisoles se caracteriza por la ausencia de horizontes diagnósticos propios de los factores de formación. Son suelos minerales que se encuentran bajo cualquier condición de clima y vegetación. La ausencia de horizontes pedogenéticos puede ser el resultado de materiales parentales inertes o poco activos, como el cuarzo (Ver análisis mineralógicos) y de tiempo demasiado corto para formar horizontes, como en los depósitos aluviales o en paisajes de mucha pendiente donde el proceso de erosión es mayor o igual al de formación del suelo.

## 2.2

Suborden: Anquents Los aquents son entisoles que se encuentran generalmente saturados de agua por algún tiempo durante al año y se localizan principalmente en las planicies aluviales de los ríos.

## 2.3

Gran grupo: Fluvaquents

Los fluvaquents son los suelos mal drenados de las planicies aluviales. Presentan evidencia de estratificación que refleja los depósitos de materiales sedimentados durante las crecidas de los ríos. Los sedimentos generalmente son del Holoceno y poseen cantidades relativamente considerables si se les compara con otros suelo minerales mal drenados. Estos suelos fueron considerados como suelos aluviales o "low-humic gley" en anteriores clasificaciones.

## 2.4

Subgrupo: Typic fluvaquents

A este subgrupo pertenecen los suelos muy jóvenes, mal drenados, de las planicies de inundación de los ríos. Muestran estratificación y muy pocas evidencias de alteración para llegar a tener un horizonte cámbico. Presentan moteados de gley casi desde la superficie y el nivel freático es generalmente superficial.

## 2.5

Suborden: Fluvents Los fluvents son entisoles de colores pardos o rojizos, formados en depósitos aluviales recientes. La edad de estos suelos en las regiones húmedas, puede ser unos pocos años, décadas o unos cientos de años. Los fluvents sufren frecuentes inundaciones y la estratificación de los materiales es normal. La mayoría de los sedimentos proceden de la erosión aguas arriba y pueden contener cantidades apreciables de carbón orgánico. Si los materiales se encuentran estratificados el contenido de carbono, disminuye irregularmente con la profundidad (Perfil nº 13 - Apendice 6.1.

## 2.6

Gran grupo: Tropofluvents

Los tropofluvents son los fluvents que tienen un régimen de humedad del suelo údico y régimen de temperatura isomésico o más cálido.

## 2.7

Subgrupo: Typic tropofluvents

Este subgrupo tiene generalmente una vegetación de bosque de hojas grandes y siempre verdes. Normalmente contienen

regulares cantidades de minerales meteorizables y de nutrientes para las plantas que los suelos de los paisajes de terrazas y colinas.

2.8

**Orden: Inceptisoles** Los suelos del orden de los inceptisoles presentan un horizonte pedogenético de alteración o concentración de materiales trasladados, como carbonatos o sílice amorfa. Han perdido bases, hierro y aluminio pero aún contienen algunas cantidades de minerales meteorizables. Los horizontes diagnósticos más comunes de los inceptisoles son epipedones ócricos y horizontes cámbicos. Pueden presentar también fragipanes y duripanes. Se desarrollan en regiones húmedas.

2.9

**Suborden: Andepts** Los andepts son los inceptisoles más o menos bien drenados, con apreciables cantidades de alofano y alta capacidad de intercambio catiónico.

2.10

**Gran grupo: Dystrandeps**

Son los andepts que contienen relativamente altas cantidades de carbono orgánico, materiales amorfos y pequeñas cantidades de bases. Estos suelos, a pesar de la ausencia de bases, no son particularmente ácidos. El color de los suelo es generalmente parduzco o rojizo.

2.11

**Subgrupo: Entic dystrandeps**

Los entic dystrandeps difieren del typic por la ausencia de un epipedón de más de 25 cms de grueso que llene los requisitos de color de un epipedón mólico. Generalmente tienen un epipedón de color oscuro y muy delgado.

2.12

**Subgrupo: Aquic entic dystrandeps**

Son los dystrandeps con epipedón muy delgado (menor de 25 cms) y de colores oscuros, con drenaje natural imperfecto.

2.13

**Suborden: Tropepts**

Los tropepts son los inceptisoles de colores parduzcos y rojizos, más o menos bien drenados, de las regiones intertropicales, que no tienen cantidades significativas de arcillas amorfas o materiales piroclásticos. Se presentan en regímenes de temperatura isomésica o más cálida, el régimen de humedad es periódico y la vegetación natural es de bosque siempre verde y de hojas grandes.

2.14

Suborden: Dystropepts

Son los tropepts de colores rojizos y parduzcos, de pH ácido, formados bajo alta precipitación. La saturación de bases de estos suelos es baja a muy baja.

2.15

Subgrupo: Typic dystropepts

Son los dystropepts bien drenados, con régimen de humedad údico, generalmente profundos; se desarrollan en pendientes fuertes, cuando se han formado in situ y en relieve ondulado cuando se han derivado de aluviones antiguos.

2.16

Subgrupo: Aquic dystropepts

Son los dystropepts con drenaje natural imperfecto.

2.17

Subgrupo: Lithic dystropepts

Son los dystropepts con contacto lítico a menos de 50 cms de la superficie.

**JAAKKO PÖYRY**

**APENDICE 6.4**

**ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO A LA PENETRACION**



ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO A LA PENETRACION

Fecha: Febrero 10 - 11, 1981 (P. Christiansen - J. Arias); Cono nº 4 = 5 cm<sup>2</sup>; barilla = 100 cms de largo

Nota: Se completa con el Mapa de Suelos

Nº	SITIO	TIPO DE BOSQUE	Resistencia de penetración kg/cm <sup>2</sup>				
			Profundidad en cms				
			0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
1	Q. Taparal	Colinas, Cima	-	0,5	0,5	0,6	-
2	Q. Taparal	Colinas, Cima	-	0,3	0,5	0,5	0,7
3	Q. Taparal	Colinas, Cima	-	0,4	0,5	0,6	1,0+
4	Q. Taparal	Colinas, Cima	-	0,6	0,8	1,0	1,0+
5	Q. Taparal	Colinas, Ladera	0,8	1,0+	-	-	-
6	Q. Taparal	Colinas, Ladera	-	-	0,5	0,5	0,5
7	Q. Taparal	Colinas, Ladera (Piedras)	-	0,6	1,0+	-	-
8	Q. Taparal	Colinas, Ladera (Piedras)	0,4	0,6	1,0+	-	-
9	Q. Taparal	Colinas, Ladera (Piedras)	1,0+	-	-	-	-
10	Q. Taparal	Zona Aluvial	-	0,7	1,0+	-	-
11	Q. Taparal	Zona Aluvial	-	-	0,2+	0,4	0,4+
12	Q. Taparal	Zona Aluvial, Piedras	-	-	0,5	0,4	0,4+
13	Q. Taparal	Lecho Quebrada (Arena)	0,4	0,8	0,9	-	-
14	Q. Taparal	Aluvial Bajo	0,2	0,2+	0,2+	0,2+	0,2+
15	Q. Taparal	Aluvial Bajo	0,2+	0,2+	0,2+	0,2+	0,2+
16	Q. Taparal	Aluvial Bajo	0,1	0,1	0,2+	0,2+	-
17	Q. Taparal	Aluvial Bajo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6+

**JAAKKO PÖYRY**

APENDICE 7.1

ASPECTOS ECOLOGICOS

## BIOELEMENTOS NUTRITIVOS EN BOSQUES HUMEDOS TROPICALES

El factor más limitante para el crecimiento forestal es el bajo contenido de nutrientes inorgánicos dentro del ecosistema, debido principalmente a la elevada precipitación en la zona del estudio (6000 - 8000 mms). La mayoría de los nutrientes inorgánicos están confinados en la biomasa arriba del suelo y una cantidad muy pequeña en el sistema de raíces y el suelo. Esto es corriente en la mayoría de los bosques húmedos y se debe a la muy rápida descomposición de las sustancias orgánicas en el suelo.

Hay muy pocas investigaciones sobre la distribución de los nutrientes inorgánicos dentro de los ecosistemas forestales tropicales. Sin embargo, se llevó a cabo un estudio en una zona baja tropical del Valle Medio del Magdalena, en Colombia (G. de la Salas, Folster H, 1976, Pérdida de bioelementos al talar un bosque húmedo tropical. Turrialba 26:2, pp 179 - 186).

La descripción del bosque y del sitio es la siguiente: "El área de estudio está situada en las terrazas de Pleistoceno del Magdalena. El material de la terraza constituye un denso material parental sobre el cual los 3000 mms de lluvia anual determinan largos periodos de elevada situación de agua con periodos irregulares intermedios de sequedad. El bosque estacional siempre verde sobre estos latosoles ácidos de terraza es bajo (máximo 30 mts), consiste de dos pisos, con una considerable contribución de palmas. A causa de la elevada saturación estacional de agua del suelo mineral, gran parte de las raíces finas crecen sobre la superficie formando una maraña cohesionada de raíces mezcladas con residuos orgánicos (capa F), mientras que la penetración de raíces dentro del suelo está limitada a los primeros 30 cms. Es frecuente la caída de árboles por la acción del viento y la superficie del terreno está caracterizada por la presencia de huecos y de las cepas de los árboles caídos.

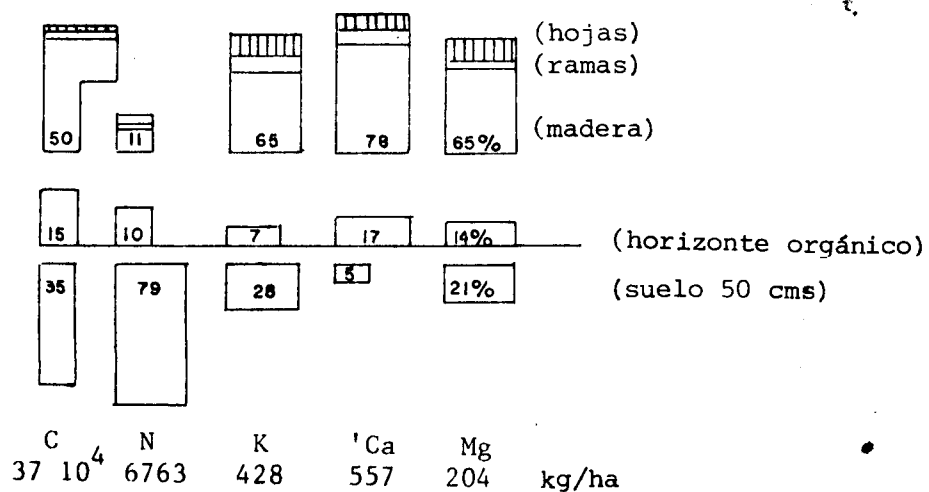
La biomasa total corresponde a la más baja registrada en bosques tropicales siempre verdes (180 t/ha)."

La distribución de los nutrientes inorgánicos dentro del ecosistema forestal del Valle Medio del Magdalena se muestra en la Figura 1. La gran cantidad de nitrógeno en el suelo se explica por la baja biomasa y el sitio comparativamente bien provisto con nitrógeno. El contenido total de fósforo en el suelo es también comparativamente grande, pero en una forma química no aprovechable por las plantas. El contenido de fósforo de las hojas (0,7 - 1,0 mg/g) y de la madera (0,1 mg/g) corresponde al más bajo encontrado en vegetación de bosques tropicales.

Cuando se cosechan productos agrícolas o forestales hay siempre una pérdida de nutrientes inorgánicos, los cuales tiene que ser reemplazados de una manera u otra, para que la productividad no decrezca.

En un sistema sin fertilización los nutrientes inorgánicos, con excepción del nitrógeno, se hacen asimilables para las plantas por intemperización o meteorización química de los suelos minerales.

Figura 1  
Carbono total y bioelementos almacenados en un bosque primario y su distribución porcentual entre vegetación, capa orgánica y suelo (de G. de las Salas y Folster H, 1976)



Hay también un aporte de nutrientes inorgánicos con la lluvia. Como la meteorización química en los suelos lavados de los bosques húmedos (pluviales) de la zona del estudio es muy pequeña, el aporte de nutrientes inorgánicos con la lluvia es de cierto interés. La pérdida de bioelementos bajo tala de un bosque húmedo ha sido resumida de diferentes investigaciones en la publicación de G de la Salas y Folster H (1976) como se muestra en el Cuadro 1

## Cuadro 1

Pérdida de bioelementos bajo tala en un bosque pluvial (en paréntesis: % del total almacenado), porcentaje anual de aporte de bioelemento con la lluvia y su cociente, o sea el número de años requerido para recuperar las pérdidas y por aporte de lluvias (de G de las Salas y Folster H, 1976)

Bioelementos	t/ha	kg/ha			
	C. orgánico	N	K	Ca	Mg
Pérdida mínima	40(11)	1300(19)	60(14)	100(18)	30(15)
Pérdida máxima	60(16)	1400(21)	140(33)	240(43)	80(39)
Aporte por lluvia	-	15	7	5	3
Pérdida de bioelemento (mín.)	-	86	9	20	10
Aporte por lluvia (máx.)	-	94	20	48	27

En comparación con las cifras del Cuadro 1, el aporte de nutrientes inorgánicos en el área del estudio es probablemente mucho menor, especialmente para potasio, calcio y magnesio. El aporte de esos nutrientes se debe principalmente al polvo de la atmósfera y a la polución de industrias, la cual es muy pequeña en la zona, pues la mayor parte de las lluvias se originan en el Pacífico.

La biomasa total y la cantidad de algunos nutrientes inorgánicos en el bosque húmedo del Valle Medio del Magdalena es bajo. La precipitación anual es de cerca de 3000 mms comparada con 6000 - 8000 en la zona del estudio. Si se considera que la alta precipitación es el factor más limitante para el crecimiento de las plantas en la zona del estudio, debe esperarse que la productividad del bosque sea relativamente baja.

EMBALSE DEL RIO SAN JUAN Y SU INFLUENCIA EN EL  
PROYECTO MADERERO

Introducción

Dentro de los principales proyectos de generación hidroeléctrica del país se encuentra el del Río San Juan. El proyecto contempla una central de 800 MW, provista de turbinas de hélice fija, que aprovecharían una altura de carga neta de 27 mts. El caudal medio anual del Río San Juan en el sitio de Malaguita es de 2273 m<sup>3</sup>/seg.

El estudio indicó el sitio de Malaguita como el más adecuado para la construcción de una presa de poca altura.

Ante la eventualidad de la realización de este desarrollo hidroeléctrico conviene examinar sus posibles efectos en el proyecto maderero que se pondría en marcha como resultado de los "Estudios generales del sector maderero en el Litoral Pacífico Colombiano".

Zona de inundación

En el mapa "Influencia del Embalse" se ha trasladado la zona que quedaría inundada con la construcción de la presa en Malaguita. La altura máxima de inundación corresponde a la cota 30 mts s.n.m. El área de embalse aproximada es de 1100 kms<sup>2</sup> (110 000 has) y la capacidad de unos 12 500 millones de m<sup>3</sup>.

Efectos de la inundación en el proyecto maderero

En el mapa n<sup>o</sup> puede apreciarse como el área de embalse prácticamente no incluye la zona del proyecto. El área 2 (norte) quedaría con acceso al embalse en sus dos subáreas, lo cual facilitaría grandemente el transporte de la madera aprovechada hasta Buenaventura, por la vía del embalse (Río San Juan) - carretera km 10 Bahía Málaga - Buenaventura.

Otro efecto previsible es el represamiento de las quebradas y cursos de agua que vierten el embalse, dentro del área 2, lo cual puede también facilitar el transporte de la madera aprovechada. El bosque tendrá un acceso más fácil.

Sin embargo, al mismo tiempo por falta de una futura corriente natural en el embalse, se dificultará la flotación libre de trozas. Será necesario introducir un sistema más costoso de transporte utilizando fuerza manual y/o motriz a través del arrastre con remolcadores. Los "chorizos" (balsas engrapadas) arrastradas por el remolcador tampoco podrán pasarse de la presa construida en Malaguita sin construcciones especiales (p.ej. esclusas).

1) Proyecto hidroeléctrico del Río San Juan. Estudio de factibilidad. Primera etapa. INGETEC (Colombia), TAMS (Estados Unidos), Instituto Colombiano de Energía Eléctrica ICEL., Bogotá, 1969.

Una solución económicamente más justificada para el transporte de madera rolliza entre este lugar y Buenaventura, sería por camiones utilizando la carretera nueva que va a construirse hasta la presa.

**APENDICE 8.1**

**FAUNA**



## ASPECTOS FAUNISTICOS

1

## INVENTARIO DE ESPECIES ICTICAS DEL RIO SAN JUAN

Fowler (1942) informó para la zona pacífica las siguientes especies dulceacuicolas:

<i>Pritis microdon</i>	Latham
<i>Pritis perrotteti</i>	Eigenmann
<i>Symbranchus marmoratus</i>	Blocj (Symbranchidae)
<i>Pseudopimelodus transmontanus</i>	Regan
<i>Ramdia wagneri</i>	(Gunther)
<i>Nanorhamdia spurrelli</i>	Regan
<i>Pimelodella grisea</i>	(Regan)
<i>Pimelodella eutania</i>	(Regan)
<i>Astroblepus cyclopuscirratus</i>	(Regan)
<i>Hemicetopsis amphiloza</i>	Eigenmann
<i>Pygidium latidens</i>	Eigenmann
<i>Pygidium unicolor</i>	Regan
<i>Pygidium spilosoma</i>	Regan
<i>Pygidium regani</i>	Eigenmann
<i>Hemiancistrus holostictus</i>	Regan
<i>Pseudancistrus daguae</i>	(Eigenmann)
<i>Pseudancistrus pediculatus</i>	(Eigenmann)
<i>Choetostomus lepturus</i>	Regan
<i>Choetostomus marginatus</i>	Regan
<i>Choetostomus fisheri</i>	Steindachner
<i>Ancistrus centrolepis</i>	Regan
<i>Loricaria magdalenae</i>	Steindachner
<i>Loricaria jubata</i>	Boulenger
<i>Loricaria variegata</i>	Steindachner
<i>Sturisoma tamanae</i>	Regan
<i>Sturisoma panamensis</i>	Eigenmann
<i>Sturisoma leightoni</i>	(Regan)
<i>Curimata lineopunctata</i>	Boulenger
<i>Leporinus striatus</i>	Steindachner
<i>Lebiasina multimaculata</i>	Boulenger
<i>Piabucina festoe</i>	Boulenger
<i>Hyphessobrycon panamensis dague</i>	Eigenmann
<i>Astyanax ruberrimus</i>	Eigenmann
<i>Astyanax fasciatus</i>	(Cuvier)
<i>Nematobrycon amphioxus</i>	Eigenmann y Wilson
<i>Nematobrycon palmeri</i>	Eigenmann
<i>Bryconamericus ortholepis</i>	Eigenmann
<i>Bryconamericus scleroparius</i>	Regan
<i>Bryconamericus scopiferus</i>	Eigenmann
<i>Argopleura chocoensis</i>	Eigenmann
<i>Creagrutus affinis</i>	Steindachner
<i>Parastrena sadina</i>	Eigenmann
<i>Gephyrocharax chocoensis</i>	Regan
<i>Brycon meekii</i>	Eigenmann y Hildebrand
<i>Brycon oligolepis</i>	Regan

<i>Thorachocarax maculatus</i>	(Steindachner)
<i>Roeboides hildebrandi</i>	Eigenmann
<i>Ctenolocius beani</i>	(Fowler)
<i>Hoplias malabaricus</i>	(Bloch)
<i>Gimnotus carapo</i>	Linnaeus
<i>Hypopomus occidentalis</i>	Regan
<i>Sternarchus spurrellii</i>	Regan
<i>Sternarchus leptorhyncus</i>	Ellis
<i>Rivulus elegans</i>	Steindachner
<i>Diphyacantha chocoensis</i>	Henn
<i>Alloheterandria nigroventralis</i>	Eigenmann y Henn
<i>Sirongylura fluviatile</i>	(Regan)
<i>Achirus panamensis</i>	Steindachner
<i>Thyrina colombiana</i>	Hubbs
<i>Agonostomus nasutus</i>	Gunther
<i>Centropomus armatus</i>	Gill
<i>Pomadasys bayanus</i>	
<i>Geophagus pellegrini</i>	Regan
<i>Aequidens latifrons</i>	(Steindachner)
<i>Cichlasoma atromaculatum</i>	Regan
<i>Cichlasoma ornatum gephirum</i>	Eigenmann
<i>Eleotris picta</i>	Kner y Steindachner
<i>Phyllipnus maculatus</i>	Gunther
<i>Hemieleotris litifasciatus</i>	(Meek y Hildebrand)
<i>Hemieleotris levis</i>	Eigenmann
<i>Awaous transandeanus</i>	(Gunther)
<i>Sicydium condotense</i>	Regan
<i>Mugil spp</i> (especius anadrómicas que pueden desarrollarse en aguas dulces o salobres)	

La anterior lista es por supuesto tentativa, ya que las especies mencionadas no necesariamente pueden ocurrir en el sistema del San Juan en su totalidad. No se incluyen los nombres vulgares pues la gran mayoría de especies carecen de denominación específica en la zona.

2

## INVENTARIO DE FAUNA TERRESTRE DE LA CUENCA DEL RIO SAN JUAN

## Reptiles

<i>Megadinopera grandis</i>	(conga)
<i>Kinosternon spurreli</i>	(tortuga)
<i>Thinosclonhys spp</i>	(tortuha)
<i>Bothrops G. atrox</i>	(talla equis, veinticuatro)
<i>Bothrops schlegelli</i>	(vibora)
<i>Bothrops punctatus</i>	(rabo de chuca)
<i>Bothrops nasuta</i>	
<i>Boa constrictos</i>	(petacona)
<i>Caiman crocodilus</i>	(babilla)
<i>Crocodylus acutus</i>	(caiman)

## Anfibios

Dendrobates spp	(cocoi)
Phyllobates spp	(cocoi)
Bufo blombergi	(sapo mamboré)

## Mamíferos

Felis onca	(tigre)
Felis pardalis	(tigrillo)
Felis wiedii	(tigrillo)
Felis concolor	(león colorado)
Mazama maericana	(venado)
Agonti paca	(guagua)
Dasyprocta punctata	(guatín)
Tayassu pecari	(tatabro)
Tayassu tajacu	(zaino)
Dasyopus novemcinctus	(armadillo)
Tamandua mexicana	(oso hormiguero)
Myrmecophaga tridactyla	(oso caballo)
Chiroptera spp	(murcielagos)
Tremarctos ornatus	(oso)
Sylvilagus brasiliensis	(conejo)
Tapirus bairdii	(danta)
Alonatta villosa	(mono)
Ateles paniscus	(mono)
Cebus capucinus	(cariblanco)
Sciurus granatensis	(ardita)

Las familias Cricetidae, Heteromyidae y Echimyidae representan a los ratones de la región.

## Aves

Crax rubra	(pavón)
Tinamus major	(perdiz)
Amazona spp	(loro)
Ara spp	(guacamayo)
Aratinga weddellii	(perico cara roja)
Ramphastos ambiguus	(paletón)
Pteroglossus sanguineus	(pichil)
Egretta alba	(garza)
Egretta thule	(garza)
Florida caerulea	(garza)
Ardeola ibis	(garza)
Muscivora tyrannus	(tijereta)
Dendrocygna autumnalis	(iguaza)
Phalacrocorax olivaceus	(cuervo)
Anas discors	(pato)

Dentro del grupo de los ofidios, el Hermano Nicéforo María reportó las siguientes especies <sup>(1)</sup>:

<i>Leptotyphlops macrolepis</i>	(Peters)
<i>Epicrates cenchria</i>	(Linneo)
<i>Constrictor constrictor imperator</i>	(Daudin)
<i>Boa annulata</i>	(Cope)
<i>Boa canina</i>	(Linneo)
<i>Trachyboa boulengeri</i>	
<i>Drymobius rhombifer</i>	(Gunther)
<i>Liophis cobella</i>	(Linneo)
<i>Liophis reginae albiventris</i>	Jan
<i>Pseudoboa cloelia</i>	(Daudin)
<i>Tantilla reticulata</i>	Cope
<i>Micrurus ancoralis jani</i>	Schmidt
<i>Micrurus filiformis</i>	(Gunther)
<i>Micrurus lemniscatus</i>	(Linneo)
<i>Micrurus reansandinus</i>	Schmidt
<i>Bothrops atrox</i>	(Linneo)
<i>Bothrops monticellii</i>	(Peracca)
<i>Bothrops nasuta</i>	(Bocourt)
<i>Bothrops schlegelii</i>	(Berthold)

La anterior relación se ha incluido con el objeto de mostrar la variedad de especies existentes en cuanto a ofidios se refiere. Es indudable que esta lista es incompleta, pero sirve para dar una idea de la gran diversidad de fauna existente en la zona.

(1) No se presentan los nombres vulgares por cuanto en la zona se denominan genéricamente los ofidios como culebras, serpientes y veinticuatro horas.

APENDICE 9.1

CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA

## ASPECTOS SOCIO-CULTURALES

El contenido de este nivel de la realidad social de la zona (la cultura) se refiere a:

- 1) los sistemas de ideas-representaciones y
- 2) los sistemas de actitudes-comportamientos

Estas dos dimensiones identifican la ideología de la estructura social y cumplen, entre otros, el papel de cohesionar los factores sociales de la misma y de adaptarlos a su realidad. Es entonces la cultura una creación para que el hombre, a través de su trabajo y de sus relaciones sociales de producción, pueda adaptarse al medio natural y sobreviva como especie, en continua lucha entre sus congéneros y sus recursos de supervivencia.

Aún cuando para las poblaciones de la zona no se han realizado investigaciones específicas, pueden indicarse algunos rasgos básicos, que ayudan a comprender su realidad socio-cultural.

a) Conflictos Interétnicos

Desde la llegada de los conquistadores y colonizadores europeos, con su bagaje cultural propio y el papel dominador y explotador que cumplieron frente a los nativos, el conflicto social entre las culturas quedó planteado como la forma de comportamiento básico para la dominación, la culturación y supervivencia en la región. Aumentado este conflicto con la introducción de la cultura negra a un nivel de explotación esclavista para la producción minera, los conflictos sociales adquieren su máxima dimensión. Desde su particular ubicación estructural cada cultura trata de sobrevivir y de imponerse.

Las mezclas inter-raciales y los sincretismos en diversos aspectos de la cultura, fueron conformando un nuevo esquema común. El sambismo y el mestizaje son las expresiones sincréticas a nivel de las relaciones biológicas. Por parte de los indígenas, se reforzó la endogamia como mecanismo de supervivencia étnica frente a los otros grupos y en cuanto a los negros operaron principalmente como medios de defensa "los palenques" o escondites de los esclavos escapados de sus amos blancos. Por otra parte, ciertas tradiciones y valores se han fortalecido en ambos grupos étnicos, como elementos de amortiguación o disminución de las agresiones culturales de los otros grupos. Tal es el caso del idioma (en los indígenas); la expresión artística en la pintura, la danza, el canto y la música; el cultivo de plantas nativas y exóticas.

Los conflictos se encuentran actualmente latentes. La tierra es un foco de problemas entre negros e indígenas, porque éstos dan en arriendo tierras a los negros, pero las condiciones pactadas con frecuencia no se cumplen y las tierras quedan en poder de los negros, con lo cual los indios deben migrar a zonas nuevas en vertientes o al exterior.

Los linderos entre propiedades, a pesar de que por lo general no existen títulos válidos de propiedad, constituyen fuente permanente de conflictos, lo mismo que los robos de cosechas entre ambos grupos. El comercio de bienes de consumo y de producción que los negros realizan ventajosamente con los indígenas se utilizó como mecanismo de disminución de la agresión interétnica. En cambio, el consumo de bebidas embriogantes en sitios de contacto social es deliberadamente evitado por los dos grupos debido a su potencial peligrosidad. Los matrimonios interétnicos también son desestimulados por los dos grupos.

La convivencia entre los dos grupos es, en síntesis, apenas soportada, dentro de una fuerte prevención de parte y parte.

El negro y el indio son vistos por el blanco como elementos susceptibles de explotación. El oro del indio, sus mujeres, su trabajo y su producción comercial son presas codiciadas y frecuentemente el blanco se vale de la cárcel, el juez, el adoctrinamiento en la misión, y aún el asesinato y la violación para "aculturar" o "civilizar" al indio. En tales circunstancias el indio huye o recurre a sus valores y tradiciones (brujos y fórmulas mágicas) pero ante la ineficacia creciente de las mismas, debe apelar a los instrumentos previstos por la cultura blanca, tales como reservas de tierras, resguardos indígenas, cooperativismo, etc. Estos mecanismos tampoco han aportado una solución permanente al problema, por lo cual está ocurriendo una gradual desaparición de los indígenas y el traslado de sus bienes a los blancos terratenientes, comerciantes o concesionarios.

El trabajo del negro; su resistencia y fortaleza; su relativa sumisión; el conocimiento y adaptación al medio, son objeto de interesado atractivo para el blanco. El negro ha aprendido a responder al ataque con su negación para el trabajo, porque considera que ~~su trabajo~~ es para otro su trabajo fué castigado y en esta forma el trabajo-castigo, se asocian en su conducta, la cual es calificada erróneamente por el blanco como pereza.

#### b) Creencias Mágico-Religiosas

Especialmente entre el grupo indígena Noanamá creencias se relacionan con la necesidad de asegurar a través de lo sobrenatural la subsistencia terrena, especialmente en lo concerniente a la agricultura, la pesca y la curación de las enfermedades.

La personificación suprema es el Evandama, un anciano bondadoso que controla el Universo e interviene en la vida social, respondiendo a las solicitudes sobre buenas cosechas, por lo cual su intervención se limita al ritual agrícola. En cambio los espíritus de los antepasados, especialmente de la línea paterna, tienen mayor participación social y el bienestar individual depende en gran medida de éstas relaciones con los antepasados.

Cada individuo tiene su espíritu tutelar al cual debe rendir ofrendas personales. Cada niño recibe del Chamán una figurita antropomorfa que representa su espíritu protector y ante la cual debe hacer sus ofrendas.

En la vida adulta se puede adquirir la protección de varios espíritus, según el fin propuesto; Caza, curación de enfermedades, ventajas económicas, etc.

Otras personificaciones sobrenaturales son los espíritus de los animales de presa: "La madre del agua", el da dueña de los animales acuáticos, "Doataumía" es el espíritu del monte, "Alpada" es el espíritu del oso, "Dosata" aparece como un gran felino, etc. Los espíritus de los animales de presa son generalmente causa de enfermedades, mientras los espíritus de los antepasados son defensores y fuerzas benéficas que contrarrestan las malas influencias.

El "Chamán" o "Jaibana" es el intermediario entre el individuo y los espíritus; aplaca las fuerzas del mal y cura las enfermedades con ayuda del bien. El Jaibana debe aprender desde pequeño los detalles esotéricos, las formulas mágicas, el conocimiento de plantas, objetos, animales y demás contenidos de su oficio. Hay dos clases de jaibanas: Los que "soplan", los cuales son curanderos y trabajan basicamente con plantas medicinales y los que "cantan", quienes actúan en contactos rituales con los espíritus.

En las distintas ceremonias individuales y colectivas se utilizan gran variedad de figuras antropomorfas y biomorfas que representan los espíritus así como gran variedad de plantas alucinógenas en los ritos, preparados exclusivamente por el Chamán. Las plantas alucinógenas más comunes son el borrachero y el pildé. Se utilizan para entrar en contacto con los espíritus, curar enfermedades, identificar enemigos y localizar objetos robados o perdidos.

En el caso de enfermedades el Chamán debe atraer la fuerza de los espíritus de los antepasados y extraer del enfermo el espíritu malo. La curación se realiza a través de visitas ocasionales, "consultas" con el Jaibana, o a través de tratamientos completos en varias sesiones en las cuales se invocan los espíritus. Las curaciones ocurren tanto en la casa del enfermo, como en la choza del bosque del Chamán.

Este recibe frutos o carne como gratificación por su intermediación ante los espíritus.

### c) Ceremonial agrícola

Entre los Noanamás se celebran ceremonias agrícolas cada año, en Marzo o Abril, donde se pide al Evandama buenas cosechas, protección a casas y campos contra vendavales e inundaciones



y abundancia de animales. El acto central es el "ritual de la chicha" (bebida fermentada extraída del maíz), se realizada en medio de convenios y elaborados y preparativos, en los cuales hombres y mujeres tienen papeles específicos.

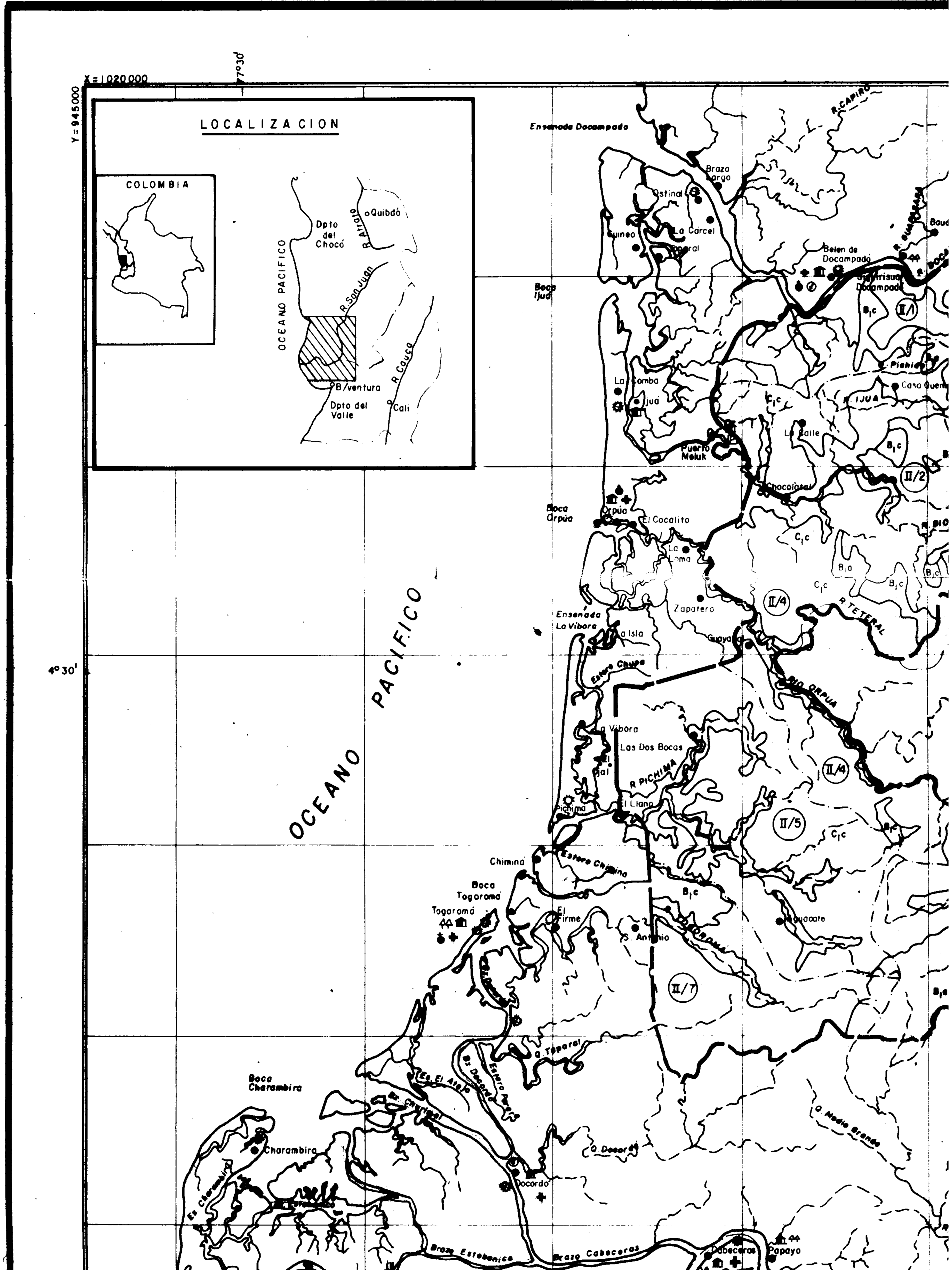
El ritual de la chicha es oportunidad para reconciliarse con los antepasados y con los espíritus de los animales del monte. Como es fiesta colectiva, en ella se reafirma la unidad del grupo y se evoca a los antepasados para que protejan personas y cosechas. Para la celebración se construye un cuarto especial; se esconden las armas en en monte; se sacan los perros de las habitaciones y se construye una figura antropomorfa central y varias figuritas se amarran a las vigas.

# MAPA DE INFRAES

CVC

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL

ESTUDIOS GENERALES DEL SECTOR M.  
EN EL LITORAL PACIFICO COLOM



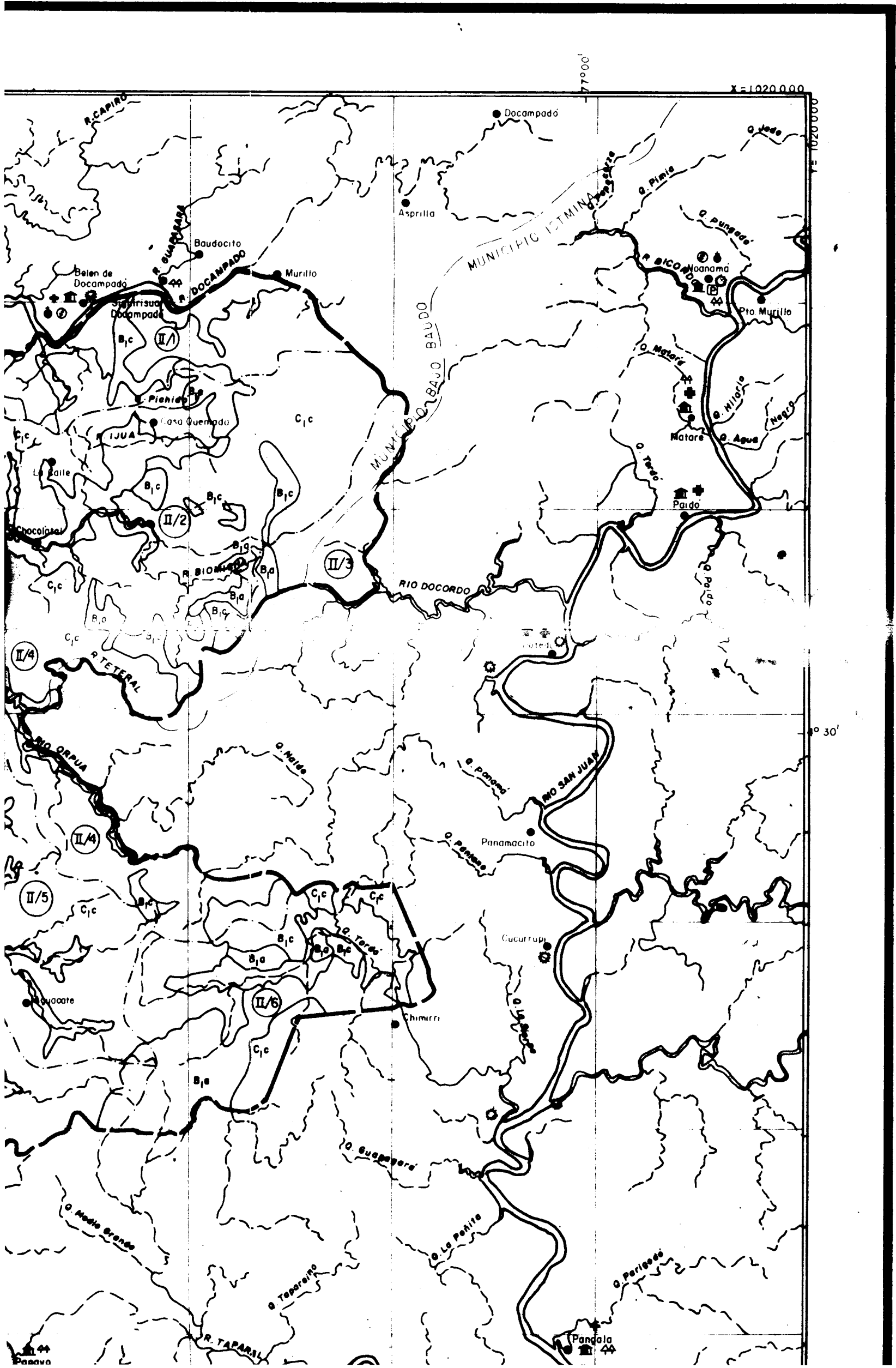
# FRAESTRUCTURA

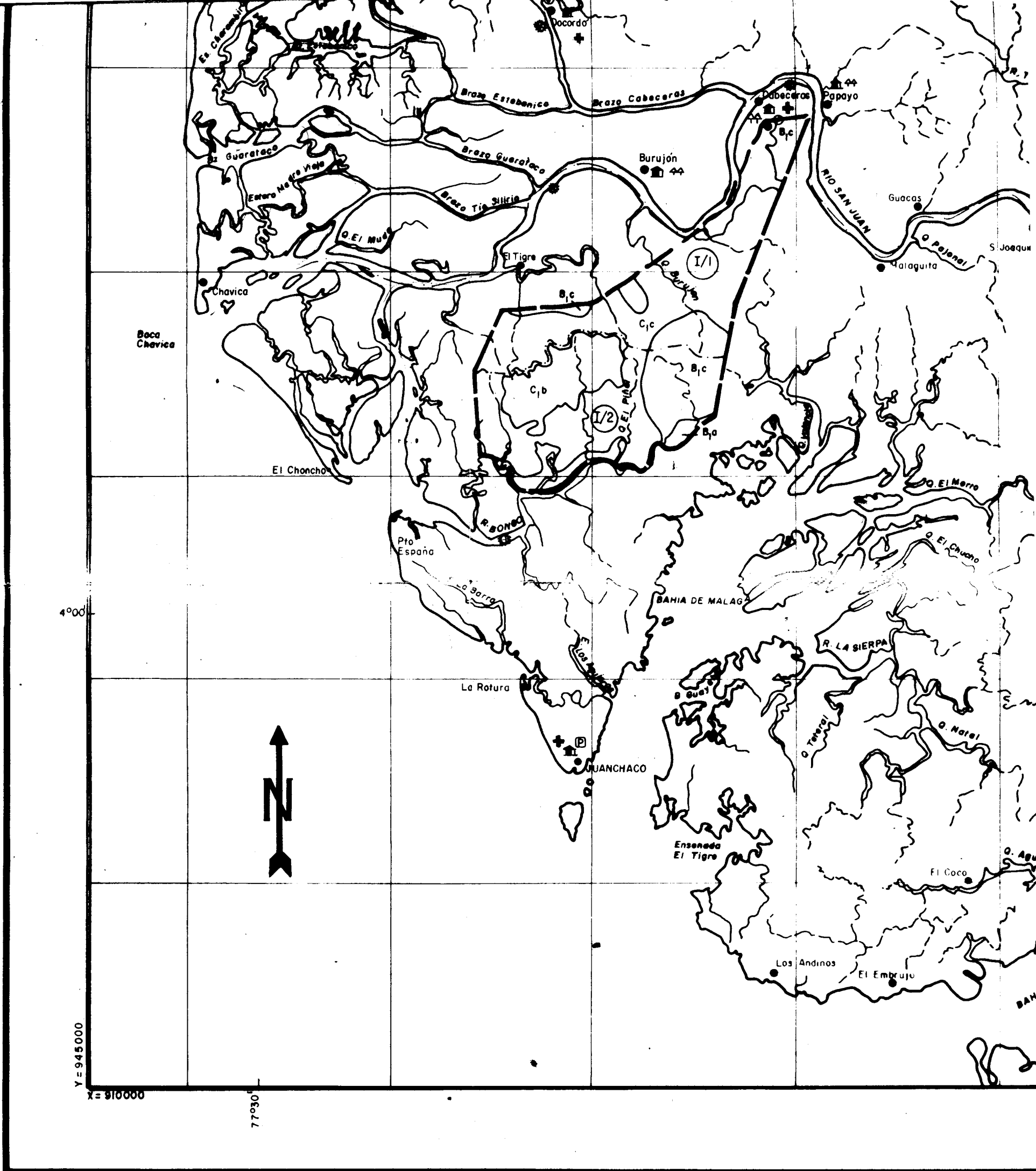
CVC

COMUNA REGIONAL DEL CAUCA

PLAN DEL SECTOR MADERERO

DEL PACIFICO COLOMBIANO





### LEYENDA

- A<sub>1</sub>a Bosque de llanura aluvial baja
- A<sub>1</sub>b Bosque de llanura aluvial alta
- L<sub>1</sub>b Bosque de llanura costera baja
- B<sub>1</sub>a Bosque de terraza plana o ligeramente disectada (pendiente menos de 50%)
- B<sub>1</sub>b Bosque de terraza fuertemente disectada (pendientes mas de 50%)
- C<sub>1</sub>b Bosque de colinas bajas con pendientes moderadas (menos de 50%)
- C<sub>1</sub>c Bosque de colinas bajas con pendientes fuertes (mas de 50%)
- H Area con influencia antropica (agricultura, colonización, explotación de maderas)
- Escuela
- Puesto de salud
- Inspeccion de policia
- Cooperativa
- Capilla
- Planta de energía

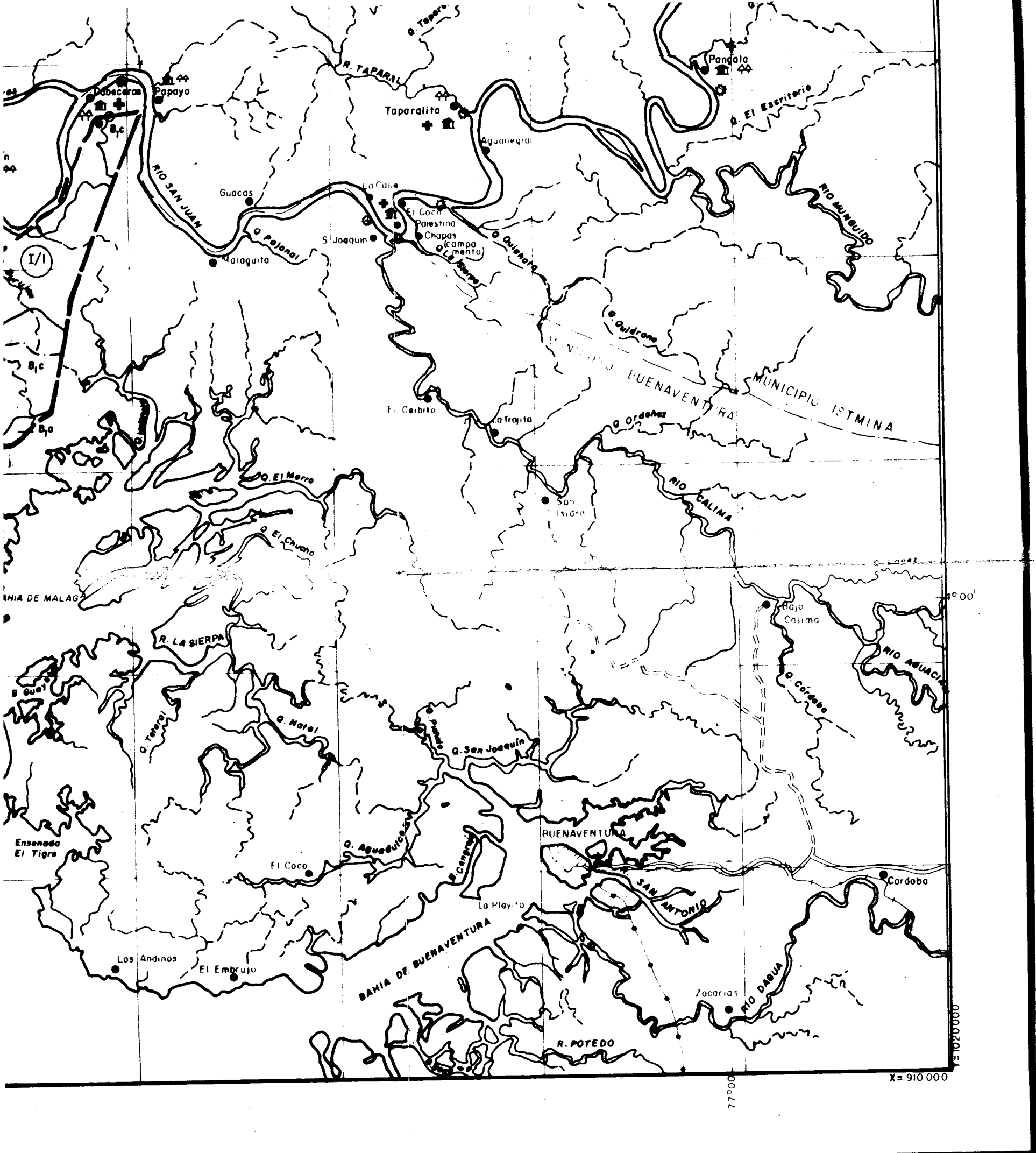
### CONVENCIONES

- Ciudad
- Caserio
- Carretera pavimentada
- Carretera no pavimentada
- Aeropuerto
- Ferrocarril
- Oreoducto
- Limite de municipio
- Rios navegables
- Quebradas navegables
- Rios y/o quebradas no navegables

#### FUENTE

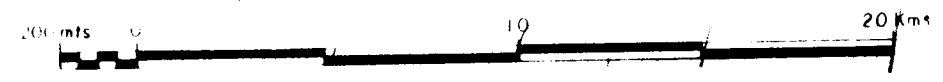
Mapa base tomado de las planchas N° 2-066 y 2-076 en escala 1:250,000 del Instituto Geografico "Agustin Codaz" 1978. Tipos de bosque investigaciones del estudio, 1980/81

Rev.	JAA
Drawn	
Designed	
Checked	
Approved	orti
	MAPV



**ENCIONES**

ESCALA 1:910 000



- Pavimentada
- No pavimentada
- Puerto
- Ferrocarril
- Estación
- Límite de municipio
- Navegables
- No navegable
- Quebradas no navegables
- Tomado de las planchas 00 y 2-076 en escala 1:200 000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Área de bosque investigaciones 1980/81

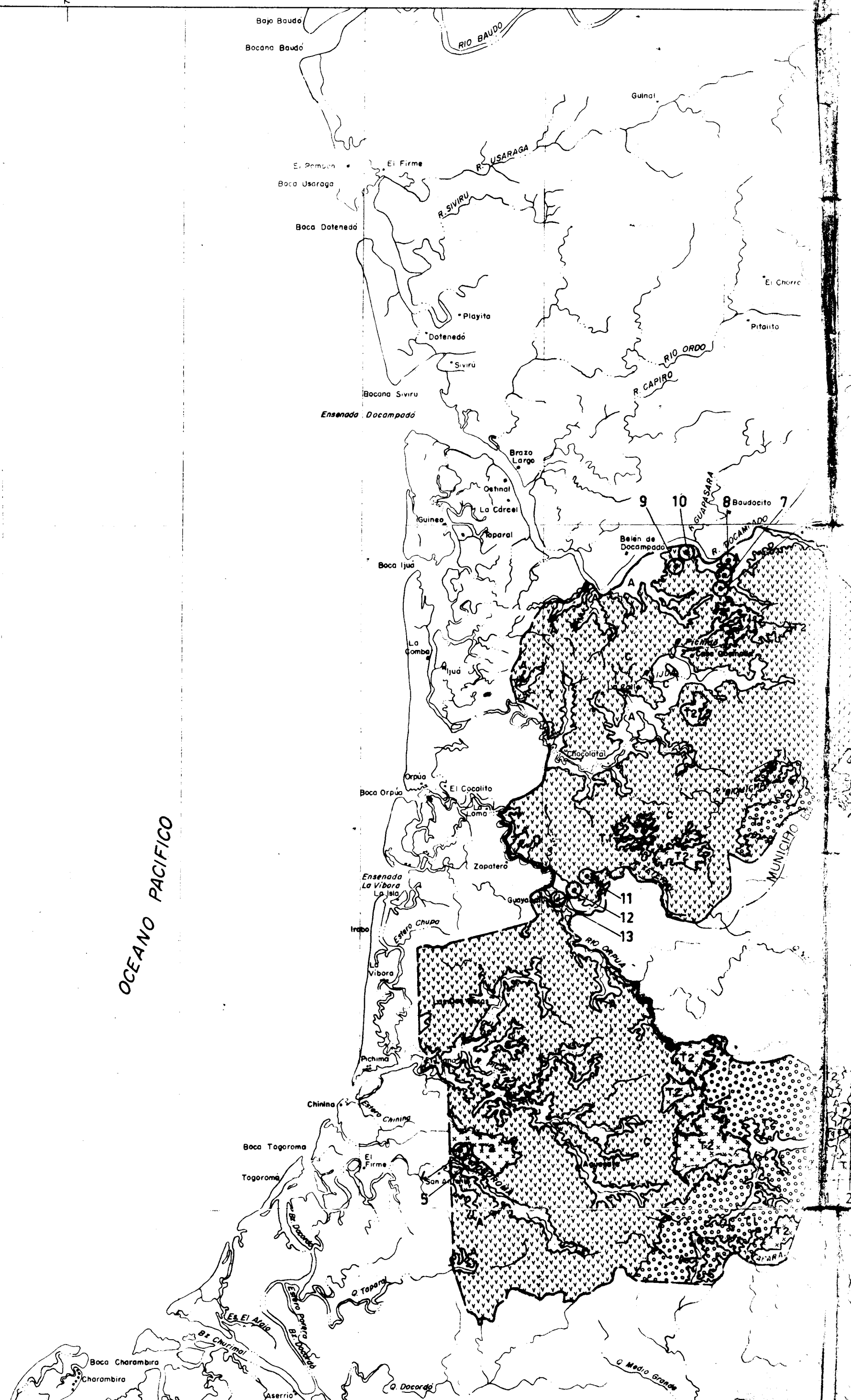
<b>JAAKKO POYRY</b>		No.
ortiz - arango		No. K3841-HMR2002
<b>MAPA DE INFRAESTRUCTURA</b>		No.

X=1040.000  
Y=945.000

77°30'

4°30'

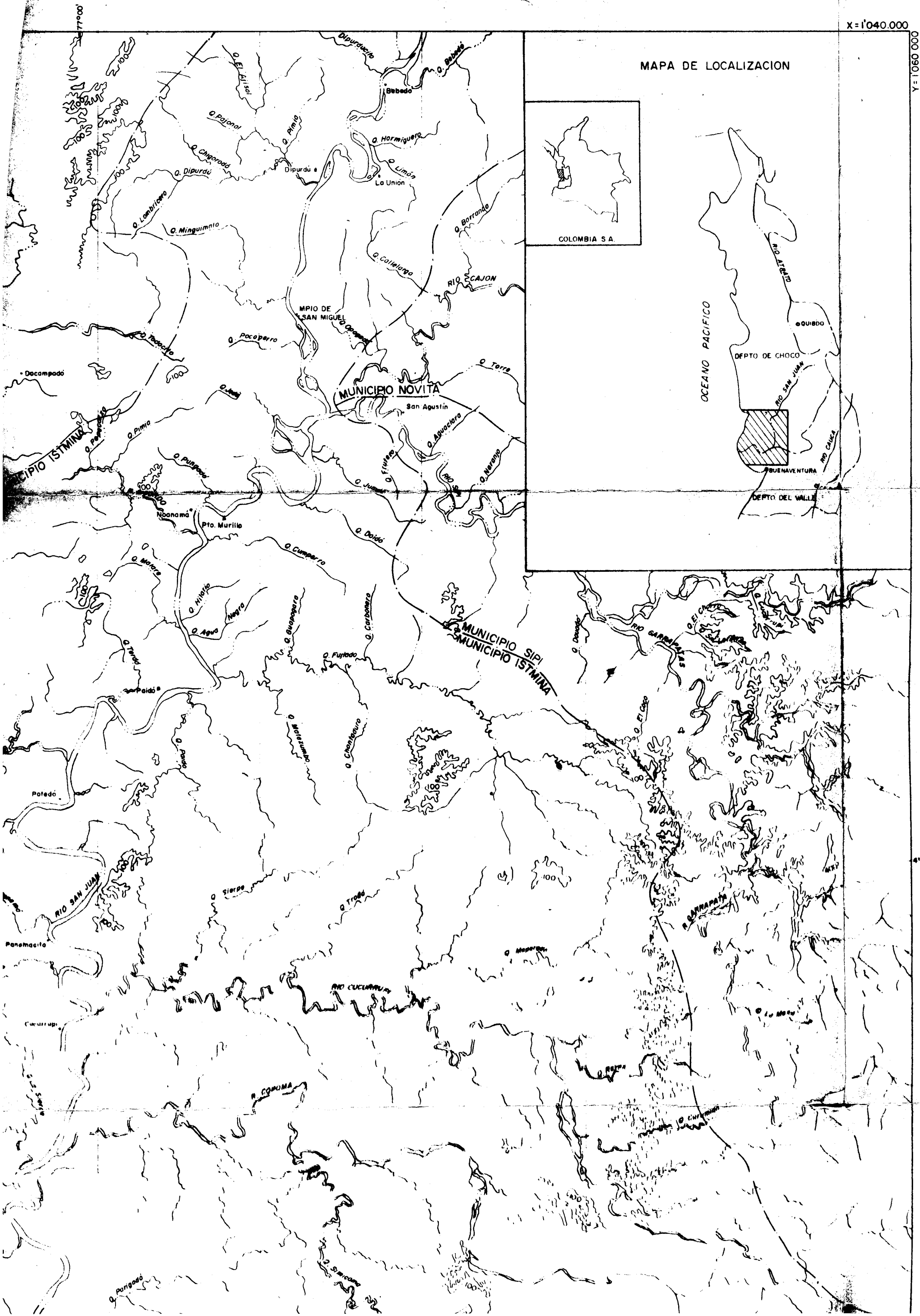
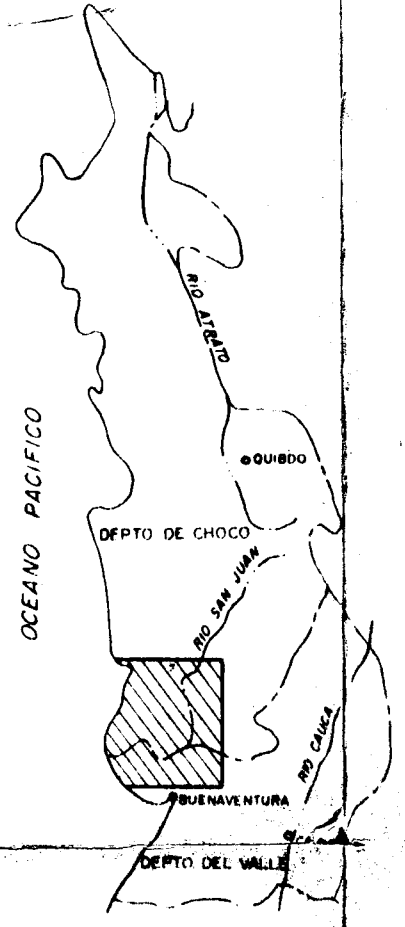
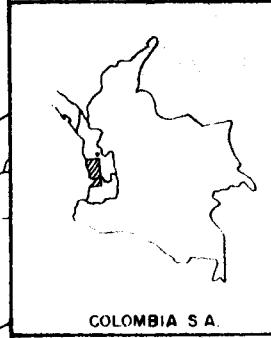
OCEANO PACIFICO



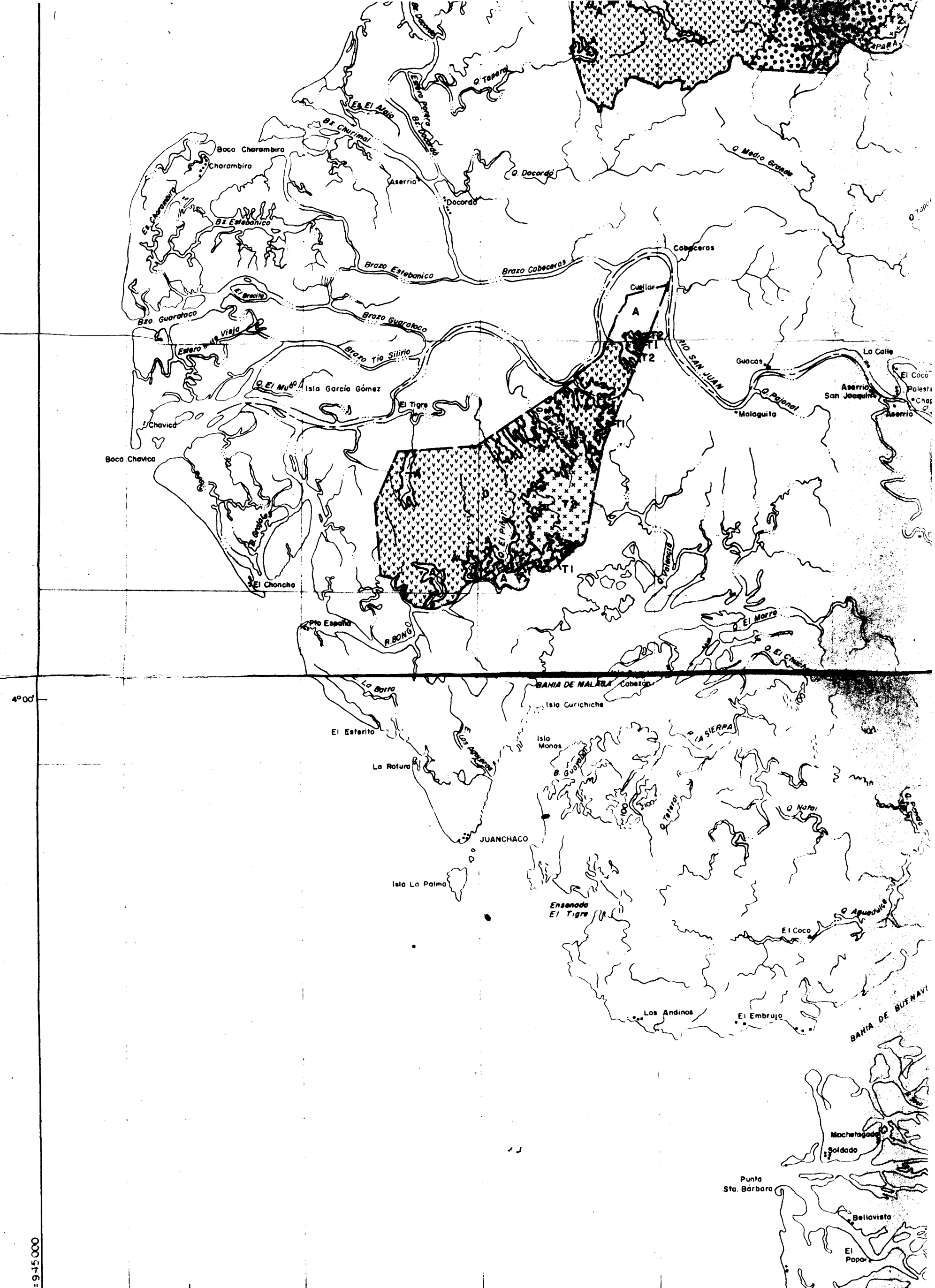




MAPA DE LOCALIZACION







Y: 945000

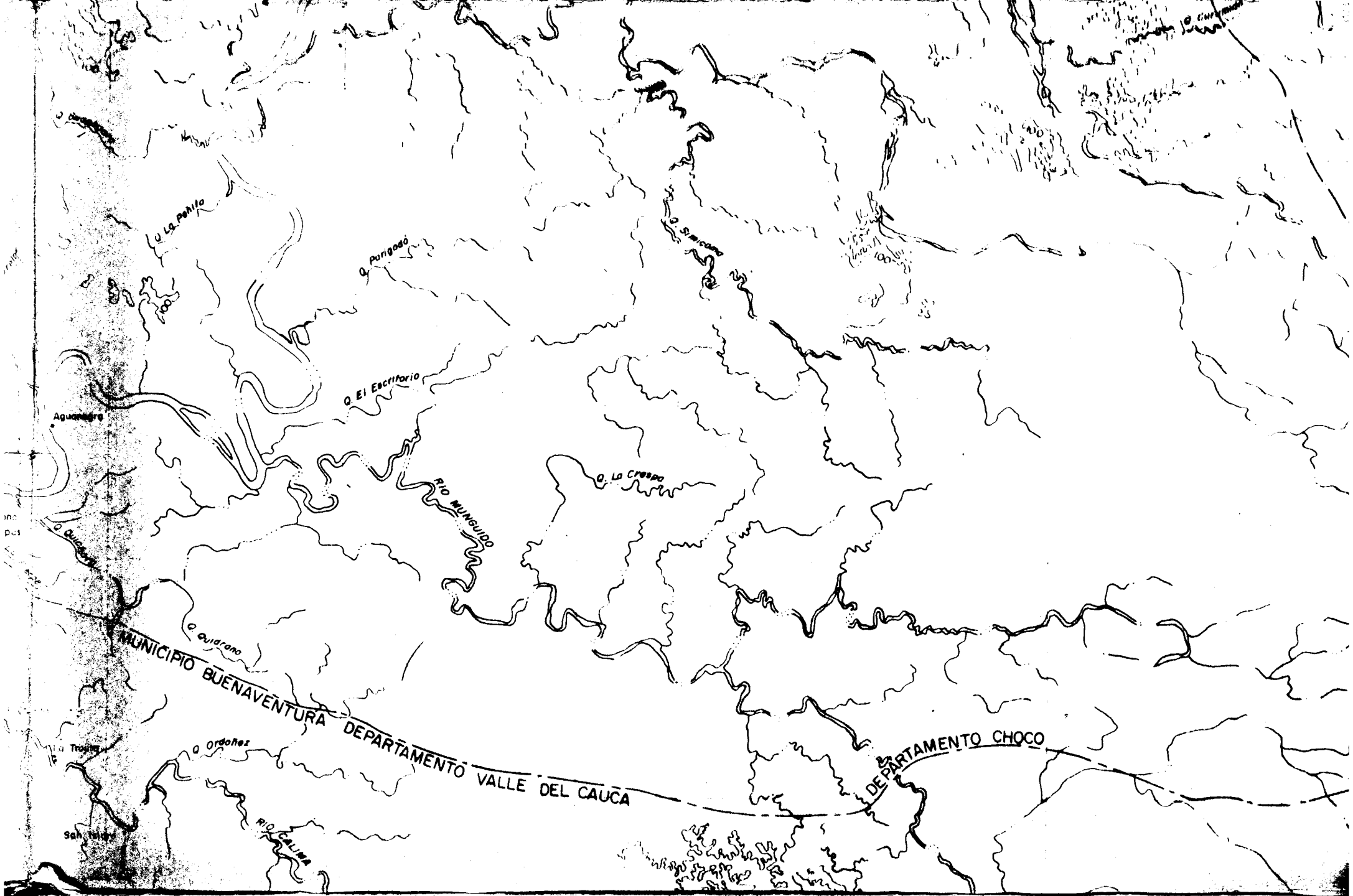
X: 900000

70°30'

LEYENDA

CORPORACION

ESTUDIO



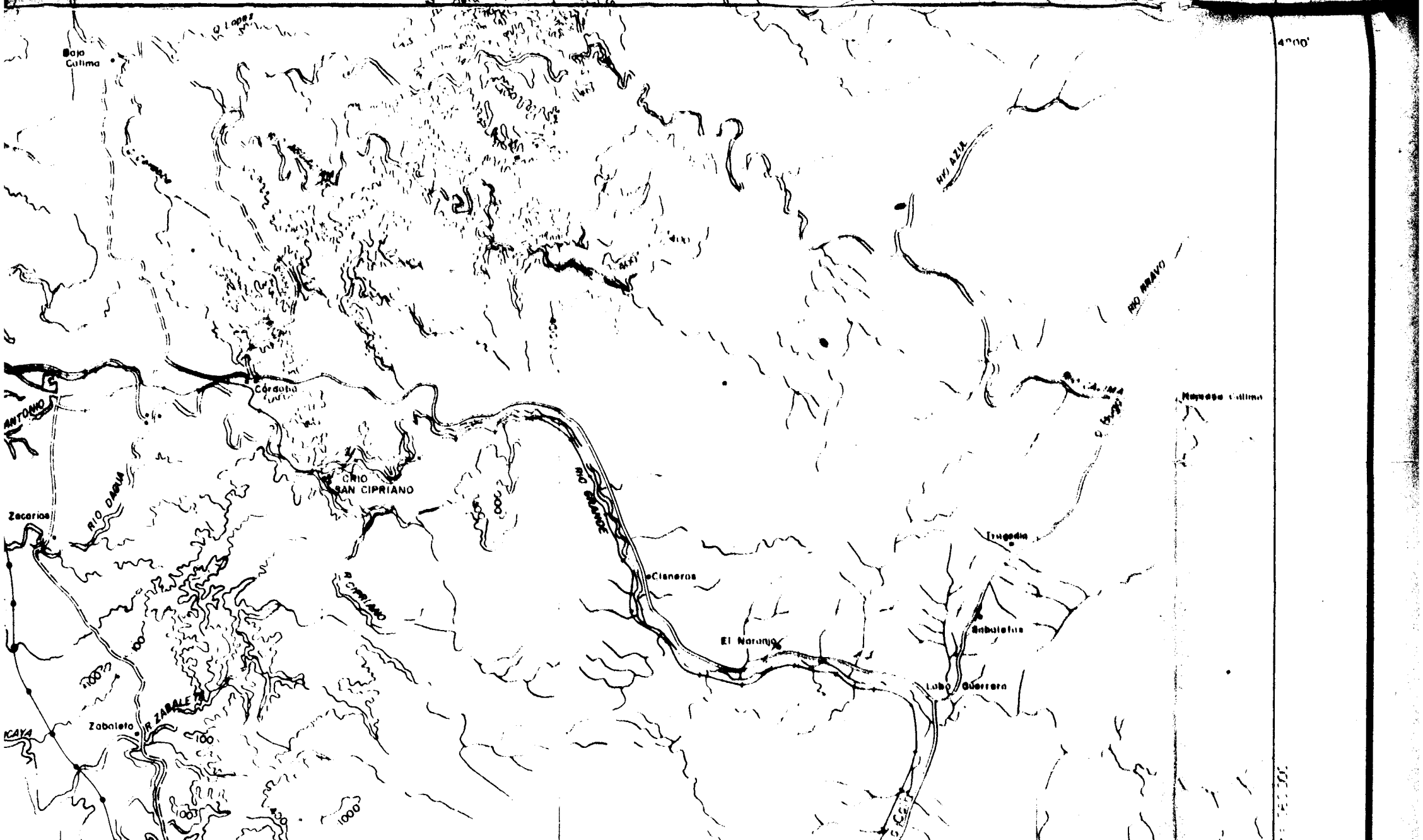
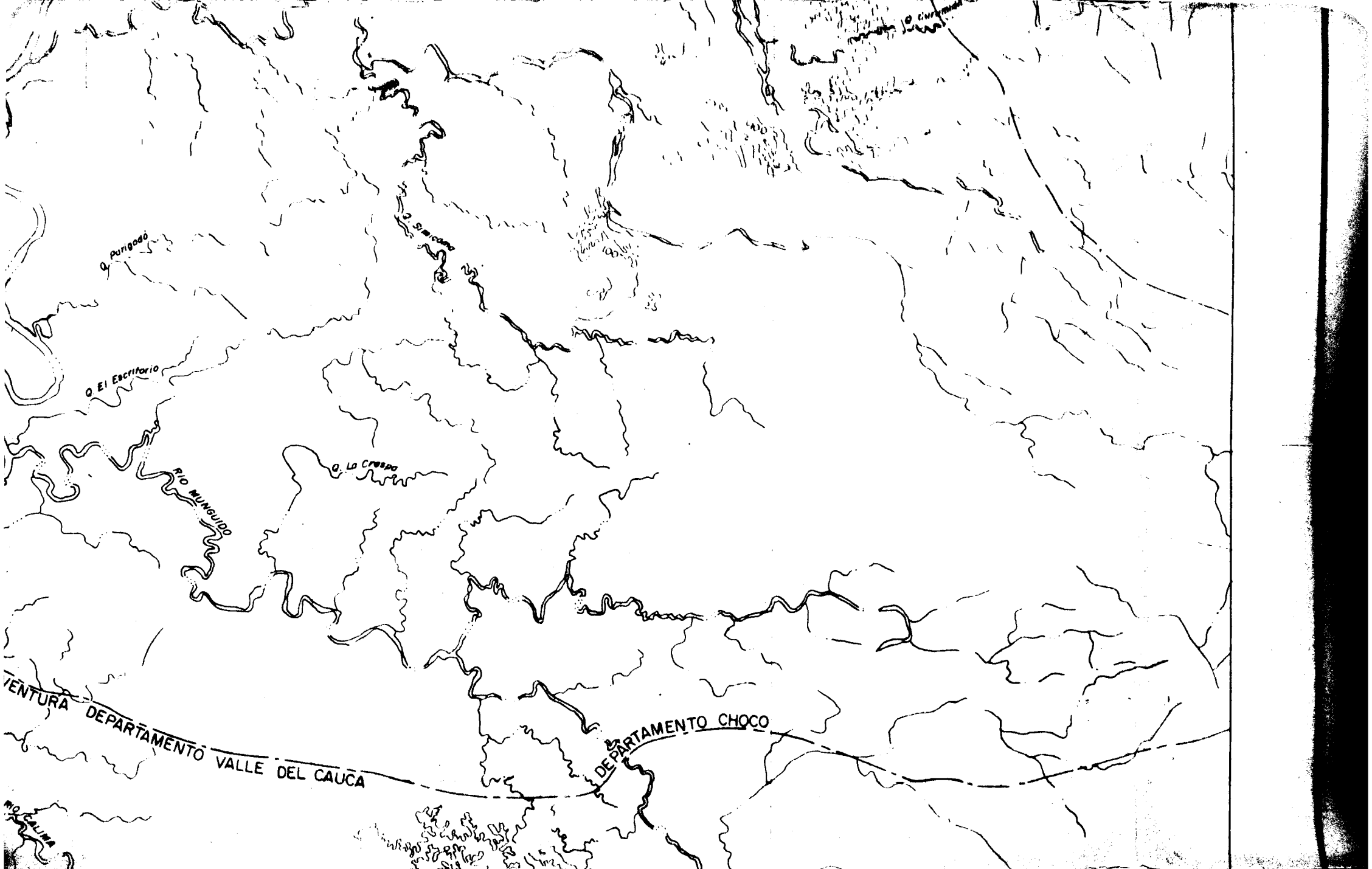
CVC

AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA

CONVENCIONES

Ciudad

Herrido



REGIONAL DEL CAUCA

CONVENCIONES




- 
-  Ciudad
- 
-  Elevación

CORPORACION

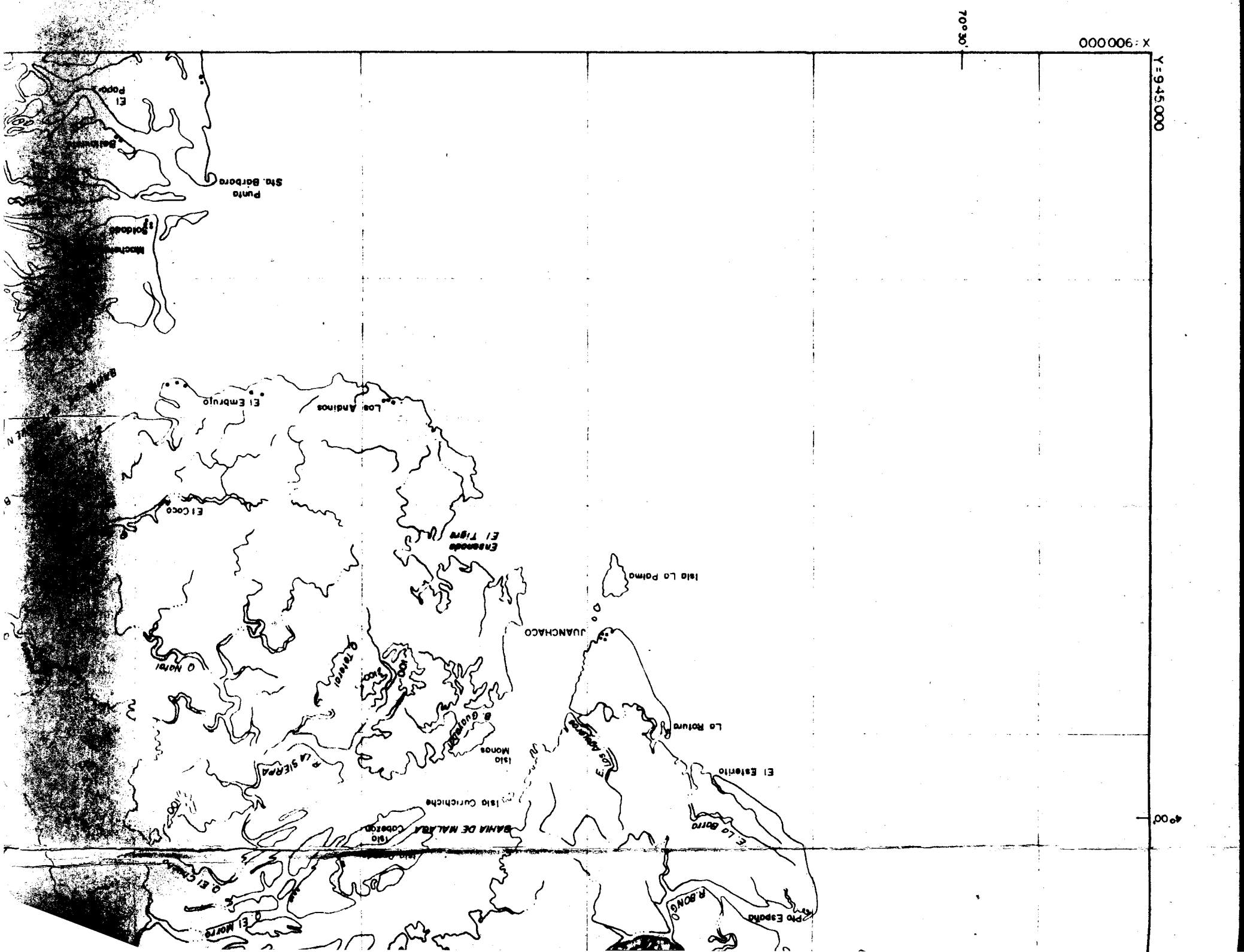
ESTUDIO DE

EN EL


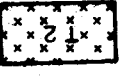

JAAKKO PO

POSICION FISIOGRAFICA	CARACTERISTICAS	ASOCIACION DE SUBGRUPOS	SIMBOLO
A Suelos de las olivaciones recientes. Plano o ligeramente plano	Suelos sin desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a muy pobremente drenados.	Typic Tropluvient Typic Fluvaquent	A
B1 Suelos de las terrazas y colinas B2 Terrazas quebradas y fuertes B3 Colinas, fuertemente o muy fuertemente disectados	Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a imperfectamente drenados	Aquic Dystropept y Typic Dystropept Entic Dystropept y Aquic Dystropept	  

LEYENDA



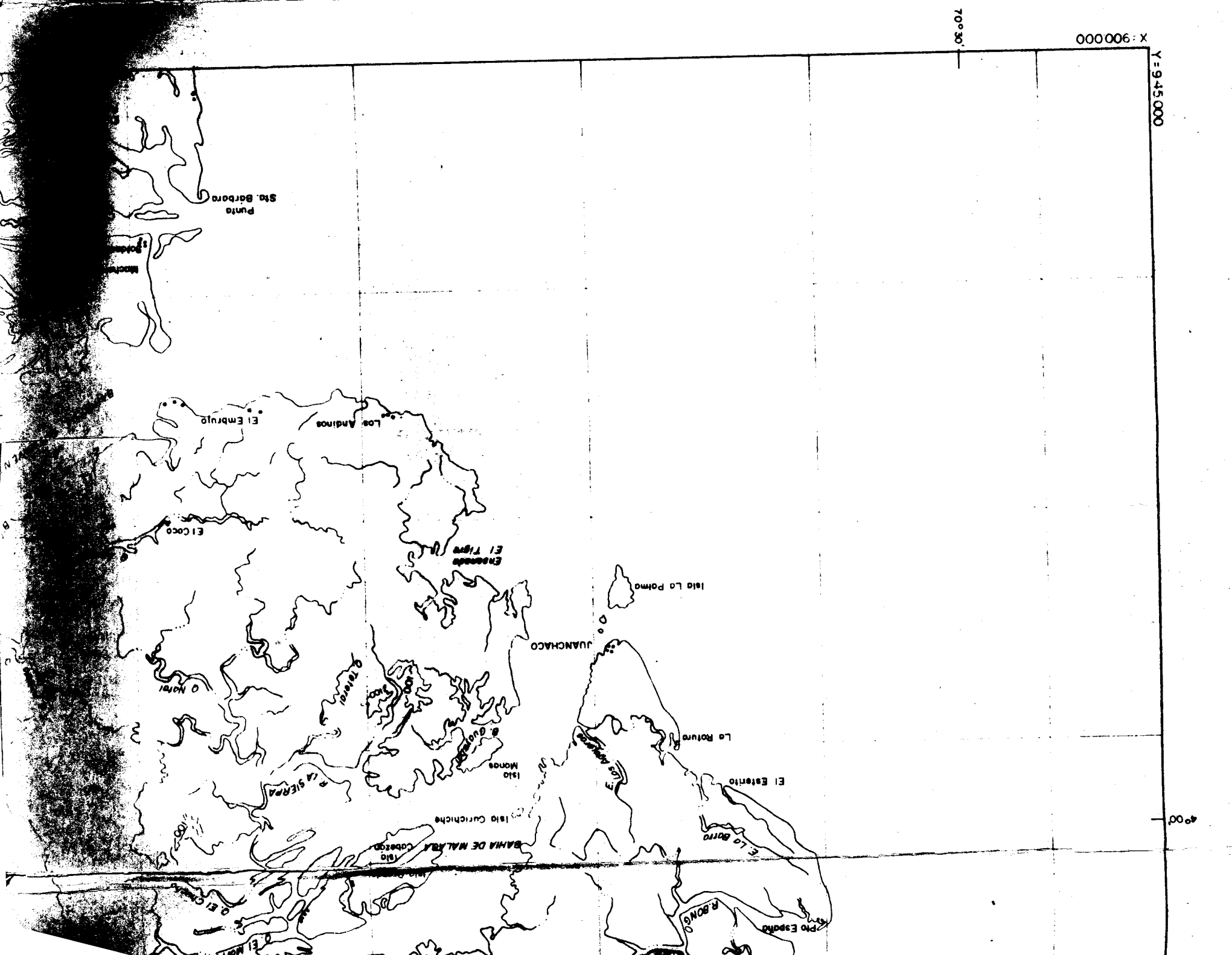
JAAKKO

SIMBOLLO	ASOCIACION DE SUBGRUPOS	CARACTERISTICAS	POSICION FISIOGRAFICA
A	Typic Tropefluvient Typic Fluvoquent	Suelos sin desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a muy pobremente drenados.	A Suelos de los oliviones recién-tes. Plano o ligeramente plano
	Aqueic Dystropept Entic Dystropept y Typic Dystropept	Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a in- perfectamente drenados	B Suelos de las terrazas y colinas B1 Terrazas planas o ligeramen- te onduladas poco disectig- fuertemente quebrados
	Typic Dystropept Entic Dystropept y Aqueic Dystropept	Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a pobremente drenados	B2 Terrazas quebrados y fue- temente disectados
	Typic Dystropept Entic Dystropept Aqueic Dystropept Lithic Dystropept		B3 Colinas, fuertemente o muy fuertemente quebrados

LEYENDA

ESTUDIO DE

CORPORACION



POSICION FISIOGRAFICA

CARACTERISTICAS

ASOCIACION DE SUBGRUPOS

SIMBOLO

A Suelos de las olivaciones recientes. Plano o ligeramente plano

Suelos sin desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a muy pobremente drenados.

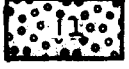
Typic Tropefluvient  
Typic Fluvaquent

A

B Suelos de las terrazas y colinas B1 Terrazas planas o ligeramente onduladas poco disectadas.

Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a imperfectamente drenados

Aquic Dystropept  
Entic Dystropept y  
Typic Dystropept



B2 Terrazas quebradas y fuertemente disectadas

Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a pobremente drenados

Typic Dystropept  
Entic Dystropept y  
Aquic Dystropept



B3 Colinas, fuertemente o muy fuertemente quebradas

Typic Dystropept  
Entic Dystropept  
Aquic Entic Dystropept  
Lithic Dystropept



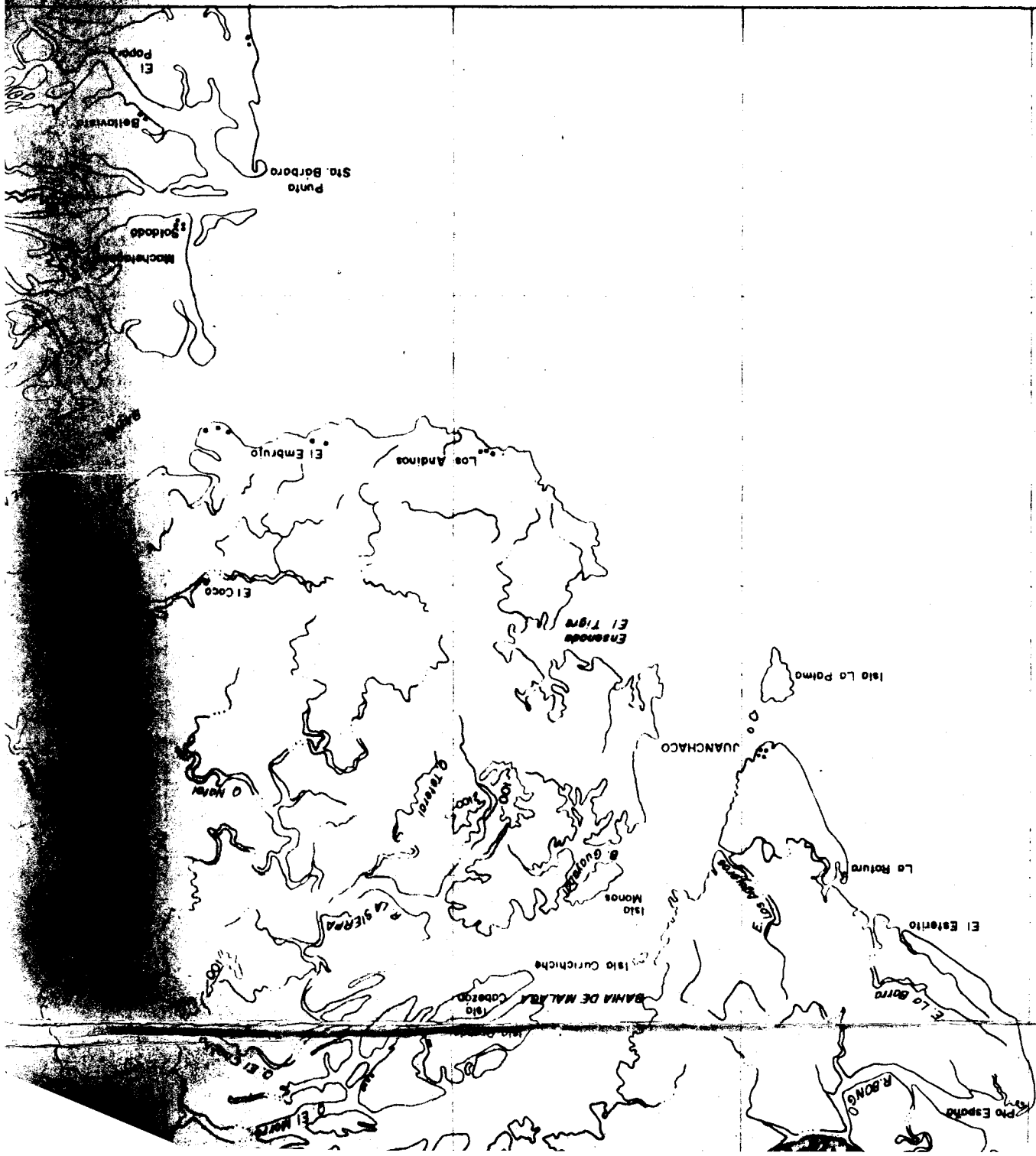
LEYENDA

Y=945000

X:900000

70°30'

4°00'



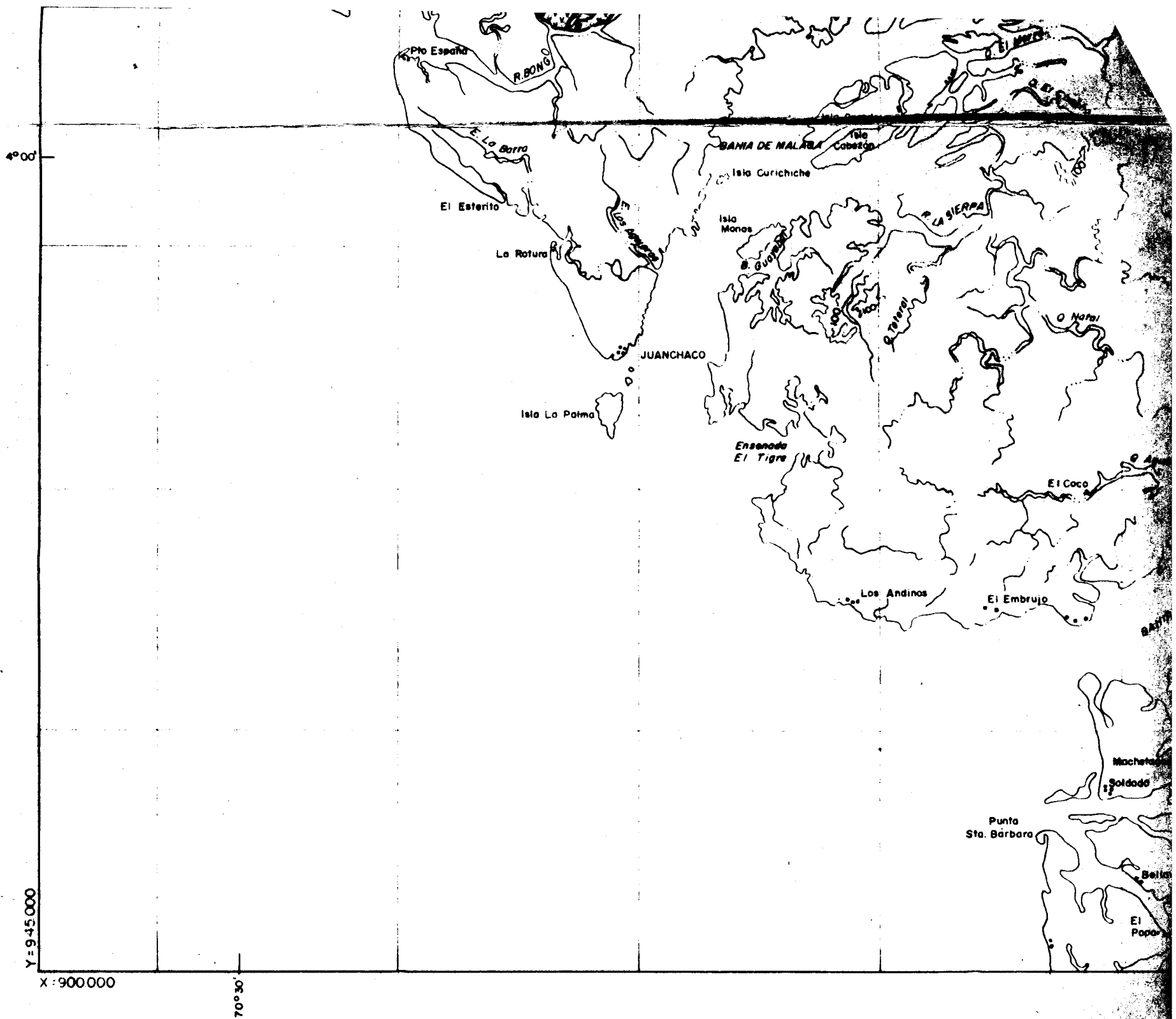
JAAKKO POY

CORPORATION

ESTUDIOS

EN





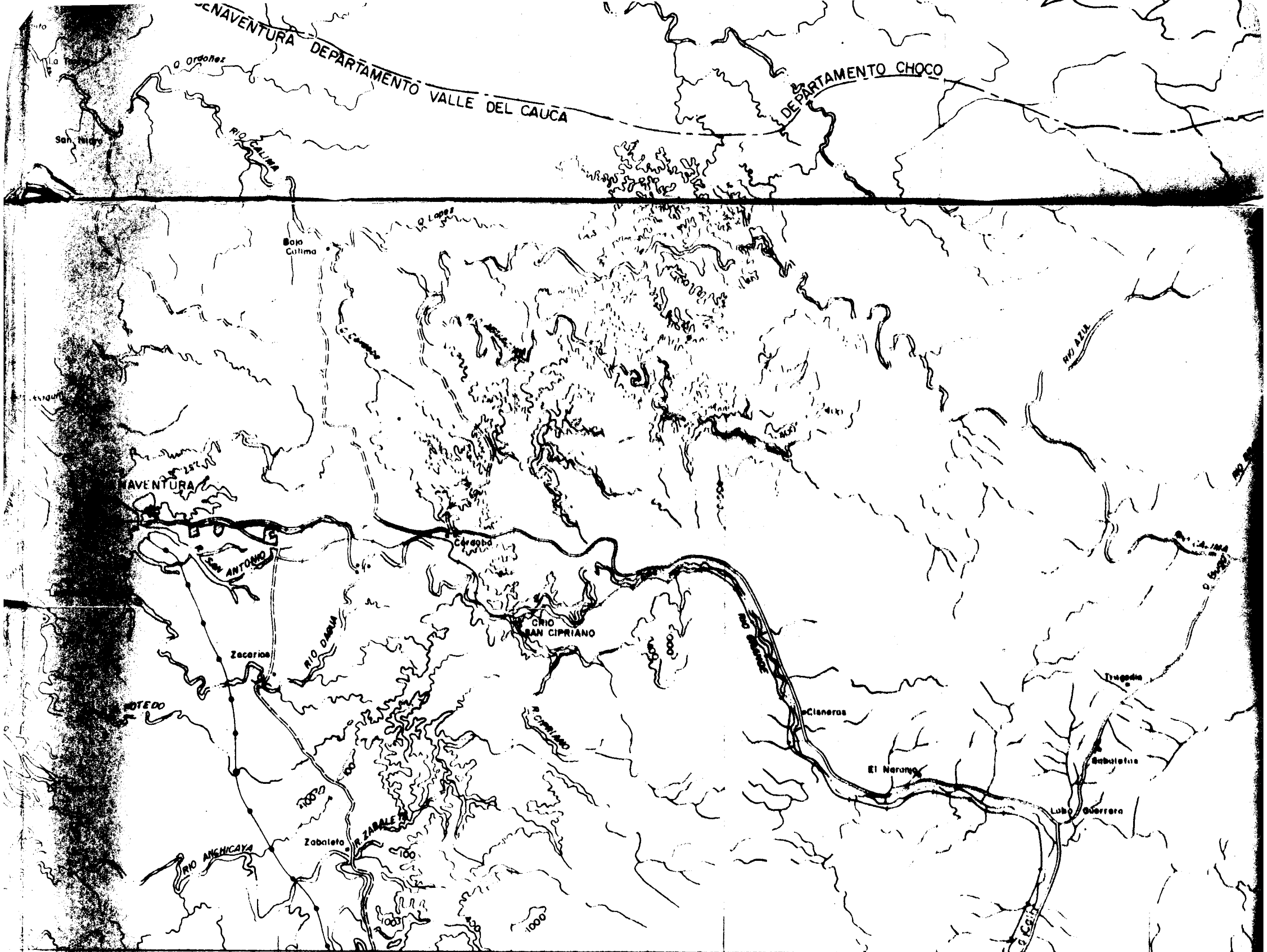
LEYENDA

POSICION FISIOGRAFICA	CARACTERISTICAS	ASOCIACION DE SUBGRUPOS	SIMBOLO
A Suelos de los aluviones recientes. Plano a ligeramente plano	Suelos sin desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a muy pobremente drenados.	Typic Tropofluvent Typic Fluvaquent	A
B Suelos de las terrazas y colinas B1 Terrazas planas a ligeramente onduladas poco disectadas.	Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a perfectamente drenados	Aquic Dystropept Entic Dystropept y Typic Dystropept	
B2 Terrazas quebradas y fuertemente disectadas	Suelos con desarrollo genético del perfil. Drenaje natural de bien a pobremente drenados	Typic Dystropept Entic Dystropept y Aquic Dystropept	
B3 Colinas, fuertemente a muy fuertemente quebradas		Typic Dystropept Entic Dystrandep Aquic Entic Dystrandep Lithic Dystropept	

CORPORACION

ESTUDIO

JAAKKO POKKONEN



**CVC**

**AUTONOMIA REGIONAL DEL CAUCA**

**NERO DEL SECTOR MADERERO  
TROPICAL PACIFICO COLOMBIANO**

**MAPA DE SUELOS**

1980

0 10 20 kms

ESCALA 1:200 000

**CONVENCIONES**

	Ciudad		Ciudad
	Casería		Fuente
	Carretera pav.		Río
	Carretera		Quebrada
	Ferrocarril		Límite departamental
	Aeropuerto		Límite municipal
	Límite de suelos		Curva de nivel
	Límite zona de estudio		

Plano tomado de las planchas números 2.066 y 2.076 a escala 1:200 000 del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1978



X-1049,000

77030

Y-51049,000

OCEANO PACIFICO

Bajo Roudo  
Bocano Roudo

RIO BAUDO

Gulno

El Pomun  
Roca Usaraga  
Roca Oatenario

El Firme

R. USARAGA

R. SIVIRU

Pleyta

Untenado

Siviri

Puerto Siviri

Entrada Ocatanario

RIO ORDO

R. CAPIRO

El Charro

Pitalito

Grasa Largo

Ostinal

La Ciudad

Amarat

Boca Ijab

R. GUAYARA

Baudento

R. OCCAMPADO

Boca de Ocatanario

El Pitalito

Casa Grande

R. IJUA

La Lilla

Chocotali

El Caparito

Orma

Zachero

Entrada de V. Sora

Los Dos Bares

El Hondo

China

Boca Tigrona

Taperona

El Firme

San Antonio

ZONA - 2

Aguaos

Boca Usaraga

Chacabano

O. Dapari

El Charro

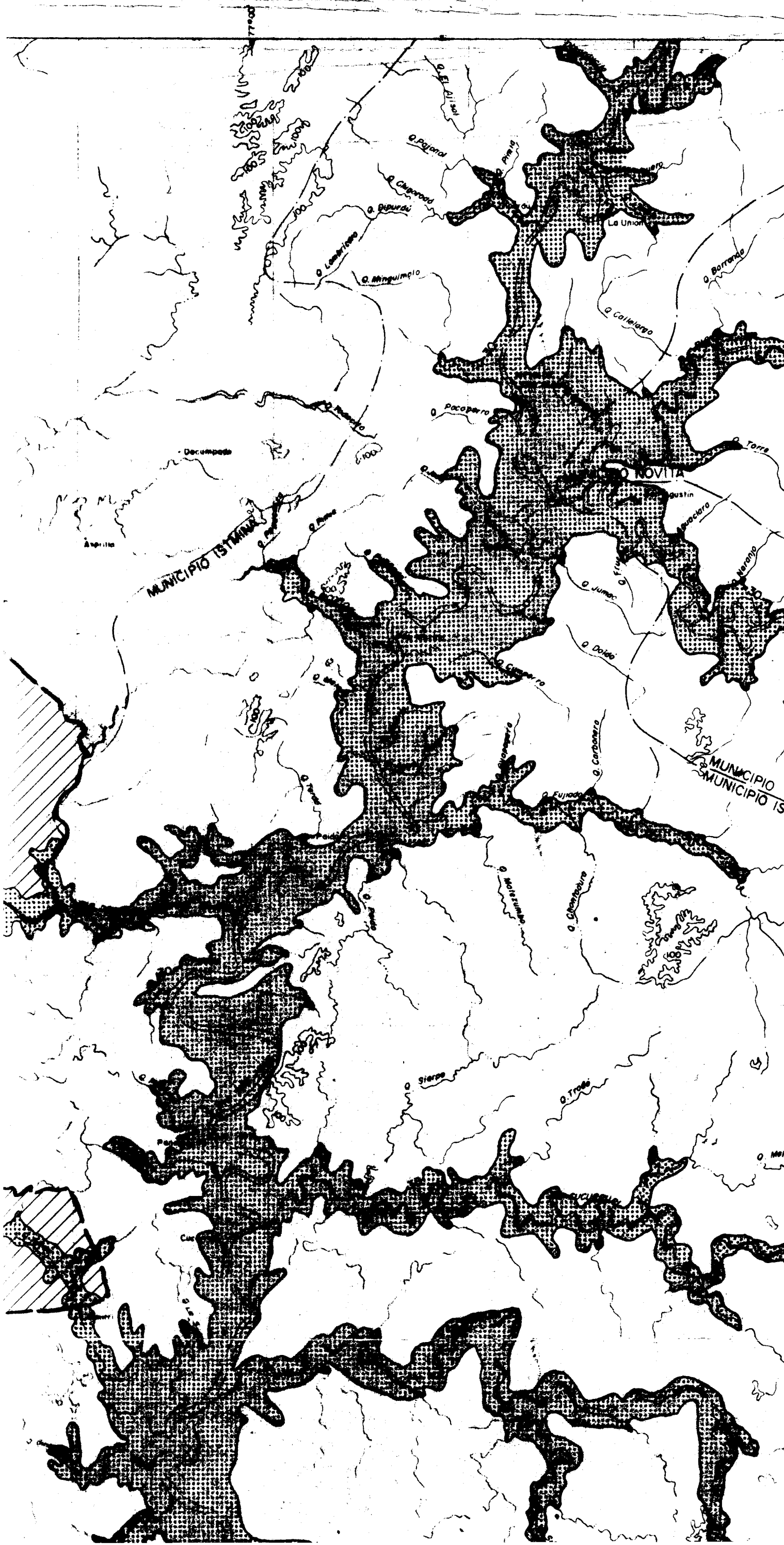
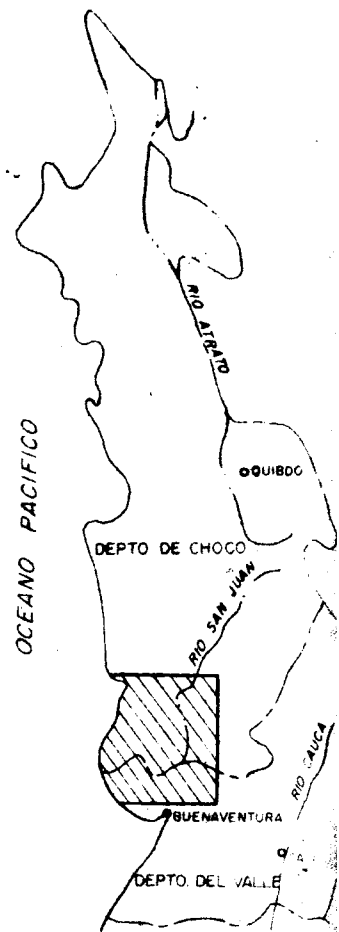
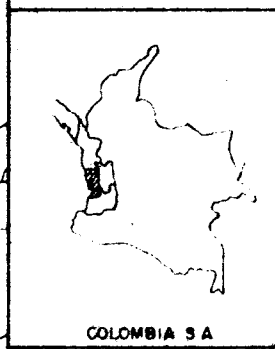
Pitalito

El Charro

Pitalito

El Charro

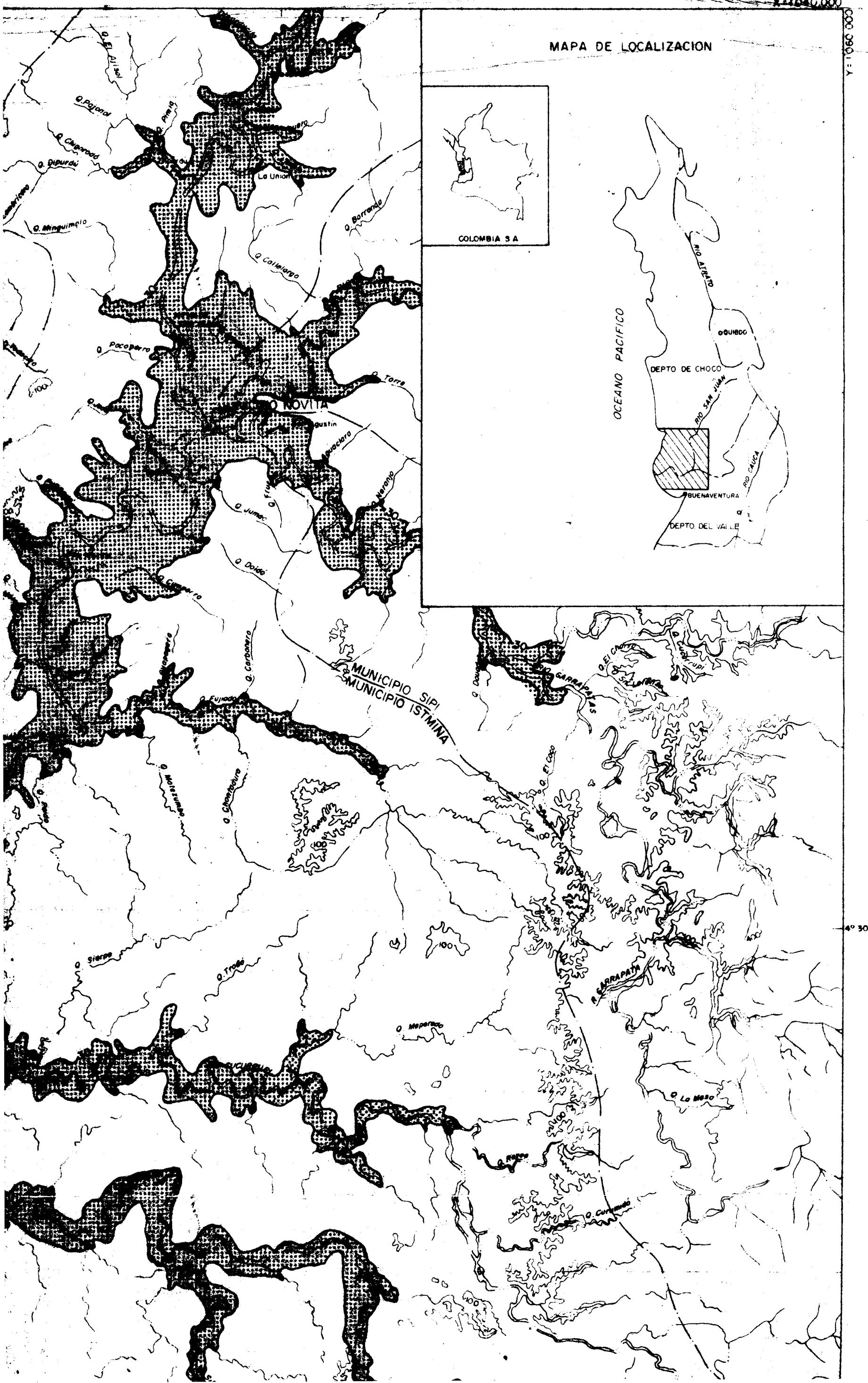
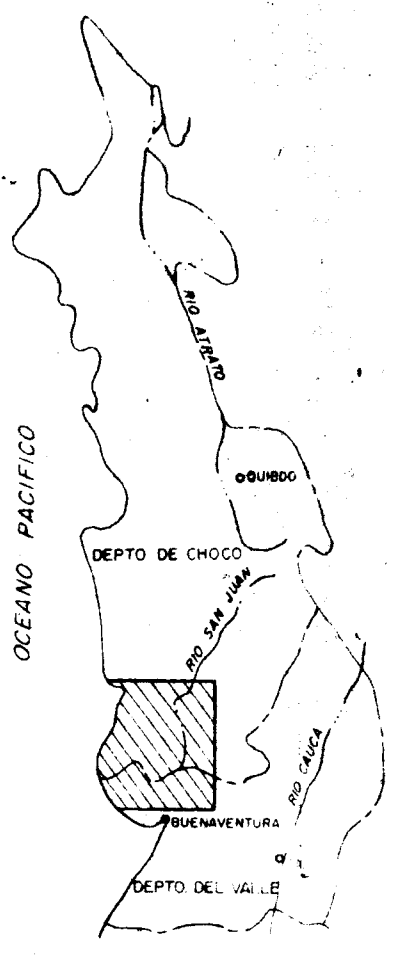
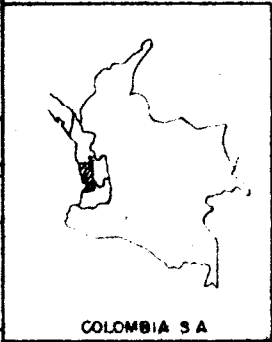
# MAPA DE LOCALIZACION



X=1040,000

### MAPA DE LOCALIZACION

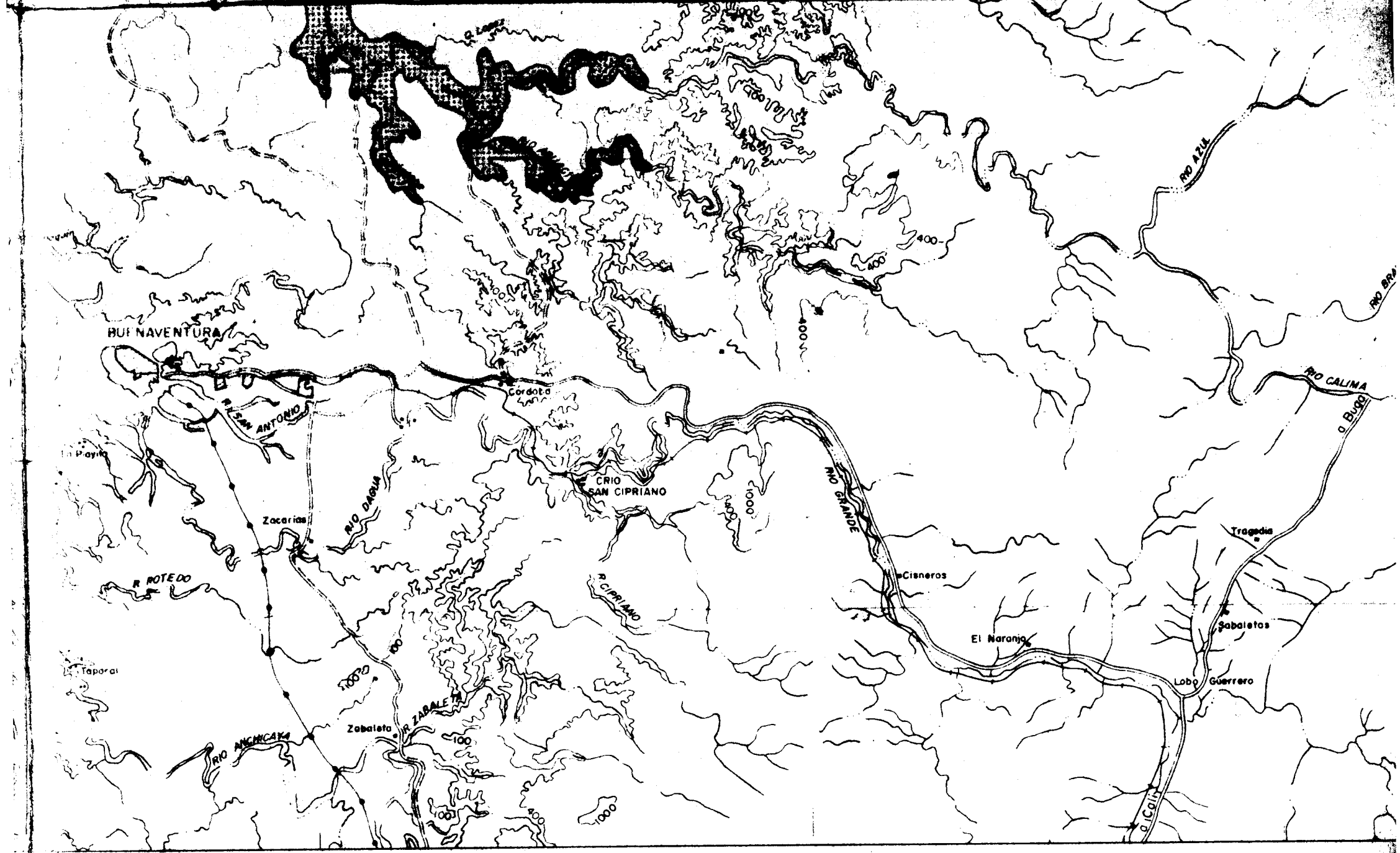
Y=1060,000



4° 30'

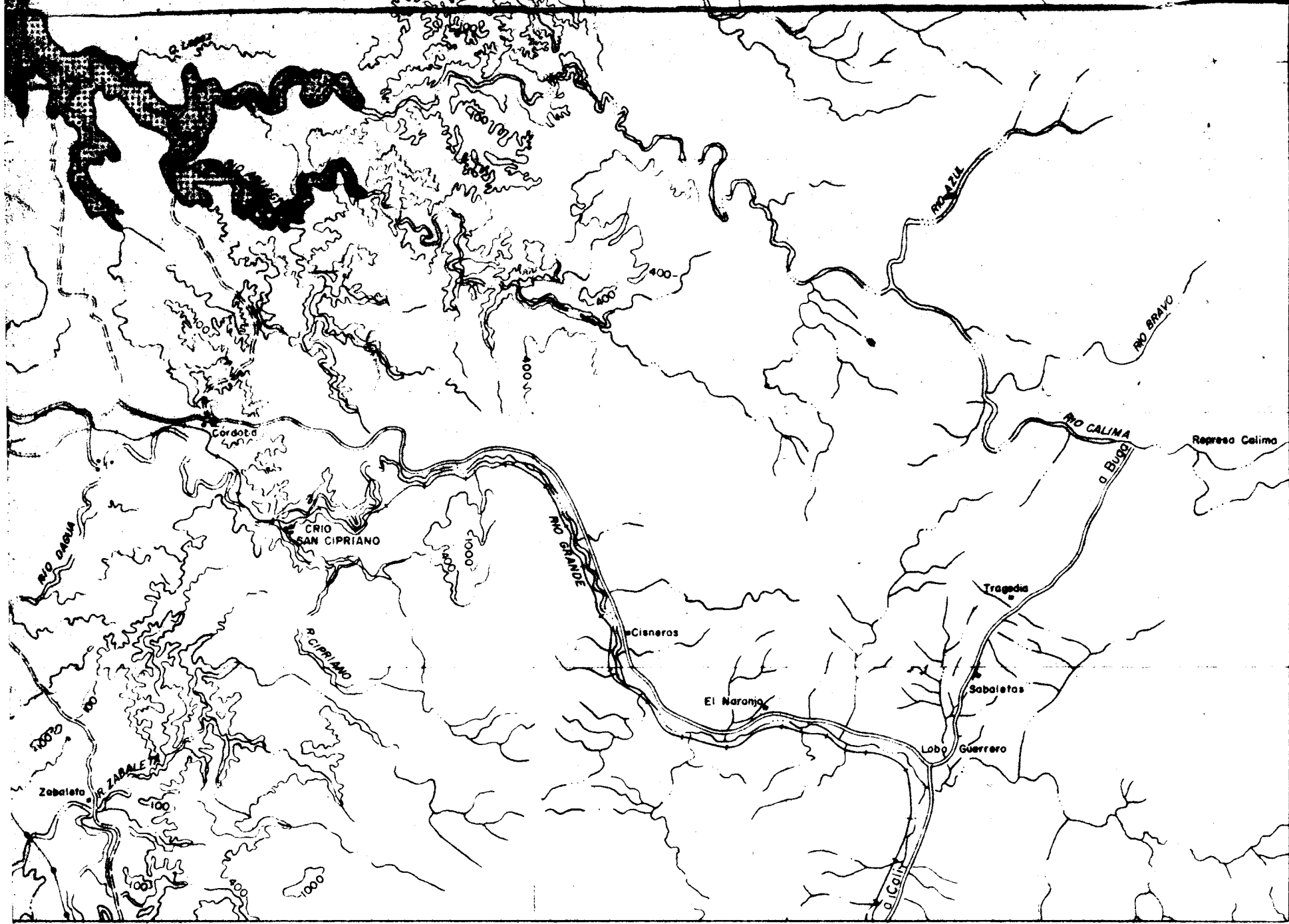
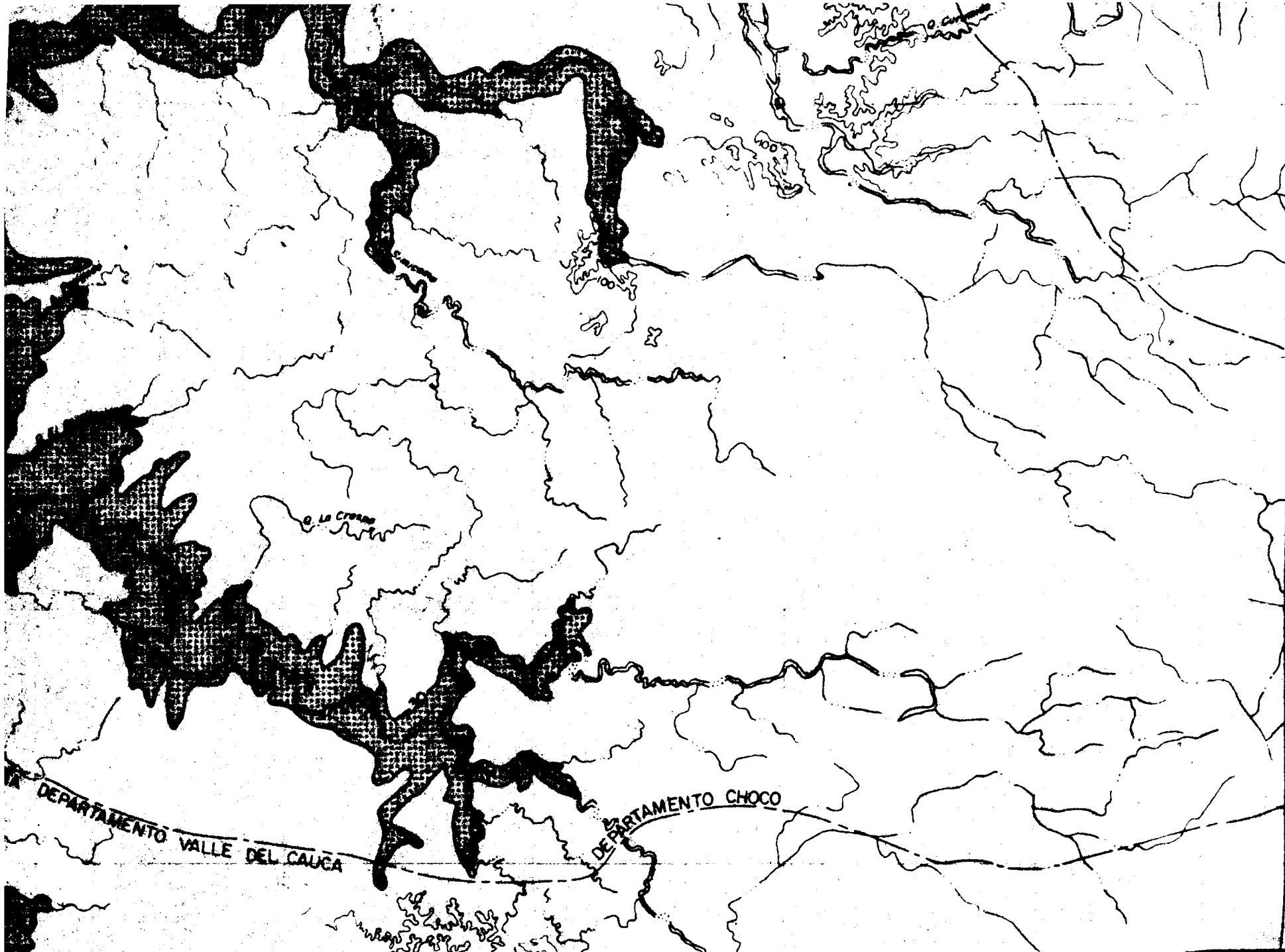




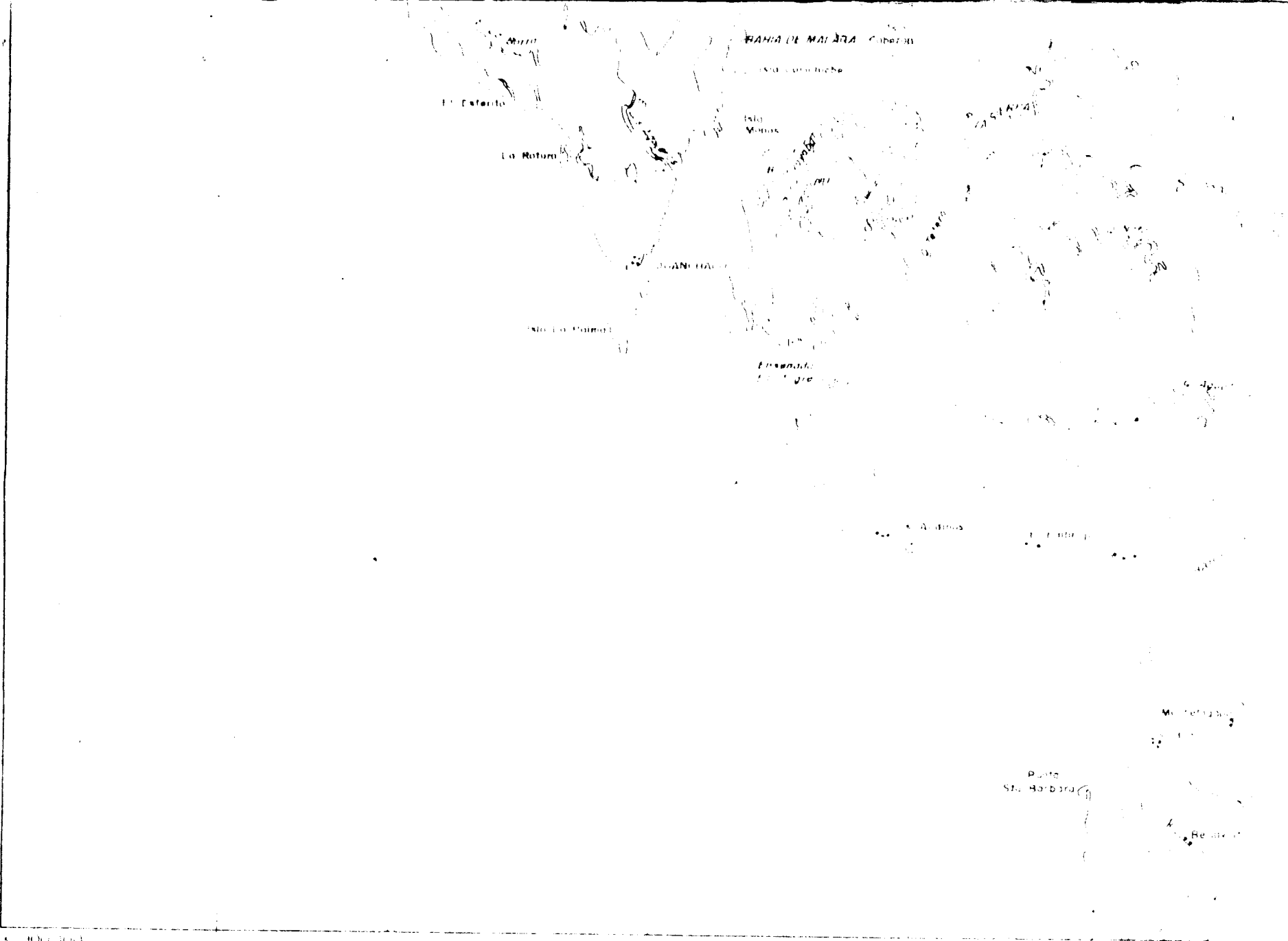


CVC

UTONOMA REGIONAL DEL CAUCA



AL DEL CAUCA

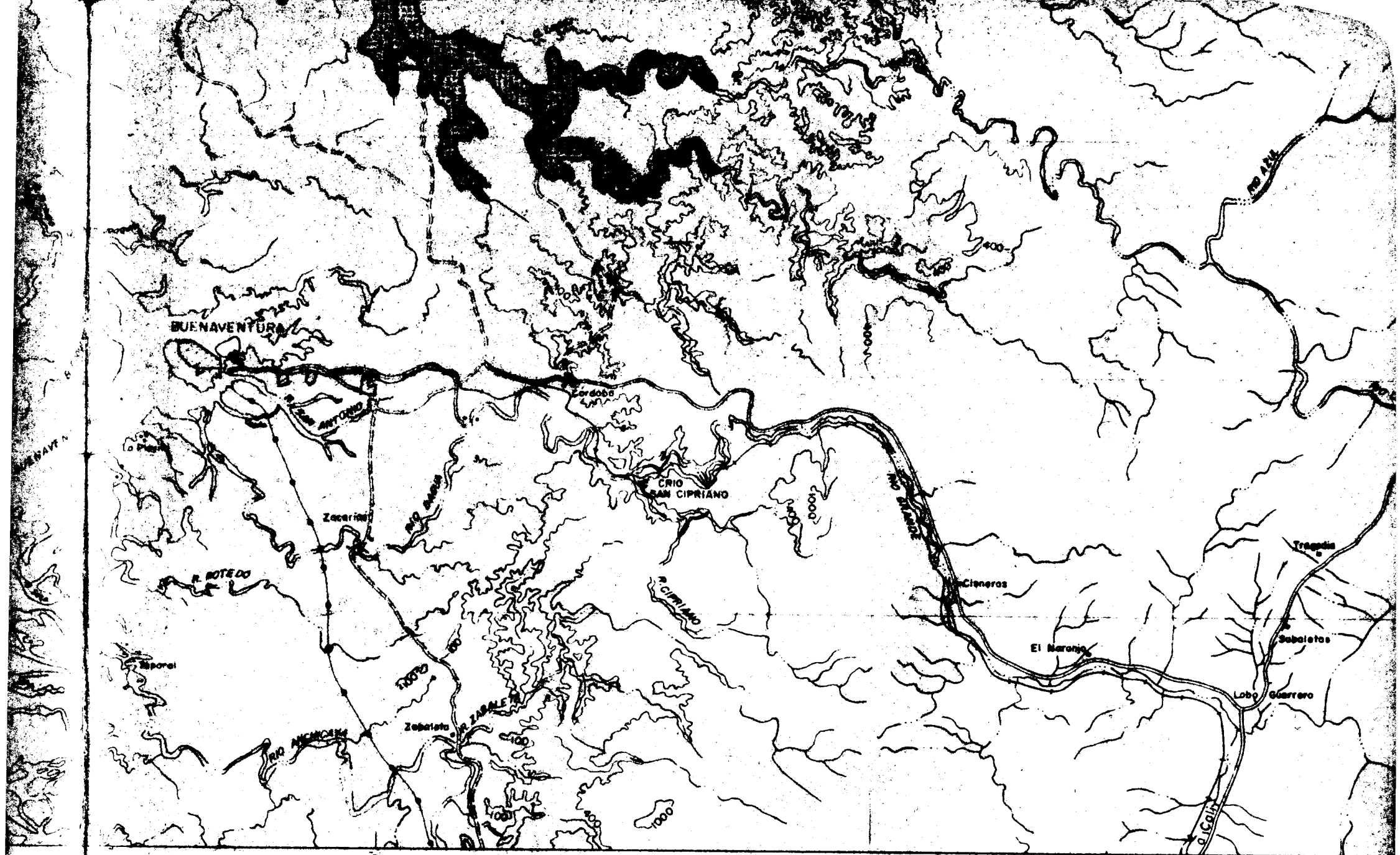


CORPORACION

ESTUDIOS  
EN EL

INFLUENCIA DEL

Item	Description	Quan.	Drg. No.	Material	Remarks
<b>JAAKKO PÖYRY</b>		Ref.: K-3841		Old No.	
Drawn 81-02-19 p.d.		Scale: 1:200.000		New No.	
Designed 81-02-18 E.D.				No. K3841-HMR1004	
Checked 81-02-20 E.D.				Old No.	
Approved 81-02-20 P.C.				New No.	
<b>ORTIZ ARANGO</b>				Old No.	
INFLUENCIA DEL PROYECTO DE EMBALSE DEL RIO SAN JUAN EN LA ZONA DEL ESTUDIO				New No.	
				No.	



**CVC**

**REGION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA**

**CONDICIONES GENERALES DEL SECTOR MADERERO**

**DEL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO**

**PROYECTO DE EMBALSE DEL RIO SAN JUAN**

**EN LA ZONA DEL ESTUDIO**

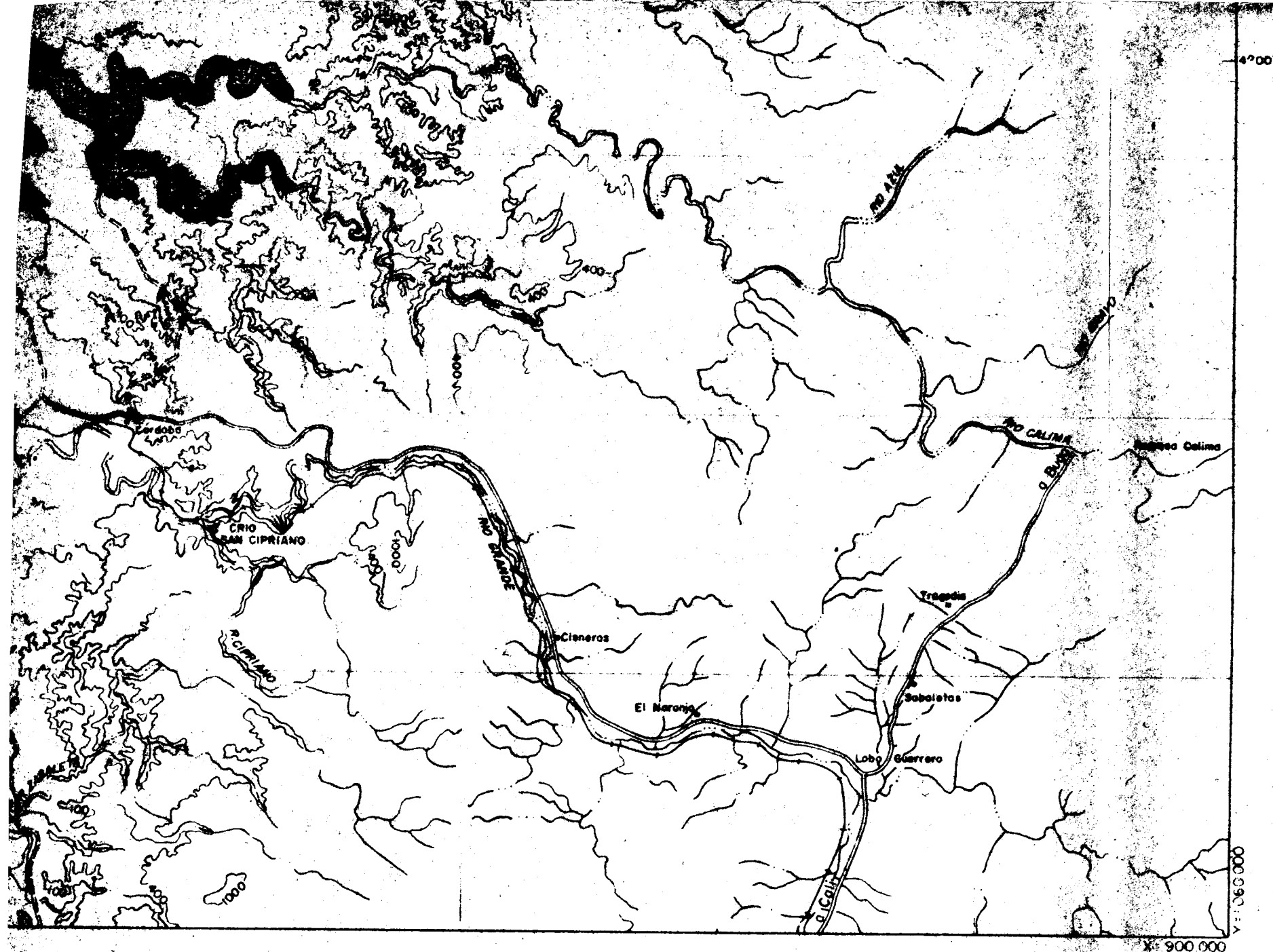
	Ciudad		Oleoducto
	Caserio		Puente
	Carretera pav.		Rio
	Carreterable		Quebrado
	Carretera		Límite departamental
	Ferrocarril		Límite municipal
	Aeropuerto		Curva de nivel
	Zona inundada		Límite de zona de estudio



ESCALA 1:200.000

Plano tomado de las planchas números 2-066 y 2-076 a escala 1:200.000 del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1978





**EL CAUCA**

**LA ESPERANZA**

**RIO SAN JUAN**

	Ciudad		Oleoducto
	Caserio		Puente
	Carretera pav.		Rio
	Carreteable		Quebrada
	Carretera		Limite departamental
	Ferrocarril		Limite municipal
	Aeropuerto		Curva de nivel
	Zona inundada		Limite de zona de estudio

20 Kms

Plano tomado de las planchas números 2-066 y 2-076 a escala 1.200.000 del Instituto Geográfico "Agustin Codazzi", 1978

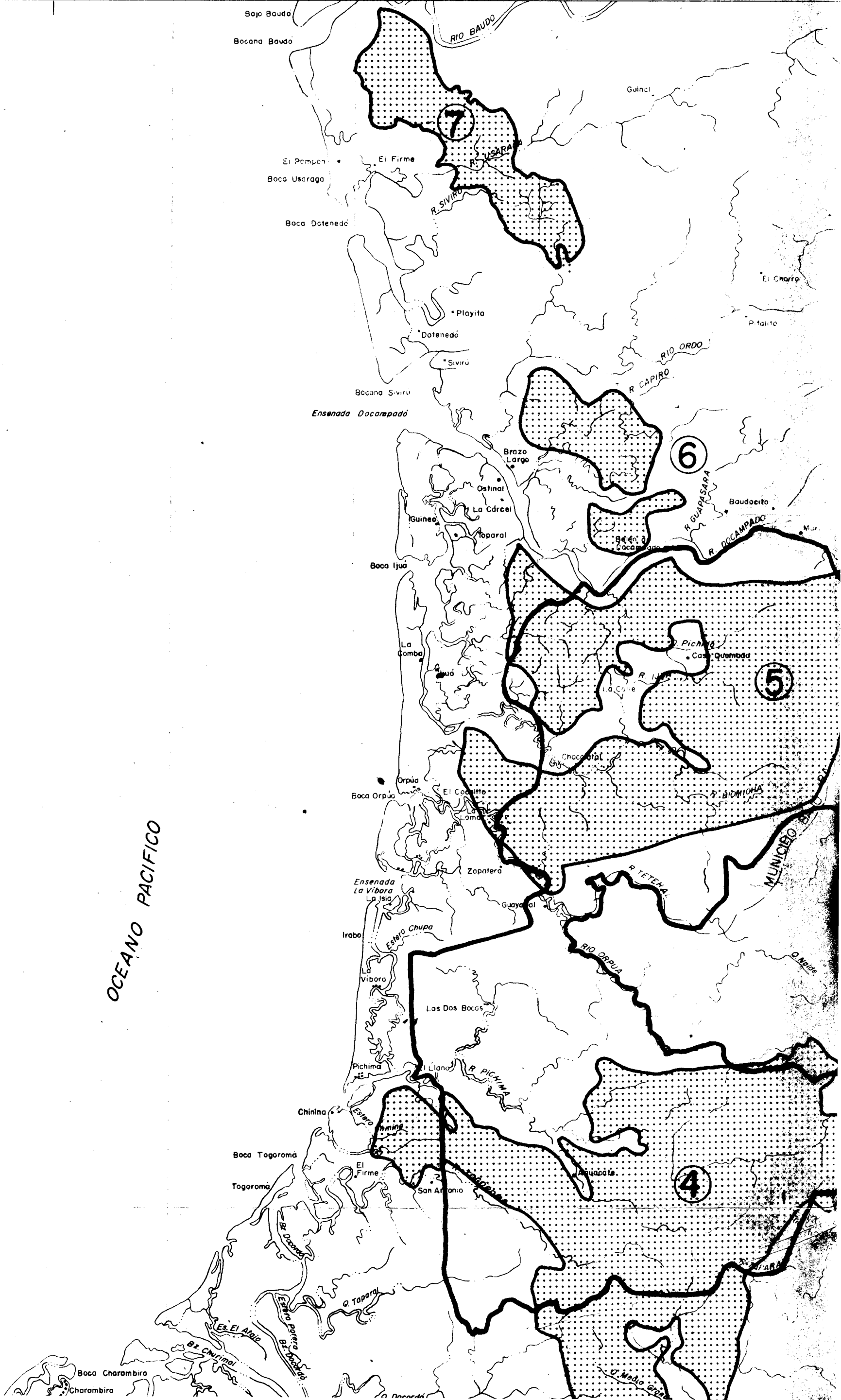
X=1040.000

77° 30'

Y=1045.000

4° 30'

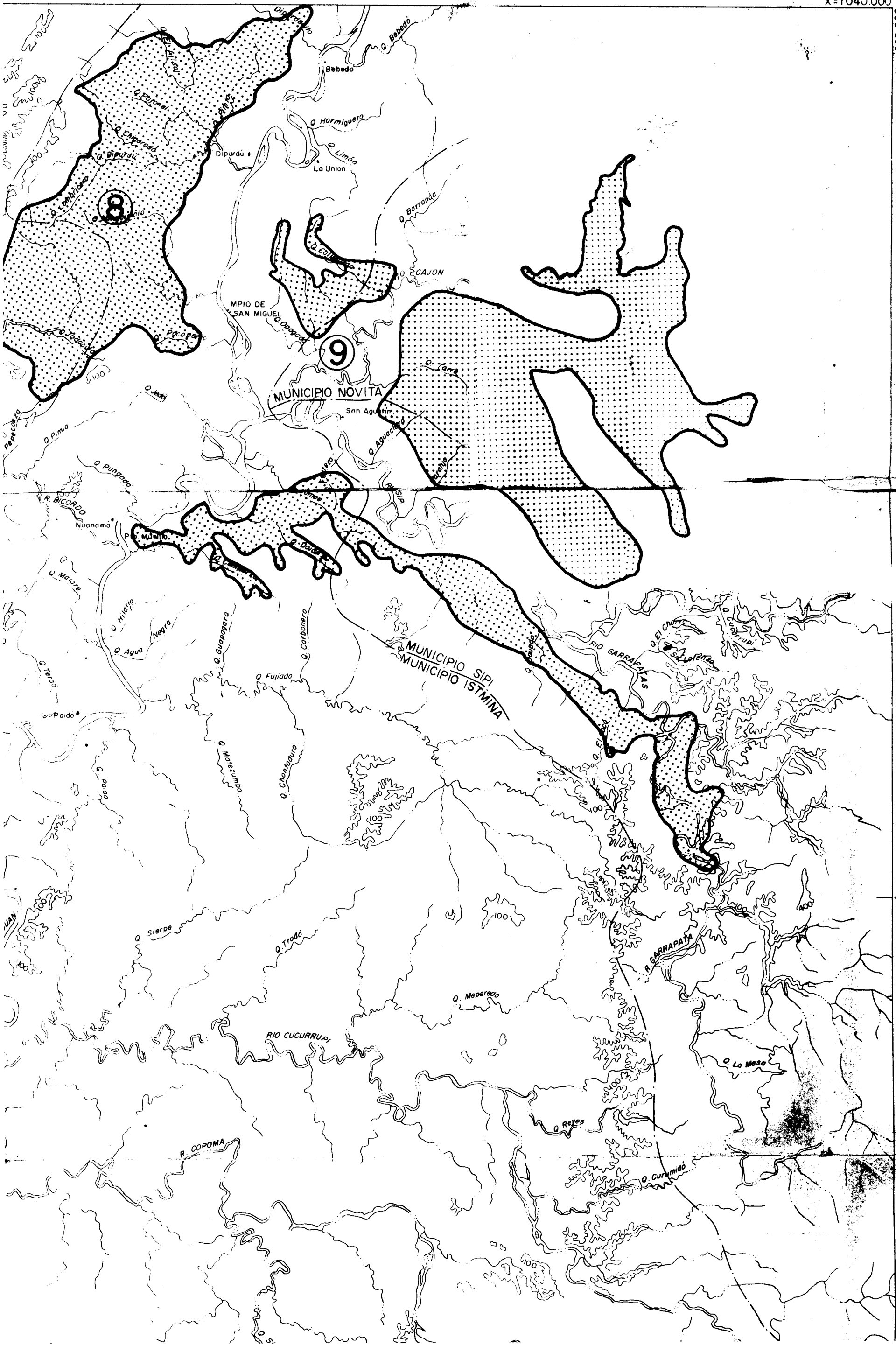
OCEANO PACIFICO



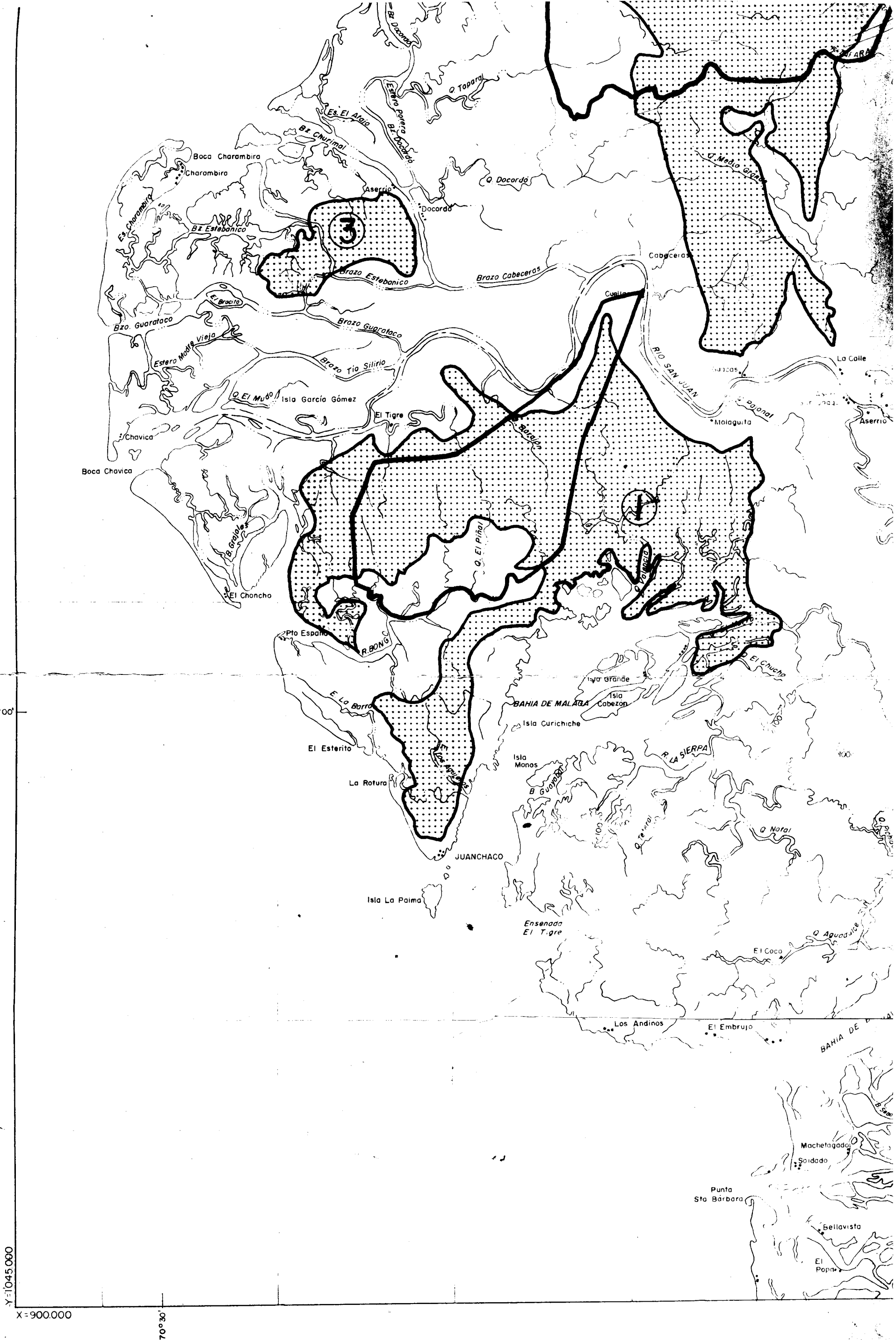


X=1040.000

Y=1060.000



40 30'

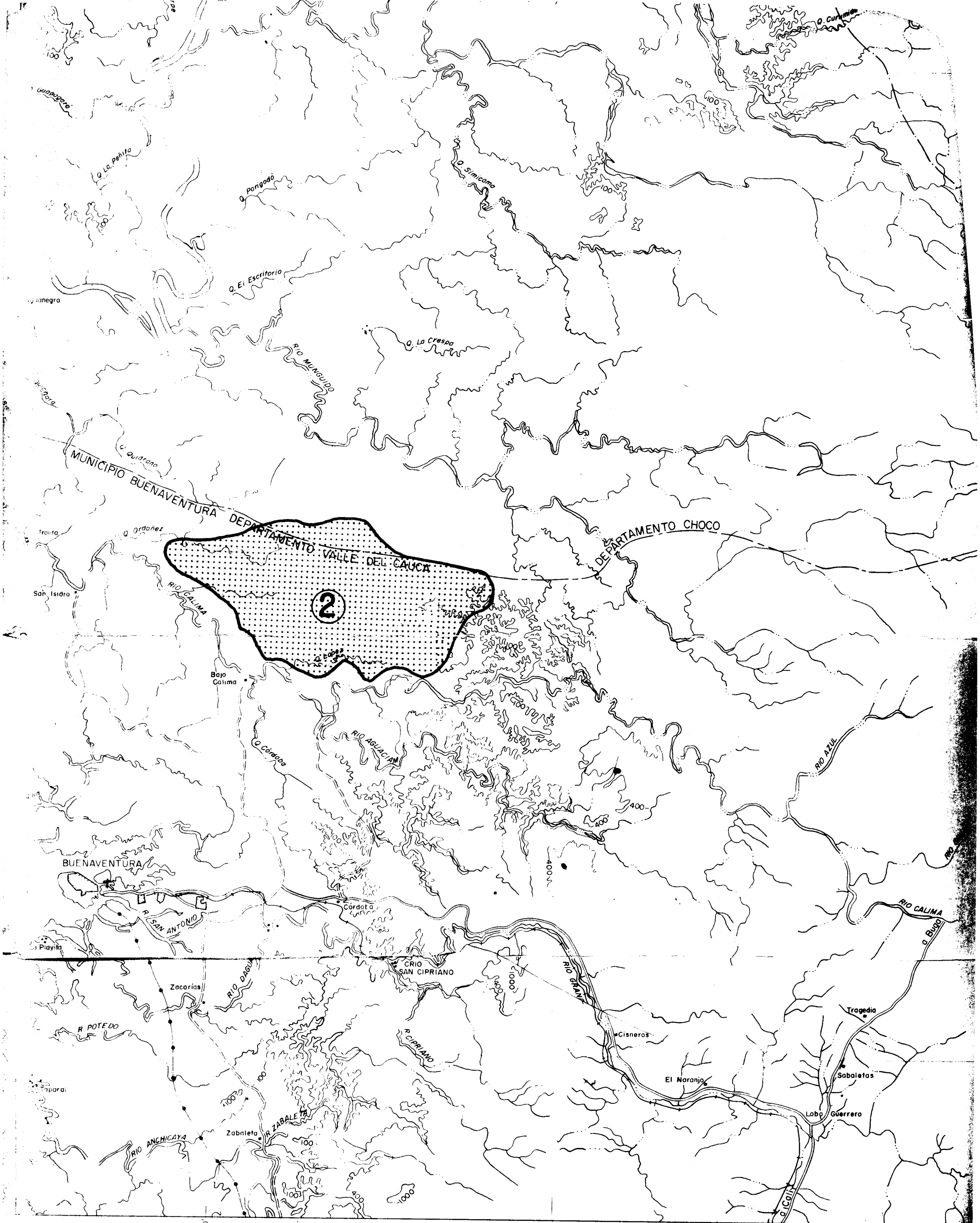


**MAPA DE AREAS PRESELECCIONADAS  
Y  
SELECCIONADAS**

**CORPORACION**

**ESTUDIOS**





CVC

TONOMA REGIONAL DEL CAUCA

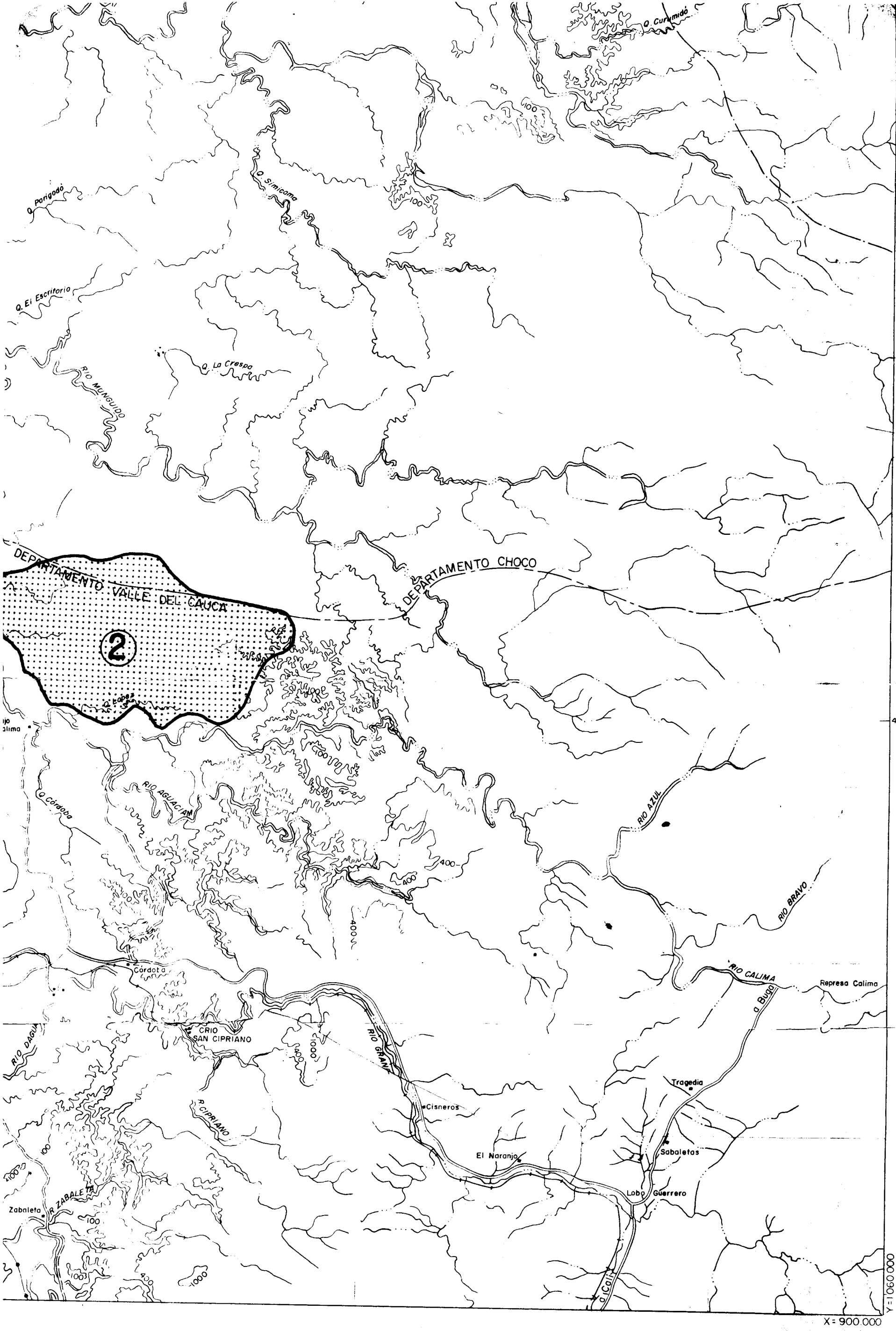
CONVENCIONES



Ciudad



Oleoducto

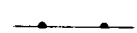


DEL CAUCA

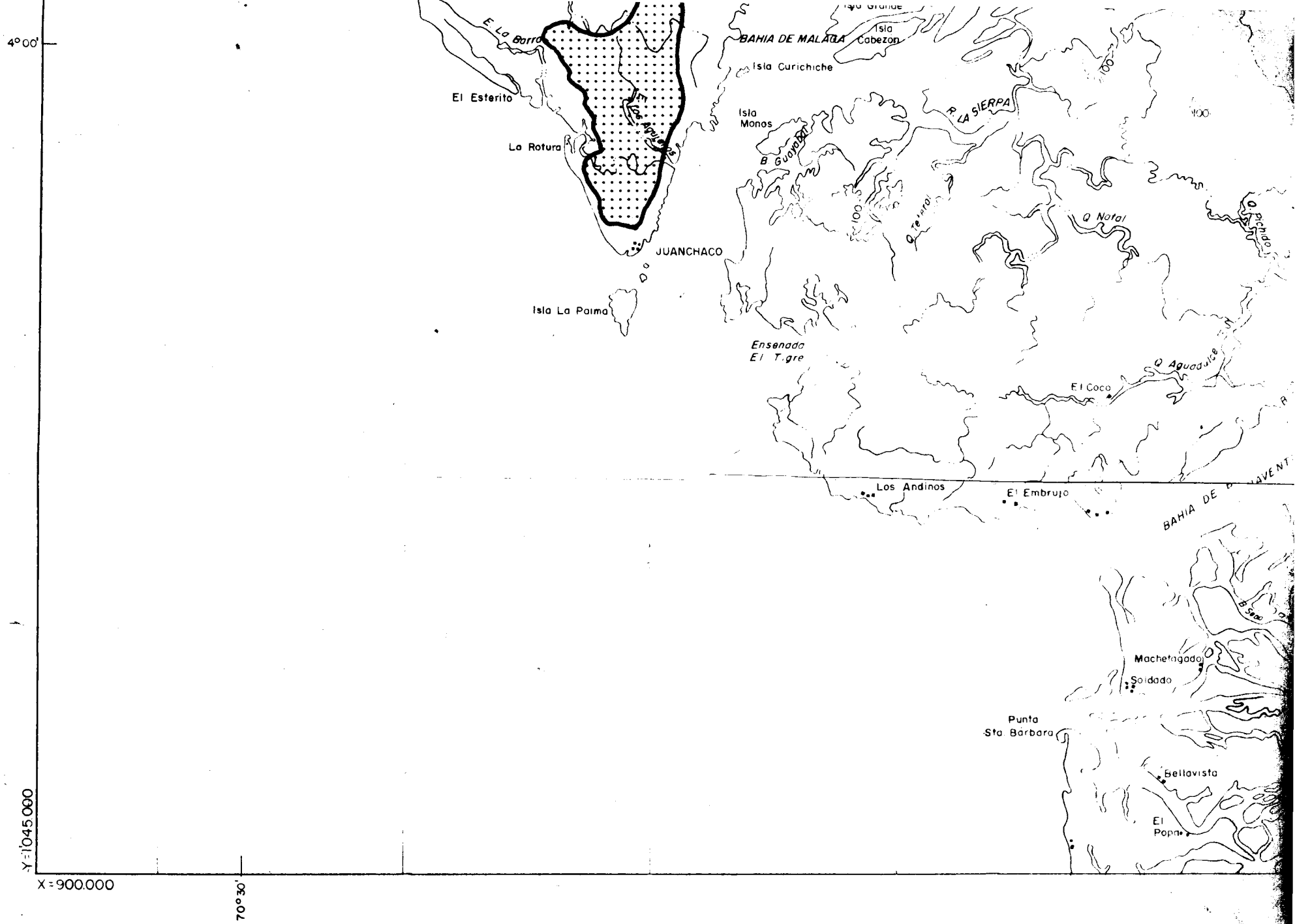
CONVENCIONES



Ciudad



Represa



**MAPA DE AREAS PRESELECCIONADAS  
Y  
SELECCIONADAS**

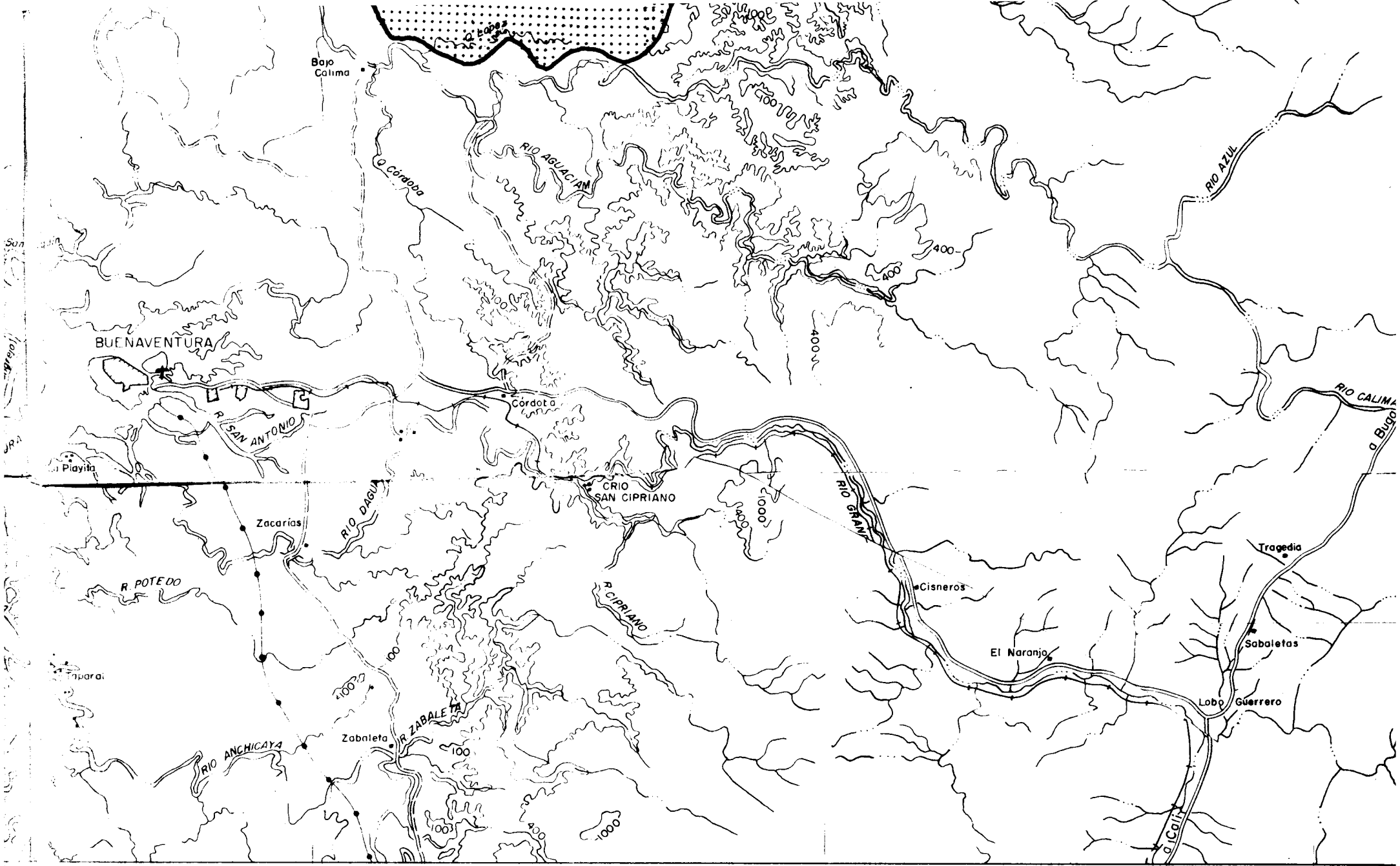
K 3841-HMR1002

**CORPORACION**

**ESTUDIOS GE  
EN EL L**

JAAKKO POYRY







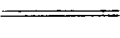
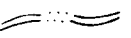

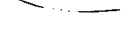
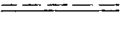
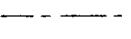



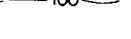




CVC

AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA

OPERACIONES DEL SECTOR MADERERO  
CORPORACION NACIONAL PACIFICO COLOMBIANO

CONVENCIONES

	Ciudad		Oleoducto
	Caserio		Puente
	Carretera pav.		Río
	Carreteable		Quebrada
	Carretera		Límite departamental
	Ferrocarril		Límite municipal
	Aeropuerto		Curva de nivel
	Area preseleccionada		Area seleccionada

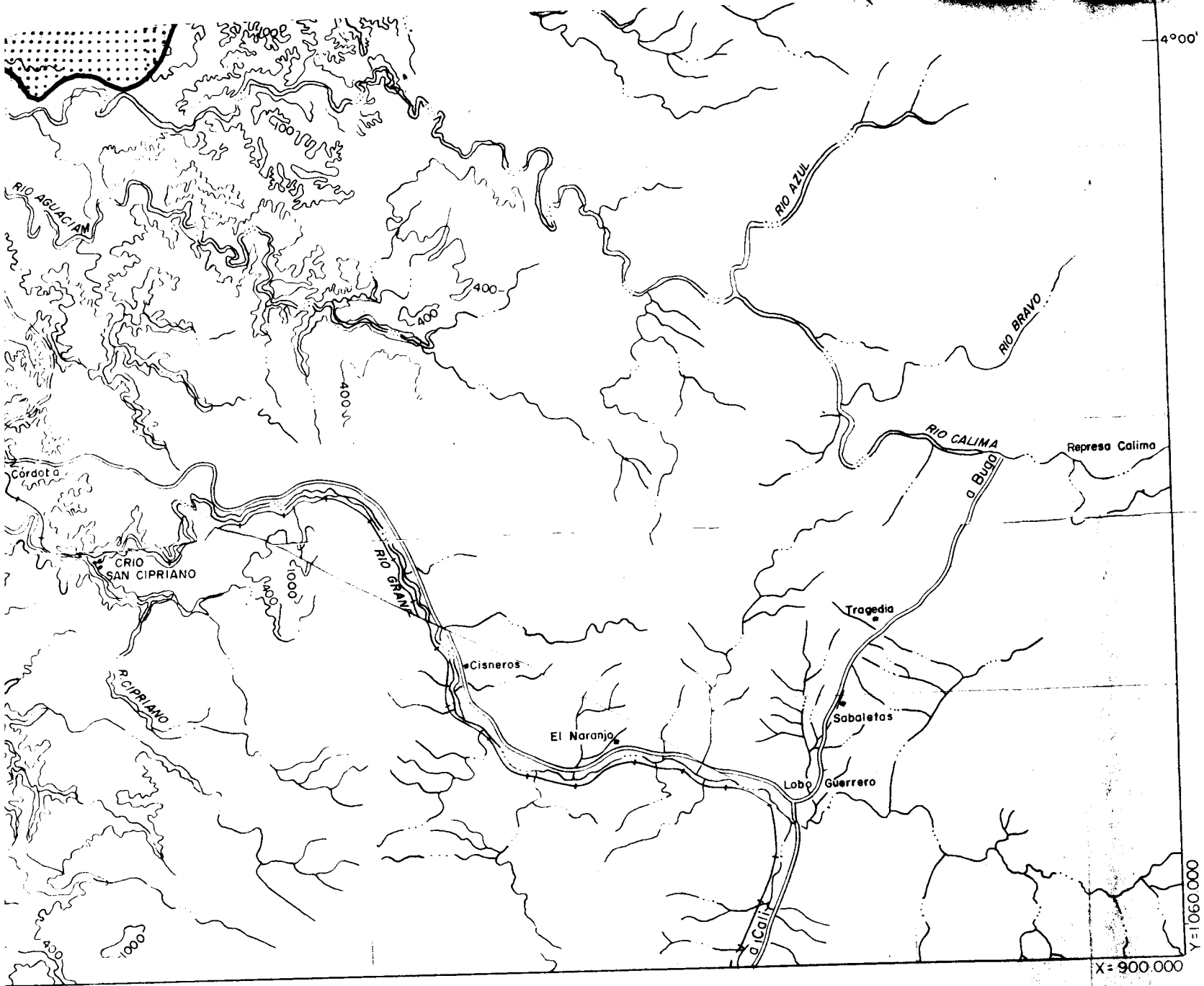
1980

10 20Kms.

ESCALA 1:200.000


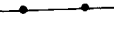



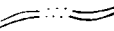

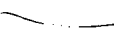
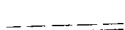
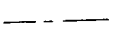

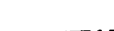

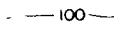


Plano tomado de las planchas números 2-066 y 2-076 a escala 1:200.000 del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1978

ortiz arango



CAUCA

CONVENCIONES

	Ciudad		Oleoducto
	Caserio		Puente
	Carretera pav.		Río
	Carreteable		Quebrada
	Carretera		Límite departamental
	Ferrocarril		Límite municipal
	Aeropuerto		Curva de nivel
	Area preseleccionada		Area seleccionada

Plano tomado de las planchas números 2-066 y 2-076 a escala 1:200.000 del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1978

rango