

NACIONES UNIDAS



COMISION ECONOMICA  
PARA AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE - CEPAL

Distr.  
GENERAL

LC/G.1563/Add.1  
12 de diciembre de 1990

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

AMERICA LATINA Y EL CARIBE: INVENTARIO DE LOS RECURSOS  
HIDRICOS Y SU UTILIZACION

Volumen II

AMERICA DEL SUR

## INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION . . . . .	1
I. SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR . . . . .	9
II. SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA . . . . .	25
III. SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL . . . . .	39
IV. SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA . . . . .	57
V. SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO . . . . .	73
VI. CUENCA DEL PLATA . . . . .	89
VII. CUENCA DEL TITICACA . . . . .	127
VIII. CUENCA DEL AMAZONAS . . . . .	139
IX. CUENCA DEL SAO FRANCISCO . . . . .	159
X. SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR . . . . .	175
XI. SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL . . . . .	195
XII. SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO . . . . .	211
XIII. CUENCA DEL ORINOCO . . . . .	231
XIV. SISTEMA HIDROGRAFICO GUAYANAS . . . . .	247
XV. SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL . . . . .	257
XVI. CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO . . . . .	271
XVII. SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL . . . . .	283
XVIII. SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE . . . . .	305

Indice de mapas

	<u>Página</u>	
Mapa 1	América Latina y el Caribe: principales sistemas hidrográficos. . . . .	2
Mapa 1.1	Ubicación del sistema hidrográfico Pacífico Sur en Sudamérica . . . . .	13
Mapa 1.2	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: División climática según W. Koeppen . . . . .	14
Mapa 1.3	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Isoyetas medias anuales . . . . .	15
Mapa 1.4	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Isotermas medias anuales . . . . .	16
Mapa 1.5	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Suelos . . . . .	17
Mapa 2.1	Ubicación del sistema hidrográfico Patagonia en Sudamérica . . . . .	29
Mapa 2.2	Sistema hidrográfico Patagonia: División climática según W. Koeppen . . . . .	30
Mapa 2.3	Sistema hidrográfico Patagonia: Isoyetas medias anuales . . . . .	31
Mapa 2.4	Sistema hidrográfico Patagonia: Isotermas medias anuales . . . . .	32
Mapa 2.5	Sistema hidrográfico Patagonia: Suelos . . . . .	33
Mapa 3.1	Ubicación del sistema hidrográfico Chile Central en Sudamérica . . . . .	42
Mapa 3.2	Sistema hidrográfico Chile Central: División climática según W. Koeppen . . . . .	43
Mapa 3.3	Sistema hidrográfico Chile Central: Isoyetas medias anuales . . . . .	44
Mapa 3.4	Sistema hidrográfico Chile Central: Isotermas medias anuales . . . . .	45
Mapa 3.5	Sistema hidrográfico Chile Central: Suelos . . . . .	46
Mapa 4.1	Ubicación del sistema hidrográfico Pampa en Sudamérica . . . . .	60
Mapa 4.2	Sistema hidrográfico Pampa: División climática según W. Koeppen . . . . .	61
Mapa 4.3	Sistema hidrográfico Pampa: Isoyetas medias anuales . . . . .	62
Mapa 4.4	Sistema hidrográfico Pampa: Isotermas medias anuales . . . . .	63
Mapa 4.5	Sistema hidrográfico Pampa: Suelos . . . . .	64
Mapa 5.1	Ubicación del sistema hidrográfico Endorreico Argentino en Sudamérica . . . . .	75
Mapa 5.2	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: División climática según W. Koeppen . . . . .	76
Mapa 5.3	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Isoyetas medias anuales . . . . .	77
Mapa 5.4	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Isotermas medias anuales . . . . .	78
Mapa 5.5	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Suelos . . . . .	79
Mapa 6.1	Ubicación de la Cuenca del Plata en Sudamérica . . . . .	96

Mapa 6.2	Cuenca del Plata: Zonas climáticas según la clasificación estacional de Carl Troll . . . . .	97
Mapa 6.3	Cuenca del Plata: Isoyetas medias anuales . . . . .	98
Mapa 6.4	Cuenca del Plata: Variación de la temperatura diurna media (en °C) . . . . .	99
Mapa 6.5	Cuenca del Plata: Regiones geomorfológicas y regiones de suelos . . . . .	100
Mapa 7.1	Ubicación de la Cuenca del Titicaca en Sudamérica . . . . .	130
Mapa 7.2	Cuenca del Titicaca: División climática según W. Koeppen . . . . .	131
Mapa 7.3	Cuenca del Titicaca: Suelos . . . . .	132
Mapa 8.1	Ubicación de la Cuenca del Amazonas en Sudamérica . . . . .	142
Mapa 8.2	Cuenca del Amazonas: División climática según W. Koeppen . . . . .	143
Mapa 8.3	Cuenca del Amazonas: Isoyetas medias anuales . . . . .	144
Mapa 8.4	Cuenca del Amazonas: Isotermas medias anuales . . . . .	145
Mapa 8.5	Cuenca del Amazonas: Suelos . . . . .	146
Mapa 9.1	Ubicación de la Cuenca del São Francisco en Sudamérica . . . . .	163
Mapa 9.2	Cuenca del São Francisco: División climática según W. Koeppen . . . . .	164
Mapa 9.3	Cuenca del São Francisco: Isoyetas medias anuales . . . . .	165
Mapa 9.4	Cuenca del São Francisco: Suelos . . . . .	166
Mapa 10.1	Ubicación del sistema hidrográfico Atlántico Sur en Sudamérica . . . . .	180
Mapa 10.2	Sistema hidrográfico Atlántico Sur: Suelos . . . . .	181
Mapa 11.1	Ubicación del sistema hidrográfico Noreste del Brasil en Sudamérica . . . . .	198
Mapa 11.2	Sistema hidrográfico Noreste del Brasil: División climática según W. Koeppen . . . . .	199
Mapa 11.3	Sistema hidrográfico Noreste del Brasil: Subsistemas hidrográficos y divisiones según tipo de vegetación . . . . .	200
Mapa 11.4	Sistema hidrográfico Noreste del Brasil: Suelos . . . . .	201
Mapa 12.1	Ubicación del sistema hidrográfico Pacífico Seco en Sudamérica . . . . .	214
Mapa 12.2	Sistema hidrográfico Pacífico Seco: División climática según W. Koeppen . . . . .	215
Mapa 12.3	Sistema hidrográfico Pacífico Seco: Suelos . . . . .	216
Mapa 13.1	Ubicación de la Cuenca del Orinoco en Sudamérica . . . . .	234
Mapa 13.2	Cuenca del Orinoco: División climática según W. Koeppen . . . . .	235
Mapa 13.3	Cuenca del Orinoco: Suelos . . . . .	236
Mapa 14.1	Ubicación del sistema hidrográfico Guayanas en Sudamérica . . . . .	250
Mapa 14.2	Sistema hidrográfico Guayanas: Suelos . . . . .	251
Mapa 15.1	Ubicación del sistema hidrográfico Venezuela Central en Sudamérica . . . . .	260
Mapa 15.2	Sistema hidrográfico Venezuela Central: División climática según W. Koeppen . . . . .	261
Mapa 15.3	Sistema hidrográfico Venezuela Central: Suelos . . . . .	262

	<u>Página</u>	
Mapa 16.1	Ubicación de la Cuenca del Lago de Maracaibo en Sudamérica . . . . .	274
Mapa 16.2	Cuenca del Lago de Maracaibo: División climática según W. Koeppen . . . . .	275
Mapa 16.3	Cuenca del Lago de Maracaibo: Isoyetas medias anuales . . . . .	276
Mapa 16.4	Cuenca del Lago de Maracaibo: Suelos . . . . .	277
Mapa 17.1	Ubicación del sistema hidrográfico Pacífico Tropical en Sudamérica . . . . .	286
Mapa 17.2	Sistema hidrográfico Pacífico Tropical: División climática según W. Koeppen . . . . .	287
Mapa 17.3	Sistema hidrográfico Pacífico Tropical: Suelos . . . . .	288
Mapa 18.1	Sistema hidrográfico Caribe: Zona ubicada en el Istmo Centroamericano . . . . .	308
Mapa 18.2	Sistema hidrográfico Caribe: Zona ubicada en Sudamérica . . . . .	309
Mapa 18.3	Sistema hidrográfico Caribe: Isoyetas medias anuales en el Istmo Centroamericano . . . . .	310
Mapa 18.4	Sistema hidrográfico Caribe: Suelos de la zona ubicada en el Istmo Centroamericano . . . . .	311
Mapa 18.5	Sistema hidrográfico Caribe: Suelos de la zona ubicada en Sudamérica . . . . .	312

#### Índice de gráficos y cuadros

Gráfico 1	América Latina y el Caribe: Capacidad de embalse de las grandes represas . . . . .	6
Cuadro 1	América Latina y el Caribe: Distribución de la actividad humana por sistemas hidrográficos mayores . . . . .	5
Cuadro 1.1	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	18
Cuadro 1.2	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	19
Cuadro 1.3	Represas en el sistema hidrográfico Pacífico Sur . . . . .	20
Cuadro 1.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Pacífico Sur . . . . .	21
Cuadro 1.5	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Pacífico Sur . . . . .	21
Cuadro 1.6	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Pacífico Sur . . . . .	22
Cuadro 1.7	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	22
Cuadro 1.8	Sistema hidrográfico Pacífico Sur: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	23
Cuadro 2.1	Sistema hidrográfico Patagonia: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	34

Cuadro 2.2	Sistema hidrográfico Patagonia: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	35
Cuadro 2.3	Represas en el sistema hidrográfico Patagonia . . . . .	36
Cuadro 2.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Patagonia . . . . .	36
Cuadro 2.5	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Patagonia . . . . .	37
Cuadro 2.6	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Patagonia . . . . .	37
Cuadro 2.7	Industrias de metales no ferrosos en el sistema hidrográfico Patagonia . . . . .	37
Cuadro 2.8	Sistema hidrográfico Patagonia: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	38
Cuadro 3.1	Sistema hidrográfico Chile Central: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	47
Cuadro 3.2	Sistema hidrográfico Chile Central: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	48
Cuadro 3.3	Represas en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	50
Cuadro 3.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	52
Cuadro 3.5	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	52
Cuadro 3.6	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	53
Cuadro 3.7	Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	53
Cuadro 3.8	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	54
Cuadro 3.9	Industrias de metales no ferrosos en el sistema hidrográfico Chile Central . . . . .	54
Cuadro 3.10	Sistema hidrográfico Chile Central: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	55
Cuadro 3.11	Sistema hidrográfico Chile Central: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	55
Cuadro 4.1	Sistema hidrográfico Pampa: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	65
Cuadro 4.2	Sistema hidrográfico Pampa: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	66
Cuadro 4.3	Represas en el sistema hidrográfico Pampa . . . . .	67
Cuadro 4.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Pampa . . . . .	68
Cuadro 4.5	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Pampa . . . . .	69
Cuadro 4.6	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Pampa . . . . .	69
Cuadro 4.7	Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Pampa . . . . .	70
Cuadro 4.8	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Pampa . . . . .	70

Cuadro 4.9	Sistema hidrográfico Pampa: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	71
Cuadro 4.10	Sistema hidrográfico Pampa: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	71
Cuadro 5.1	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	80
Cuadro 5.2	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	82
Cuadro 5.3	Represas en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino . . . . .	83
Cuadro 5.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino . . . . .	85
Cuadro 5.5	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino . . . . .	86
Cuadro 5.6	Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino . . . . .	86
Cuadro 5.7	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino . . . . .	87
Cuadro 5.8	Industrias de metales no ferrosos en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino . . . . .	87
Cuadro 5.9	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	88
Cuadro 5.10	Sistema hidrográfico Endorreico Argentino: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	88
Cuadro 6.1	Cuenca del Plata: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	101
Cuadro 6.2	Cuenca del Plata: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	102
Cuadro 6.3	Represas en la Cuenca del Plata . . . . .	105
Cuadro 6.4	Plantas hidroeléctricas en la Cuenca del Plata . . . . .	109
Cuadro 6.5	Plantas termoeléctricas en la Cuenca del Plata . . . . .	113
Cuadro 6.6	Refinerías de petróleo en la Cuenca del Plata . . . . .	115
Cuadro 6.7	Industrias siderúrgicas en la Cuenca del Plata . . . . .	116
Cuadro 6.8	Industrias de celulosa y papel en la Cuenca del Plata . . . . .	117
Cuadro 6.9	Industrias de metales no ferrosos en la Cuenca del Plata . . . . .	121
Cuadro 6.10	Cuenca del Plata: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	122
Cuadro 6.11	Cuenca del Plata: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	124
Cuadro 7.1	Cuenca del Titicaca: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	133
Cuadro 7.2	Cuenca del Titicaca: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	135
Cuadro 7.3	Plantas hidroeléctricas en la Cuenca del Titicaca . . . . .	136
Cuadro 7.4	Cuenca del Titicaca: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	136

Cuadro 7.5	Cuenca del Titicaca: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	137
Cuadro 8.1	Cuenca del Amazonas: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	147
Cuadro 8.2	Cuenca del Amazonas: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	149
Cuadro 8.3	Represas en la Cuenca del Amazonas . . . . .	152
Cuadro 8.4	Plantas hidroeléctricas en la Cuenca del Amazonas . . . . .	153
Cuadro 8.5	Plantas termoeléctricas en la Cuenca del Amazonas . . . . .	153
Cuadro 8.6	Refinerías de petróleo en la Cuenca del Amazonas . . . . .	154
Cuadro 8.7	Industrias de celulosa y papel en la Cuenca del Amazonas . . . . .	155
Cuadro 8.8	Industrias de metales no ferrosos en la Cuenca del Amazonas . . . . .	155
Cuadro 8.9	Cuenca del Amazonas: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	156
Cuadro 8.10	Cuenca del Amazonas: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	157
Cuadro 9.1	Cuenca del São Francisco: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	167
Cuadro 9.2	Cuenca del São Francisco: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	168
Cuadro 9.3	Represas en la Cuenca del São Francisco . . . . .	169
Cuadro 9.4	Plantas hidroeléctricas en la Cuenca del São Francisco . . . . .	171
Cuadro 9.5	Refinerías de petróleo en la Cuenca del São Francisco . . . . .	171
Cuadro 9.6	Industrias siderúrgicas en la Cuenca del São Francisco . . . . .	171
Cuadro 9.7	Industrias de metales no ferrosos en la Cuenca del São Francisco . . . . .	172
Cuadro 9.8	Cuenca del São Francisco: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	172
Cuadro 9.9	Cuenca del São Francisco: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	173
Cuadro 10.1	Sistema hidrográfico Atlántico Sur: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	182
Cuadro 10.2	Represas en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	184
Cuadro 10.3	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	187
Cuadro 10.4	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	188
Cuadro 10.5	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	188
Cuadro 10.6	Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	189



	<u>Página</u>
Cuadro 10.7 Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	190
Cuadro 10.8 Industrias de metales no ferrosos en el sistema hidrográfico Atlántico Sur . . . . .	191
Cuadro 10.9 Sistema hidrográfico Atlántico Sur: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	192
Cuadro 10.10 Sistema hidrográfico Atlántico Sur: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	193
Cuadro 11.1 Sistema hidrográfico Noreste del Brasil: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	202
Cuadro 11.2 Represas en el sistema hidrográfico Noreste del Brasil . . . . .	203
Cuadro 11.3 Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Noreste del Brasil . . . . .	208
Cuadro 11.4 Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Noreste del Brasil . . . . .	208
Cuadro 11.5 Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Noreste del Brasil . . . . .	208
Cuadro 11.6 Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Noreste del Brasil . . . . .	209
Cuadro 11.7 Sistema hidrográfico Noreste del Brasil: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	209
Cuadro 11.8 Sistema hidrográfico Noreste del Brasil: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	210
Cuadro 12.1 Sistema hidrográfico Pacífico Seco: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	217
Cuadro 12.2 Sistema hidrográfico Pacífico Seco: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	219
Cuadro 12.3 Represas en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	222
Cuadro 12.4 Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	224
Cuadro 12.5 Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	224
Cuadro 12.6 Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	225
Cuadro 12.7 Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	225
Cuadro 12.8 Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	226
Cuadro 12.9 Industrias de metales no ferrosos en el sistema hidrográfico Pacífico Seco . . . . .	227
Cuadro 12.10 Sistema hidrográfico Pacífico Seco: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	228
Cuadro 12.11 Sistema hidrográfico Pacífico Seco: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	229
Cuadro 13.1 Cuenca del Orinoco: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	237

Quadro 13.2	Cuenca del Orinoco: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	239
Quadro 13.3	Represas en la Cuenca del Orinoco . . . . .	240
Quadro 13.4	Plantas hidroeléctricas en la Cuenca del Orinoco . . . . .	242
Quadro 13.5	Plantas termoeléctricas en la Cuenca del Orinoco . . . . .	242
Quadro 13.6	Refinerías de petróleo en la Cuenca del Orinoco . . . . .	243
Quadro 13.7	Industrias siderúrgicas en la Cuenca del Orinoco . . . . .	243
Quadro 13.8	Industrias de metales no ferrosos en la Cuenca del Orinoco . . . . .	244
Quadro 13.9	Cuenca del Orinoco: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	244
Quadro 13.10	Cuenca del Orinoco: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	245
Quadro 14.1	Sistema hidrográfico Guayanas: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	252
Quadro 14.2	Sistema hidrográfico Guayanas: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	254
Quadro 14.3	Sistema hidrográfico Guayanas: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	255
Quadro 15.1	Sistema hidrográfico Venezuela Central: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	263
Quadro 15.2	Sistema hidrográfico Venezuela Central: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	265
Quadro 15.3	Represas en el sistema hidrográfico Venezuela Central . . . . .	266
Quadro 15.4	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Venezuela Central . . . . .	267
Quadro 15.5	Industrias siderúrgicas en el sistema hidrográfico Venezuela Central . . . . .	268
Quadro 15.6	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Venezuela Central . . . . .	268
Quadro 15.7	Sistema hidrográfico Venezuela Central: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	269
Quadro 15.8	Sistema hidrográfico Venezuela Central: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	269
Quadro 16.1	Cuenca del Lago de Maracaibo: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	278
Quadro 16.2	Cuenca del Lago de Maracaibo: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	279
Quadro 16.3	Represas en la Cuenca del Lago de Maracaibo . . . . .	279
Quadro 16.4	Refinerías de petróleo en la Cuenca del Lago de Maracaibo . . . . .	280
Quadro 16.5	Industrias siderúrgicas en la Cuenca del Lago de Maracaibo . . . . .	280
Quadro 16.6	Cuenca del Lago de Maracaibo: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	281

Cuadro 16.7	Cuenca del Lago de Maracaibo: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	281
Cuadro 17.1	Sistema hidrográfico Pacífico Tropical: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	289
Cuadro 17.2	Sistema hidrográfico Pacífico Tropical: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	291
Cuadro 17.3	Represas en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical . . . . .	294
Cuadro 17.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical . . . . .	296
Cuadro 17.5	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical . . . . .	297
Cuadro 17.6	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical . . . . .	298
Cuadro 17.7	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical . . . . .	299
Cuadro 17.8	Sistema hidrográfico Pacífico Tropical: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	300
Cuadro 17.9	Sistema hidrográfico Pacífico Tropical: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	301
Cuadro 18.1	Sistema hidrográfico Caribe: Distribución de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales de algunas ciudades . . . . .	313
Cuadro 18.2	Sistema hidrográfico Caribe: Caudales de los ríos principales y afluentes . . . . .	314
Cuadro 18.3	Represas en el sistema hidrográfico Caribe . . . . .	316
Cuadro 18.4	Plantas hidroeléctricas en el sistema hidrográfico Caribe . . . . .	318
Cuadro 18.5	Plantas termoeléctricas en el sistema hidrográfico Caribe . . . . .	319
Cuadro 18.6	Refinerías de petróleo en el sistema hidrográfico Caribe . . . . .	320
Cuadro 18.7	Industrias de celulosa y papel en el sistema hidrográfico Caribe . . . . .	321
Cuadro 18.8	Sistema hidrográfico Caribe: Ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 . . . . .	322
Cuadro 18.9	Sistema hidrográfico Caribe: Datos demográficos por división administrativa . . . . .	323
Bibliografía	. . . . .	327

## INTRODUCCION

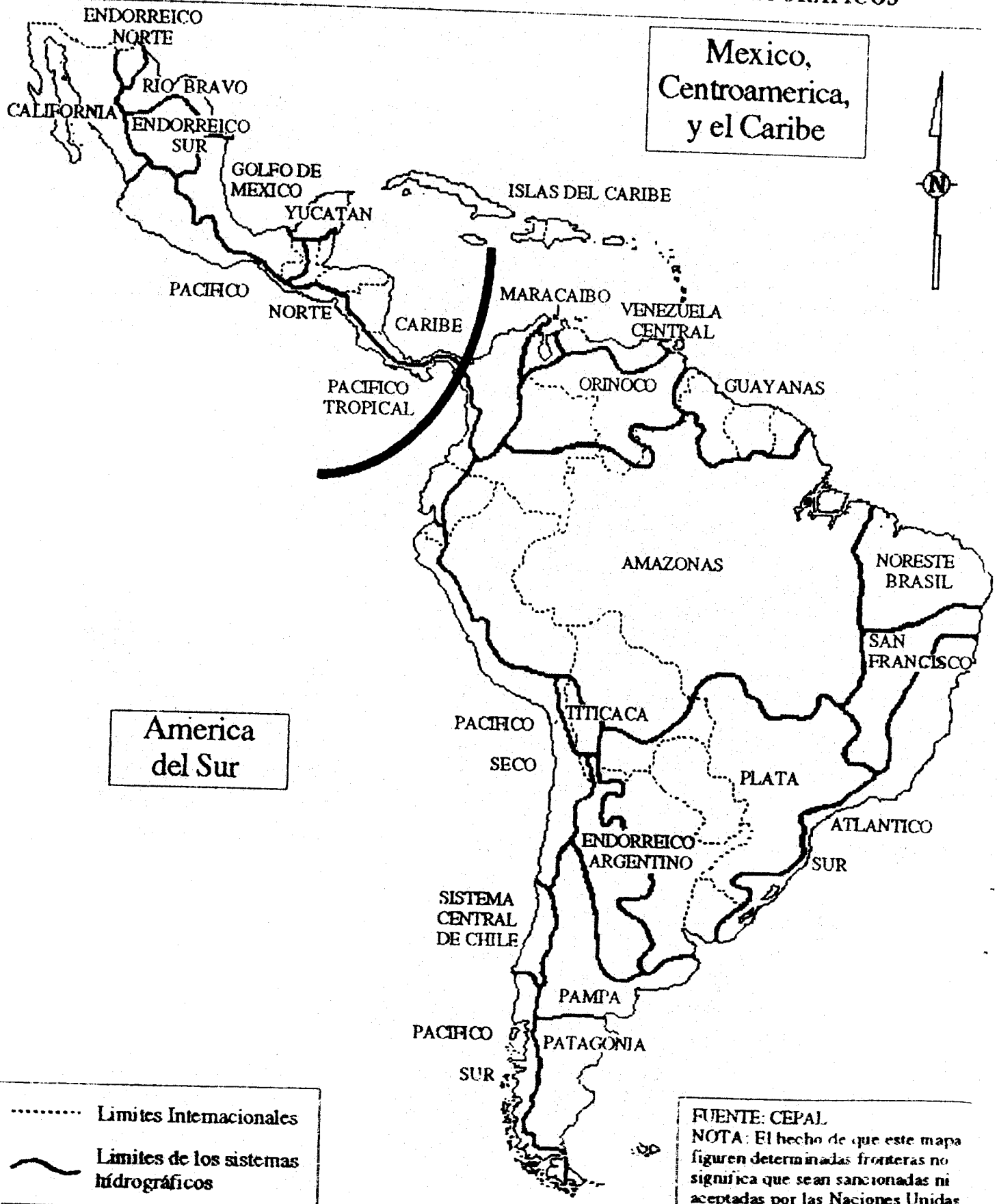
El conocimiento de la distribución espacial de los recursos hídricos y la utilización humana de dichos recursos es fundamental para comprender el ordenamiento de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. La presente publicación tiene por objeto proporcionar información básica acerca de la disponibilidad natural y la utilización del agua. Cabe esperar que con la presente información que aquí se entrega el lector pueda apreciar la diversidad de problemas que implica el ordenamiento de los recursos hídricos en la región.

El inventario se presenta en dos volúmenes. En el volumen I se incluye México, Centroamérica y el Caribe y en el volumen II, América del Sur. Dentro de cada volumen la presentación se divide en capítulos, a razón de uno por cada una de las principales regiones hidrográficas (véase el mapa 1). Los sistemas hidrográficos están constituidos por cuencas menores, a diferencia de las grandes cuencas en que todos los cursos de agua confluyen a uno mayor. Para cada región, existe una serie de mapas en que se describen y ubican las características geográficas básicas. Estos mapas se acompañan de una breve leyenda que incluye información sobre el clima, la geomorfología y los suelos de cada región. El texto descriptivo se complementa con cuadros estadísticos con información climática sobre las regiones representativas y el caudal medio de los ríos más importantes.

La información sobre la utilización del agua se proporciona en una serie de cuadros con datos sociales y económicos importantes. La información incluida en los cuadros comprende la población según las divisiones administrativas, las ciudades con más de 100 000 habitantes de cada región, las represas y depósitos, las centrales hidroeléctricas y las industrias principales que utilizan agua y generan residuos. La construcción de esta base de datos ha requerido tiempo y esfuerzos considerables. Anteriormente, nadie había tratado de presentar información social y económica, ni tampoco sobre divisiones administrativas, basada en los límites hidrográficos de una región tan vasta y compleja como la totalidad de América Latina y el Caribe. El trabajo comenzó en 1975 y aún no ha concluido. Por ejemplo, no se han incluido la industria del azúcar ni la del café ya que todavía no se ha podido obtener información a nivel regional acerca de la ubicación de las diferentes fábricas.

Desde el inicio del presente trabajo, se ha tenido la intención de mantener constantemente actualizada la información sobre la utilización del agua. Por tal razón, la información básica se guarda en archivos computarizados, lo que no sólo permite actualizarlos en forma rápida y expedita, sino que también manejar los registros básicos para facilitar las aplicaciones específicas de los datos.

# AMERICA LATINA Y EL CARIBE: PRINCIPALES SISTEMAS HIDROGRAFICOS



### Utilización del agua en América Latina y el Caribe

América Latina es la región más húmeda del mundo, pero en ella figuran algunas de las zonas más áridas de la tierra. América del Sur, con una precipitación anual media de 1 560 mm, posee los niveles máximos de precipitación y escurrimiento de cualquier continente. Sin embargo, existen algunas zonas muy áridas. El desierto de Atacama, en Chile septentrional, es la región más seca del mundo. Estas diferencias notables en cuanto a la disponibilidad física, sumadas a las variaciones de la densidad de los asentamientos humanos, arrojan modalidades de marcado contraste en la utilización y transformación de los recursos hídricos.

La utilización de estos recursos por el hombre varía aún en mayor medida que la disponibilidad de los propios recursos. América Latina acusa diferencias impresionantes en cuanto a la índole de las actividades humanas y a la densidad de los asentamientos. Existen vastas zonas de la región que aún permanecen relativamente inalteradas y casi la mitad de ellas todavía se clasifica como selvas y bosques. Sin embargo, existen también regiones industriales de importancia mundial que presentan algunas de las mayores concentraciones de población urbana.

El principal sistema orográfico de América Latina, la cordillera de los Andes, da origen a tres tipos importantes de sistemas hidrológicos: los grandes sistemas fluviales que escurren hacia el Océano Atlántico y mares adyacentes; las corrientes breves de la cuenca del Pacífico; y los ríos intermitentes de las zonas de desagüe interno.

La cuenca del Atlántico es la más extensa (84% de la superficie terrestre total) y los tres grandes sistemas, el Orinoco, el Amazonas y el Río de la Plata, representan las dos terceras partes del caudal total. Se caracterizan por ligeras pendientes y los ríos mantienen corrientes relativamente constantes en los tramos inferiores. Existen amplias zonas de llanuras sometidas a inundaciones periódicas, como en el Paraguay y la Argentina.

Por el contrario, la cuenca del Pacífico, que representa 11% de la superficie total, presenta empinadas pendientes y los ríos tienen marcadas variaciones en sus caudales. Las zonas de desagüe interno (aproximadamente 5% de la superficie total) se localizan en el altiplano central de los Andes, en el interior de la Argentina y en el norte de México, y presentan tipos de corrientes muy irregulares.

La modalidad general de la utilización del agua en América Latina y el Caribe es esporádica y de elevada concentración desde el punto de vista espacial. Gran parte del agua utilizada se centra en las zonas costeras, lo cual tiene, por consiguiente, una repercusión limitada sobre los principales sistemas hidrográficos. Los efectos más importantes que han surgido como consecuencia de la influencia del hombre sobre estos sistemas han sido las variaciones en la utilización de la tierra a través del tiempo, la regulación deliberada de sus caudales mediante la construcción de represas y, en menor magnitud, la transferencia del recurso de una cuenca a otra. La regulación de los caudales es en general una característica de los últimos 50 años, mientras que las variaciones en las modalidades de utilización de la tierra

han sido significativas desde los primeros asentamientos realizados por el hombre y siguen siendo, quizás, el factor más importante mediante el cual las actividades humanas afectan los sistemas hidrográficos de la región.

### Modalidades de utilización de la tierra

El producto geográfico bruto de América Latina creció a una tasa anual media de casi 5% durante gran parte de los últimos cuatro decenios. Sin embargo, aun más importantes que este crecimiento, desde el punto de vista de la utilización del agua, han sido los cambios producidos en la estructura interna de las economías de la región. Gran parte del cambio se ha orientado hacia la importancia cada vez mayor de la industria manufacturera y de servicios, en contraste con la producción primaria (la agricultura y la minería). Sin embargo, América Latina es una de las regiones del mundo donde la frontera agrícola sigue avanzando y muchas regiones hidrográficas continúan siendo predominantemente agrícolas (véase el cuadro 1). Entre 1970 y 1985 la zona definida como tierra cultivable y pastizales creció a un ritmo 10 veces mayor que el promedio mundial, habiéndose deforestado extensas zonas en los últimos años. En Centroamérica, durante el decenio de 1970 se taló 15% de las selvas y bosques existentes en 1970. En la cuenca del Amazonas se presentan tasas de deforestación análogamente elevadas.

Al mismo tiempo, ha aumentado la proporción de la zona cultivada mediante riego. Más de un tercio de la superficie total irrigada se halla en México. El riego en ese país, como en otras zonas tradicionales de agricultura de riego (el Perú, el valle central de Chile y las zonas interiores de la Argentina) es anterior a la llegada de los españoles. Los mayores incrementos en los sistemas de riego de los dos últimos decenios se han dado en partes del Brasil central y meridional, en Centroamérica y Cuba.

### La regulación de caudales

El primer aprovechamiento del riego supuso, al menos en el plano local, la regulación de los caudales. Sin embargo, las grandes represas no aparecieron sino hacia fines de la época colonial. La primera gran represa que aún existe se construyó en el río Saucillo en México en 1750 para suministrar riego, y éste ha sido el propósito principal del mayor número de las represas construidas desde entonces. Con el incremento de la industrialización, la generación de hidroelectricidad se ha convertido en una finalidad secundaria importante y, en general, las represas construidas con ese objetivo tienen mayor capacidad de embalse (véase el gráfico 1).

En un principio, la regulación se limitaba a los ríos más pequeños, pero el aumento del número de depósitos y represas desde 1950 ha llevado a regular los grandes sistemas fluviales que desaguan en el Océano Atlántico, particularmente la cuenca del Río de La Plata. La casi totalidad de la capacidad de embalse construida desde 1976 (120 111 022 000 metros cúbicos) corresponde a esa cuenca.

Cuadro 1: AMERICA LATINA Y EL CARIBE: DISTRIBUCION DE LA ACTIVIDAD HUMANA POR SISTEMAS HIDROGRAFICOS MAYORES

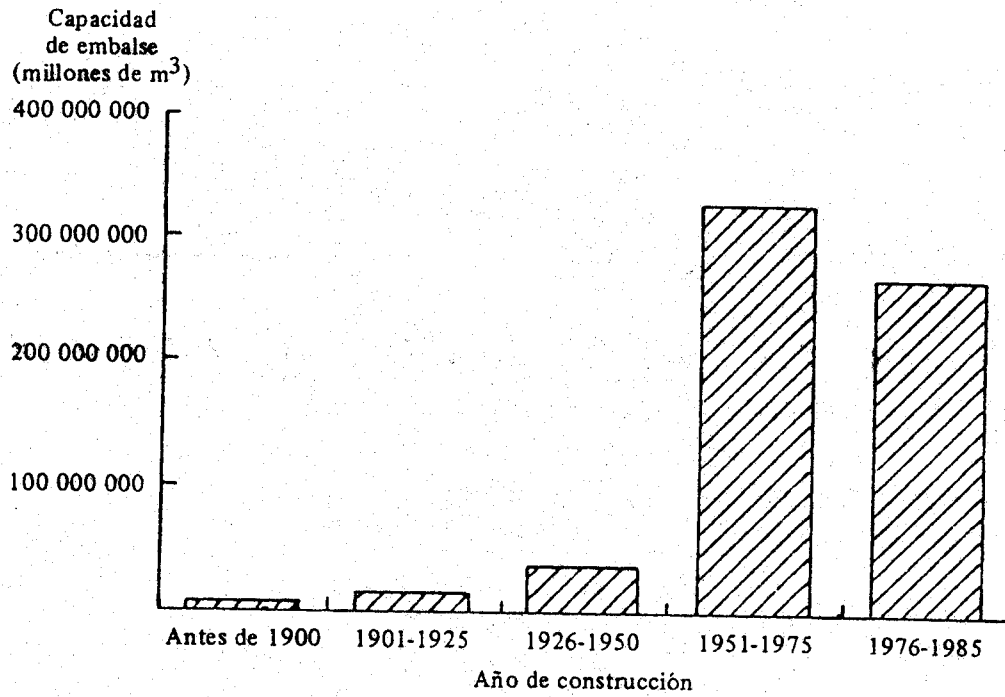
Sistema hidrográfico	Superficie en km2	Población 1960	Población 1970	Población 1980	Densidad 1980	% Incremento anual (1960-1980)	PIB 1980 (mill. de US\$ de 1980)	PIB 1985	Agri- cultura	Indus- tria	Servi- cios	
<b>AMERICA CENTRAL Y EL CARIBE</b>												
California	471 473	2 820 032	4 132 946	5 739 565	12.17	3.62	15 100.8	16 620.4	16.2	20.9	63.0	
Caribe	646 213	16 840 767	22 384 393	28 497 374	44.10	2.66	32 857.4	36 332.2	22.5	24.8	52.6	
Endorreico Norte, México	140 840	699 272	919 139	1 143 122	8.12	2.49	2 807.6	3 090.2	19.5	27.6	52.8	
Endorreico Sur, México	236 637	2 257 220	2 829 615	3 727 082	15.75	2.54	8 493.3	9 348.0	35.4	23.9	40.7	
Golfo de México	474 552	19 724 062	28 113 599	39 783 373	83.83	3.57	109 288.7	120 005.2	8.5	35.4	56.1	
Islas del Caribe	230 789	20 328 660	24 430 255	30 044 411	130.18	1.97	55 517.0	63 565.5	12.7	33.7	53.6	
Pacífico Norte	328 406	8 121 876	10 618 230	13 820 162	42.08	2.69	26 095.6	28 673.9	19.6	21.8	58.6	
Río Bravo	214 096	1 621 683	2 243 483	3 112 607	14.54	3.31	10 672.9	11 747.0	8.5	44.0	47.5	
Yucatán	141 523	832 437	1 098 061	1 710 271	12.08	3.67	3 518.4	3 872.4	17.0	26.6	56.4	
<b>AMERICA DEL SUR</b>												
Amazonas	157 253	10 414 471	13 684 801	18 416 972	2.99	2.89	19 242.7	19 924.1	22.9	22.1	55.0	
Atlántico Sur	795 875	16 634 026	20 799 476	30 500 661	38.32	3.08	73 943.9	80 471.3	9.5	26.9	63.6	
Chile Central	116 002	5 466 021	6 809 934	8 324 396	71.76	2.13	18 245.3	18 022.3	7.6	36.8	55.6	
Endorreico Argentino	706 869	3 923 597	4 405 305	5 333 450	7.55	1.55	11 556.8	10 127.7	19.4	27.8	52.8	
Guayanas	468 235	895 431	1 149 533	1 186 631	2.53	1.42	1 702.0	1 655.0	14.8	35.3	49.9	
Maracaibo	101 688	2 450 814	3 296 334	4 114 182	40.46	2.62	12 062.3	11 265.3	8.2	29.3	62.5	
Noreste Brasil	881 361	12 415 643	15 647 407	19 175 848	21.76	2.20	13 284.2	14 466.3	18.2	16.0	65.8	
Orinoco	1 116 599	3 490 445	4 475 929	5 646 580	5.06	2.43	12 278.3	12 069.5	19.0	27.1	53.9	
Pacífico Seco	590 419	6 630 031	9 575 422	12 795 372	21.67	3.34	19 070.3	18 977.5	10.7	41.5	47.8	
Pacífico Sur	343 471	1 405 130	1 564 822	1 736 796	5.06	1.07	2 698.6	2 664.7	27.0	18.0	55.0	
Pacífico Tropical	348 495	12 840 420	17 273 856	21 506 679	61.71	2.61	26 547.9	28 283.2	28.8	22.9	48.3	
Pampa	621 207	2 347 099	2 887 705	3 666 148	5.90	2.25	9 896.1	8 672.4	14.9	45.8	39.3	
Patagonia	487 645	201 851	285 909	402 784	0.83	3.51	1 691.3	1 482.1	14.5	49.6	35.9	
Plata	3 878 926	42 987 903	56 231 529	70 061 929	18.06	2.47	204 115.6	207 430.0	11.3	37.1	51.6	
San Francisco	617 778	10 758 761	13 051 100	15 607 537	25.26	1.88	20 445.7	22 265.0	17.6	21.7	60.7	
Titicaca	112 501	753 130	912 488	1 089 602	9.69	1.86	671.3	619.0	17.7	34.6	47.7	
Venezuela Central	142 419	4 356 758	6 346 751	8 661 137	60.81	3.50	30 562.5	28 189.1	7.0	29.8	63.2	
<b>TOTAL AMERICA LATINA</b>	<b>20 371 272</b>	<b>211 217 540</b>	<b>275 168 065</b>	<b>355 804 671</b>	<b>17.47</b>	<b>2.64</b>	<b>742 366.5</b>	<b>779 839.3</b>				

Fuente: PIB 1980 y 1985: CEPAL, División de Estadísticas, cuentas nacionales (listado computacional), 1988.  
 PIB Islas del Caribe y Guayanas: Naciones Unidas, National Accounts Statistics: Analysis of Main Aggregates, 1982 (ST/ESA/STAT/SER.X/2), Nueva York, 1985, N° de venta: E.85.XVII.4.  
 Población y superficie: Censos Nacionales y Anuario Estadístico de las Naciones Unidas.  
 Estructura del PIB: CEPAL e informes nacionales.  
 PIB por sectores: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Distribución regional del producto interno bruto sectorial de los países de América Latina, serie Cuadernos Estadísticos de la CEPAL, N° 6 (E/CEPAL/S.1115), Santiago de Chile, 1981.

Nota:  
 1. Año de la estructura porcentual del PIB regional por países: Argentina 1968; Brasil 1980; Colombia 1975; Ecuador 1965; Panamá 1968; Perú 1980; México 1980; Uruguay 1961.  
 2. La estructura regional del PIB para Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Venezuela se calculó proporcionalmente a la población del año 1980 por regiones administrativas, sobre la base del PIB nacional.



Gráfico 1

**AMERICA LATINA: CAPACIDAD DE EMBALSE  
DE LAS GRANDES REPRESAS**

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), *World Register of Dams*, París, 1984.

No obstante el aumento de la regulación de los caudales en América Latina y el Caribe, la mayoría de los sistemas fluviales aún carece de control. La influencia del hombre sobre las corrientes de agua se ejerce en gran medida mediante los cambios producidos en la cubierta vegetal. Parece improbable que ese equilibrio cambie en el futuro inmediato. La frontera agrícola sigue avanzando a pesar de que la importancia relativa de la población rural está disminuyendo.

Las grandes áreas metropolitanas y algunas industrias ejercen una influencia muy significativa sobre la configuración de los caudales y aun más sobre la calidad del agua, pero desde el punto de vista de toda la región, las repercusiones se hallan bastante localizadas. Las actividades industriales y urbanas se centran sobre todo en unas cuantas cuencas. El ritmo de construcción de represas sigue siendo elevado; no obstante la brecha causada por la crisis de la deuda en muchos países de la región, la cantidad de ríos regulados sigue en aumento. Sin embargo, las grandes variaciones en cuanto a la intensidad de la utilización de los recursos hídricos probablemente seguirá caracterizando a la región durante muchos años más.

#### La distribución de las actividades humanas en relación con las fronteras hidrográficas

Para formarse una idea más cabal de la relación que existe entre los recursos hídricos de la región y las actividades humanas, se hizo el esfuerzo de presentar algunos indicadores básicos de acuerdo con las fronteras de las cuencas fluviales (véase nuevamente el cuadro 1). Al elaborar este cuadro, fue preciso formular diversas hipótesis cuando se atribuyó la población y el producto nacional bruto a determinada cuenca. Por consiguiente, es necesario tratar las tabulaciones resultantes con extrema cautela, aunque para fines de comparación, las relaciones probablemente sean correctas.

La distribución de la población y la actividad económica presenta una notable desigualdad y muestra elevadas concentraciones en tres de las 26 divisiones hidrográficas principales: las cuencas del Golfo de México, del Atlántico meridional y del Río de la Plata. Estas tres cuencas representan 52% del producto interno bruto total de la región y albergan casi 40% de la población.

La variación considerable en cuanto a la ubicación de las actividades se acompaña de diferencias menores en la estructura de las actividades entre las distintas cuencas. En la mayor parte de la región, los servicios y la industria constituyen los sectores predominantes, aunque presentan proporciones relativas diferentes de producción. Sólo existen cinco regiones donde la proporción de la agricultura alcanza más de 20%.

Por el contrario, existen variaciones significativas en cuanto a las tasas de crecimiento de la población. Las máximas tasas de crecimiento triplican con creces las mínimas, y reflejan no sólo diferencias en materia de tasas naturales de crecimiento, sino también en las tasas de migración. Muchas cuencas fluviales están escasamente pobladas.

El inventario sigue inconcluso. Cabe esperar que esta primera edición sea sólo el primer paso de la tarea de incrementar la disponibilidad de información acerca de la utilización del agua en América Latina y el Caribe. Esa información constituye un elemento indispensable para lograr un mejor ordenamiento de los recursos hídricos y aumentar al máximo la contribución de los recursos hídricos al bienestar de la población de la región.

## I. SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Pacífico Sur comprende la vertiente occidental de la parte más austral de la Cordillera de los Andes en una extensión aproximada de 343 000 km<sup>2</sup>. Cubre una angosta franja del extremo sur de Chile desde aproximadamente los 37° 30' de latitud S hasta el Cabo de Hornos por el sur, y desde la divisoria de aguas por el oriente hasta el Océano Pacífico por el occidente. Incluye, además, parte de la provincia de Chubut de la República Argentina (véase el mapa 1.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): En el sistema hidrográfico Pacífico Sur existen dos tipos de clima en dos franjas meridianas. Un clima gélido (tipo E) en la franja oriental del sistema, donde predominan los hielos perpetuos de la alta cordillera, y un clima templado (tipo C) en la franja occidental, con claras características marítimas en el sector austral (véase el mapa 1.2).

b) Precipitación: Las precipitaciones se caracterizan por ser continuas y abundantes durante todo el año, registrándose el máximo invernal entre mayo y julio. Están determinadas por el predominio de los vientos del oeste, los cuales ascienden por efecto del relieve y descargan su humedad con gran potencia sobre el litoral del Pacífico. A medida que se avanza hacia el sur, se observa que las precipitaciones tienden a presentar dos descansos en las estaciones intermedias. Así, en Puerto Aisén y Punta Arenas hay dos meses en que las precipitaciones son relativamente bajas: octubre y febrero (véase el cuadro 1.1).

c) Temperatura: Las isotermas se ordenan longitudinalmente a lo largo de la Cordillera de los Andes, disminuyendo de occidente a oriente por efecto de la altura. La temperatura disminuye de norte a sur por efecto de la latitud. Las oscilaciones térmicas anuales no sobrepasan los 10°C debido a la influencia marítima que penetra hasta la faja occidental de los Andes (véase nuevamente el cuadro 1.1).

### 3. Geomorfología y suelos

En el sistema hidrográfico Pacífico Sur existen tres tipos de relieves principales ordenados en franjas longitudinales y cortados transversalmente por valles fluviales y glaciares: la Cordillera de los Andes, el valle central o depresión intermedia, y la Cordillera de la Costa.

#### Cordillera de los Andes

La Cordillera de los Andes se extiende a lo largo de todo el límite oriental del sistema hidrográfico, manifestándose en el extremo sur en un arco de islas formado por las Georgias del Sur, Sandwich del Sur, Orcadas y Shetland del Sur, y en la Península Antártica. Es un complejo orográfico que se desmembra y declina en altura a medida que se avanza hacia el sur. En el tercio septentrional del sistema hidrográfico hasta el seno de Reloncaví (41° de latitud S), el relieve se caracteriza por la presencia de volcanes y lagos en su base. El modelado es difuso por la acción glacial; salvo leves y contadas recuperaciones de altura, los volcanes constituyen las cumbres más elevadas y los grandes lagos, las principales articulaciones.

Desde el seno de Reloncaví hacia el sur este sistema orográfico tiene expresiones en los sectores archipiélagos, cordilleranos propiamente tales y patagónicos. Estos últimos son relieves orientados en forma perpendicular a los andinos y están constituidos principalmente por cuestras, mesas y mesetas. La mayoría de las demás formas corresponden a planos inclinados disectados por la erosión de los hielos, las aguas corrientes y la penetración marina.

Más al sur, el Estrecho de Magallanes interrumpe la continuidad del relieve —que es bajo, ya que hay pocas cumbres de más de 2 000 m— para reaparecer en Tierra del Fuego y en las islas situadas en las riberas del Canal Beagle (cordillera Darwin, Sarmiento y Dorotea).

Los suelos de esa faja andina son húmedos de tipo "trumao" (acumulaciones de ceniza volcánica) y de clase VIII, donde los principales factores que restringen su utilización agrícola son la pendiente y el drenaje deficiente. Estos suelos están ocupados por bosques nativos, principalmente de Nothofagus dombeyi (coigüe), Podocarpus salignus (mañío), Laurelia serrata (Phil) (tepa) y Drimys winteri (canelo) (véase el mapa 1.5).

En la parte sur del sistema hidrográfico comienzan a aparecer los litosoles en aquellos lugares donde la lluvia es sustituida por la nieve. Estos suelos son más pobres que los anteriores y su vegetación es más rala.

En la región magallánica se encuentran podzoles y rankers profusamente vegetados con pastos (Festuca gracillina, Hordeum jubatum, Poa bonaerensis, Agropyrum magellanicum), los cuales aportan abundante materia orgánica.

### Valle central o depresión intermedia

El valle central o depresión intermedia se presenta en la parte norte del sistema como una planicie articulada con desniveles inferiores a 100 m. Relieves morrénicos rodean a los lagos de pie de monte más occidentales, donde varias terrazas testifican que las aguas han tenido varios niveles en la era posglacial. A la altura de la ciudad de Puerto Montt la depresión intermedia desciende de tal manera que queda sumergida, prolongándose en esas condiciones hasta la península de Taitao (aproximadamente 47° de latitud S).

En esa faja media se desarrollan principalmente andosoles, desde el límite norte del sistema hidrográfico hasta la isla de Chiloé (aproximadamente 43° 30' de latitud S). Son suelos de un color rojo claro, de textura areno-arcillosa, que corresponden a un suelo en parte laterizado y en parte en proceso avanzado de podzolización. Según sus rangos fisiográficos se dividen en altos y abruptos e intermedios y planos. Varían entre las clases I y VII; su capacidad de uso en cultivos varía de muy intensiva a ocasional, y en pastizales de muy intensiva a limitada. La vegetación natural existente es similar a la que se encuentra en la faja andina. Los suelos predominantes de la faja de los canales y de la faja media en la parte más austral del sistema corresponden a podzoles e histosoles. Son suelos de clase VI y VII y su capacidad de uso para pastizales fluctúa entre moderada y limitada.

### Cordillera de la Costa

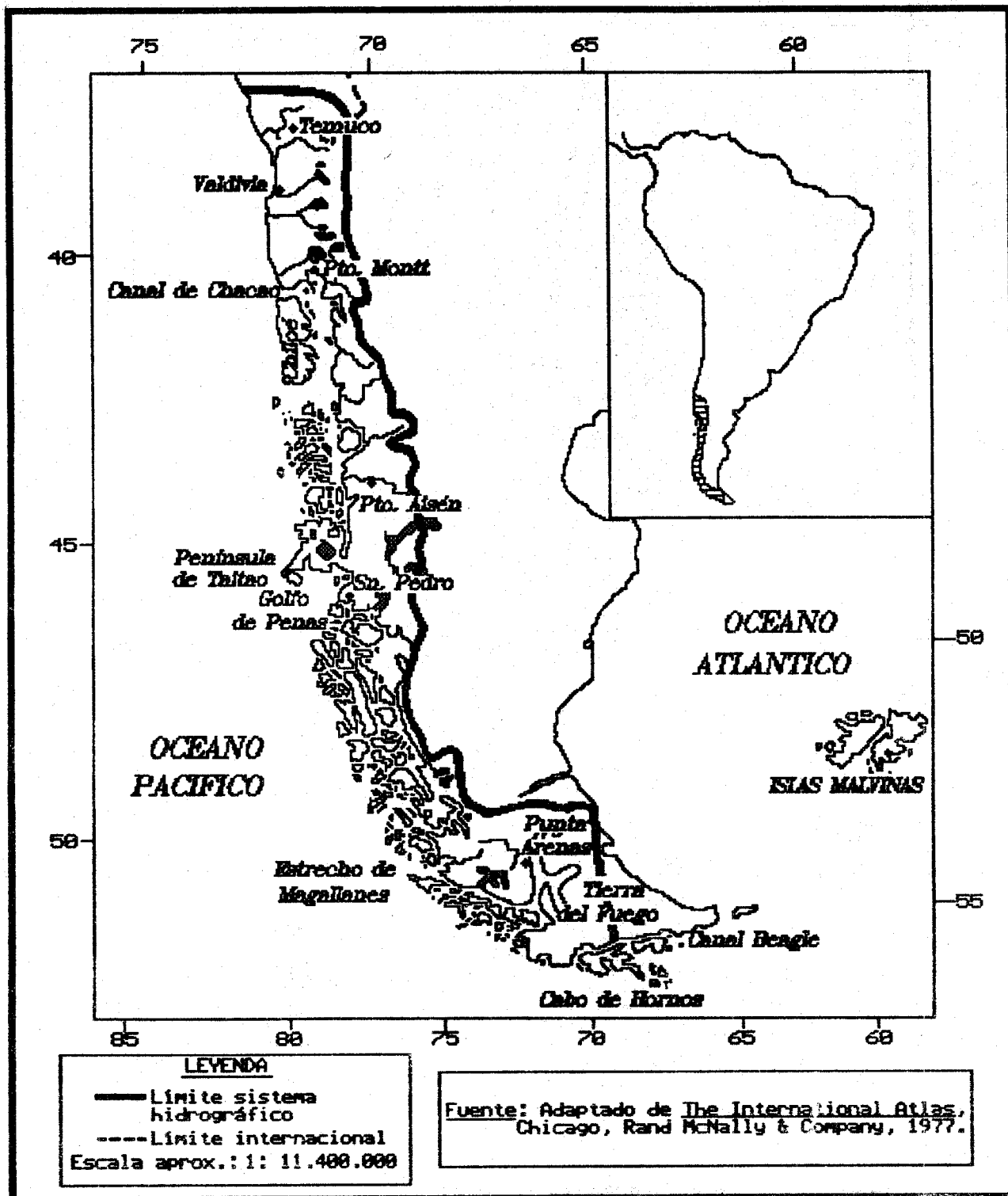
La Cordillera de la Costa corresponde a la faja más occidental del sistema hidrográfico. Desde el norte hacia el sur se manifiesta primero como una serranía de gran regularidad disectada transversalmente, con una altura media de 600 m sobre el nivel del mar, que se prolonga hacia el sur de la desembocadura del río Bueno (aproximadamente 40° 30' de latitud S) en forma de relieve continuado con alturas superiores a 500 m. Este tramo cordillerano termina antes de la desembocadura del río Maullín (aproximadamente 41° 30' de latitud S), de tal modo que la planicie interior (correspondiente al valle central) empalma visiblemente con los relieves aterrazados de la costa unos 20 km al norte de esa desembocadura.

La isla grande de Chiloé representa una continuación meridional de la Cordillera de la Costa, que luego se sumerge para dar origen al Golfo del Corcovado (aproximadamente 43° de latitud S). Reaparece en forma de archipiélago muy desmembrado (archipiélago de los Chonos) para desaparecer definitivamente en el Golfo de Penas. El archipiélago ubicado hacia el sur de este golfo corresponde más bien a estribaciones deprimidas y desmembradas de la Cordillera de los Andes, debido a la acción de los glaciares.

Desde el norte del sistema hasta el archipiélago de los Chonos, los suelos presentes en la faja costera corresponden a cambisoles ricos en materia orgánica, de color pardo, de textura franco-arenosa fina, granulares y de reacción neutra. Son suelos buenos que presentan una deficiencia de nitrógeno.

Desde el archipiélago de los Chonos hacia el sur la faja costera presenta histosoles salinos (turbales con cubierta vegetal de musgos y líquenes). En general son suelos pobres (clases VI y VII) y su capacidad de uso para pastizales varía de moderada a limitada.

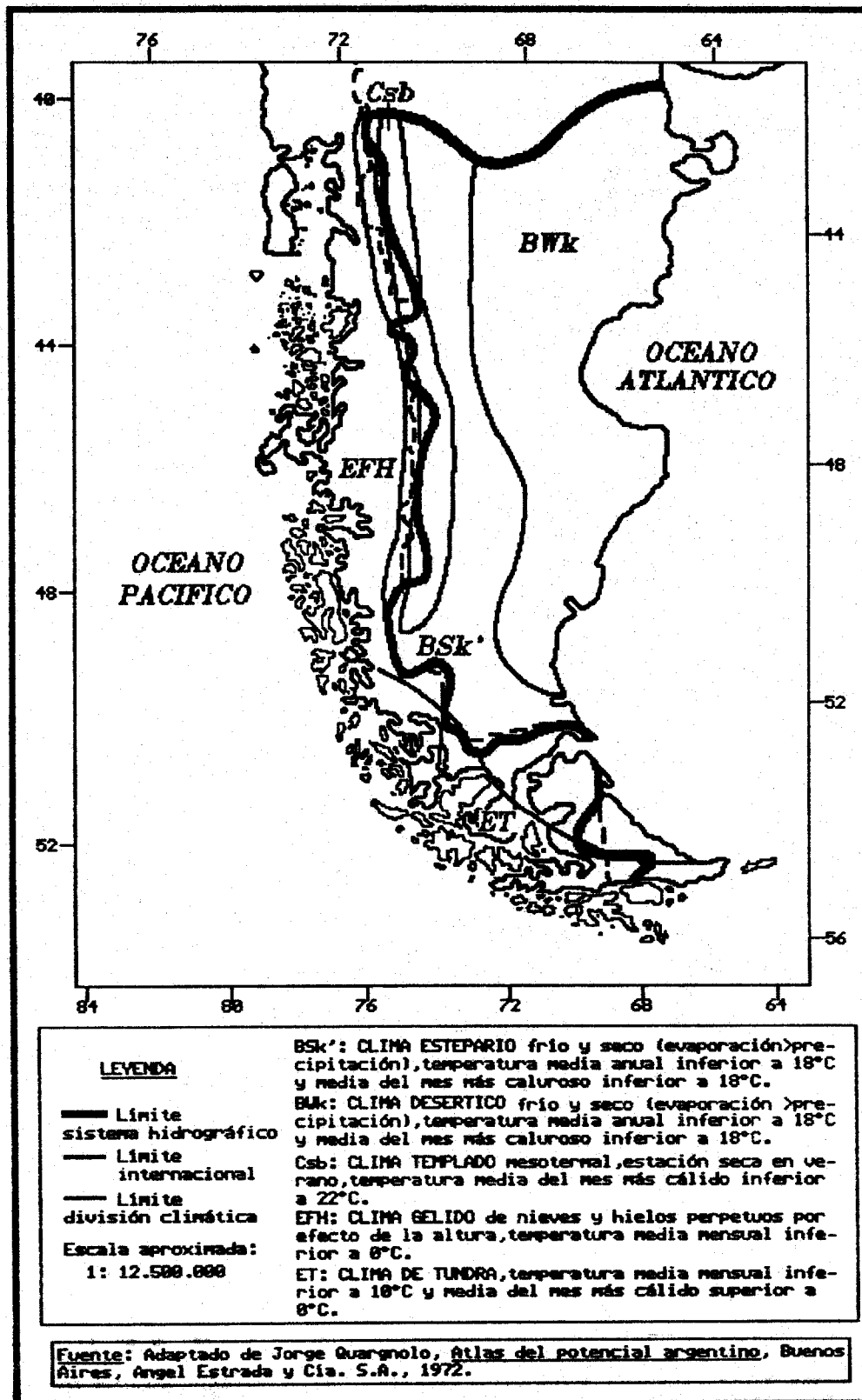
UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR EN SUDAMERICA



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



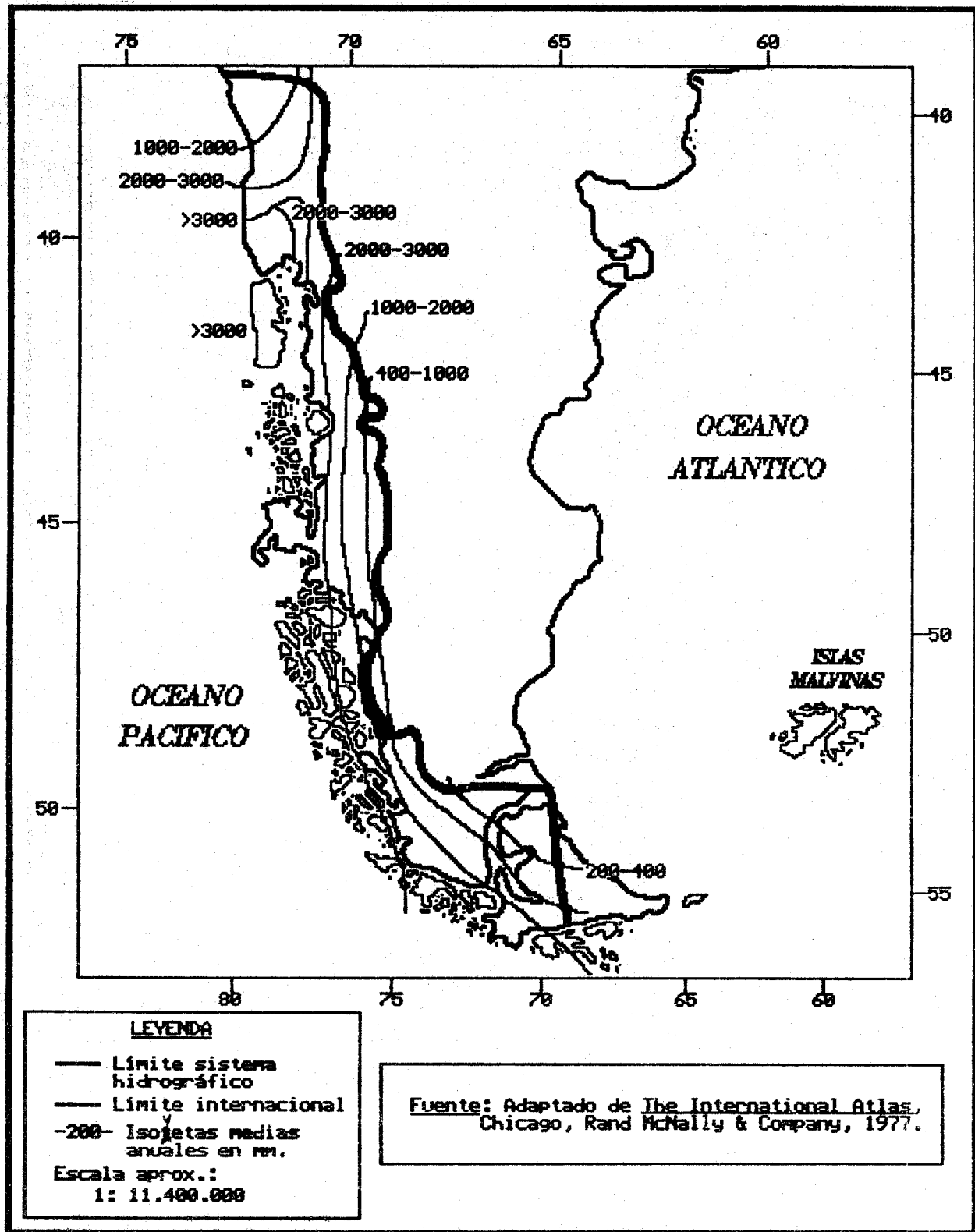
SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

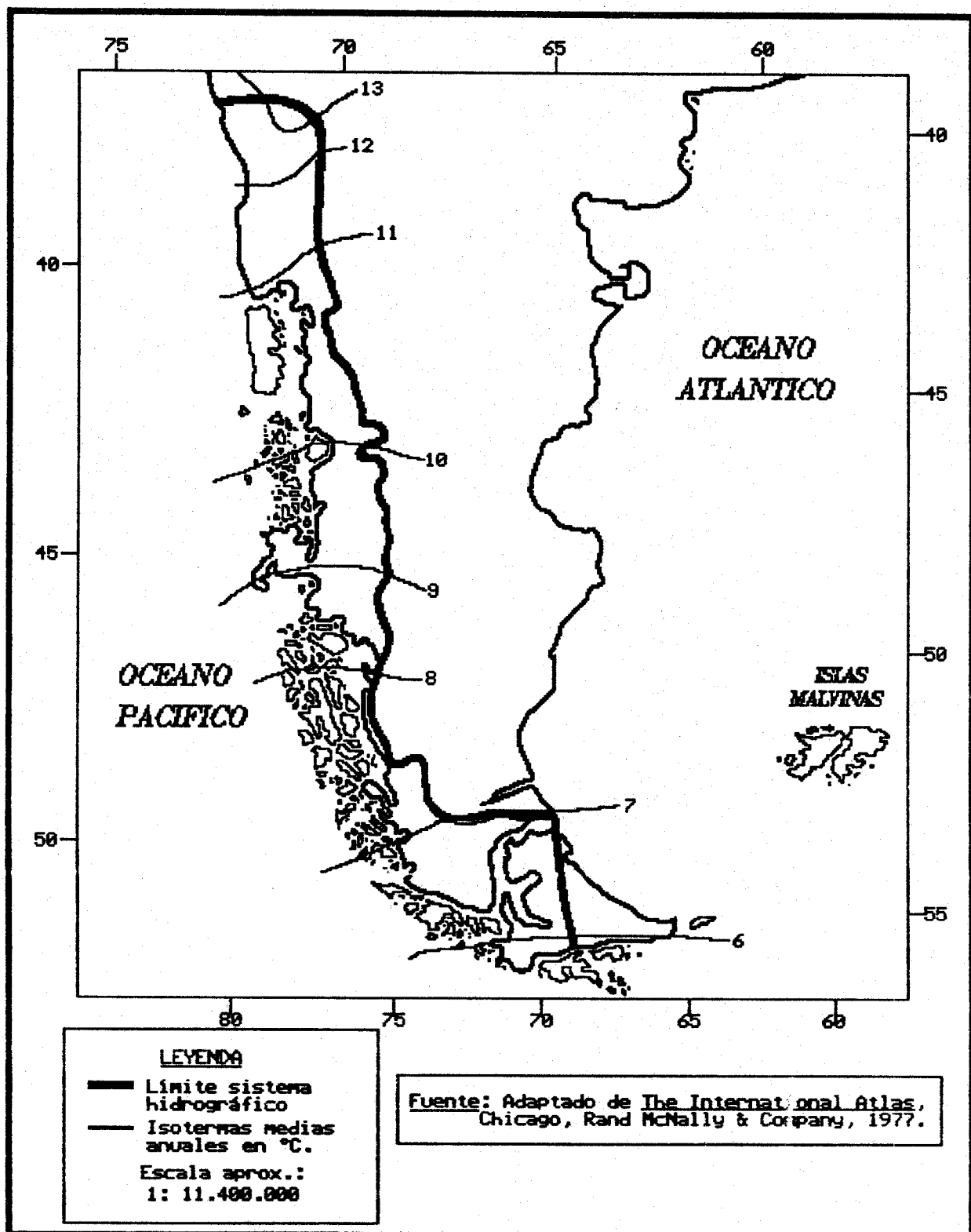
Mapa 1.3

SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



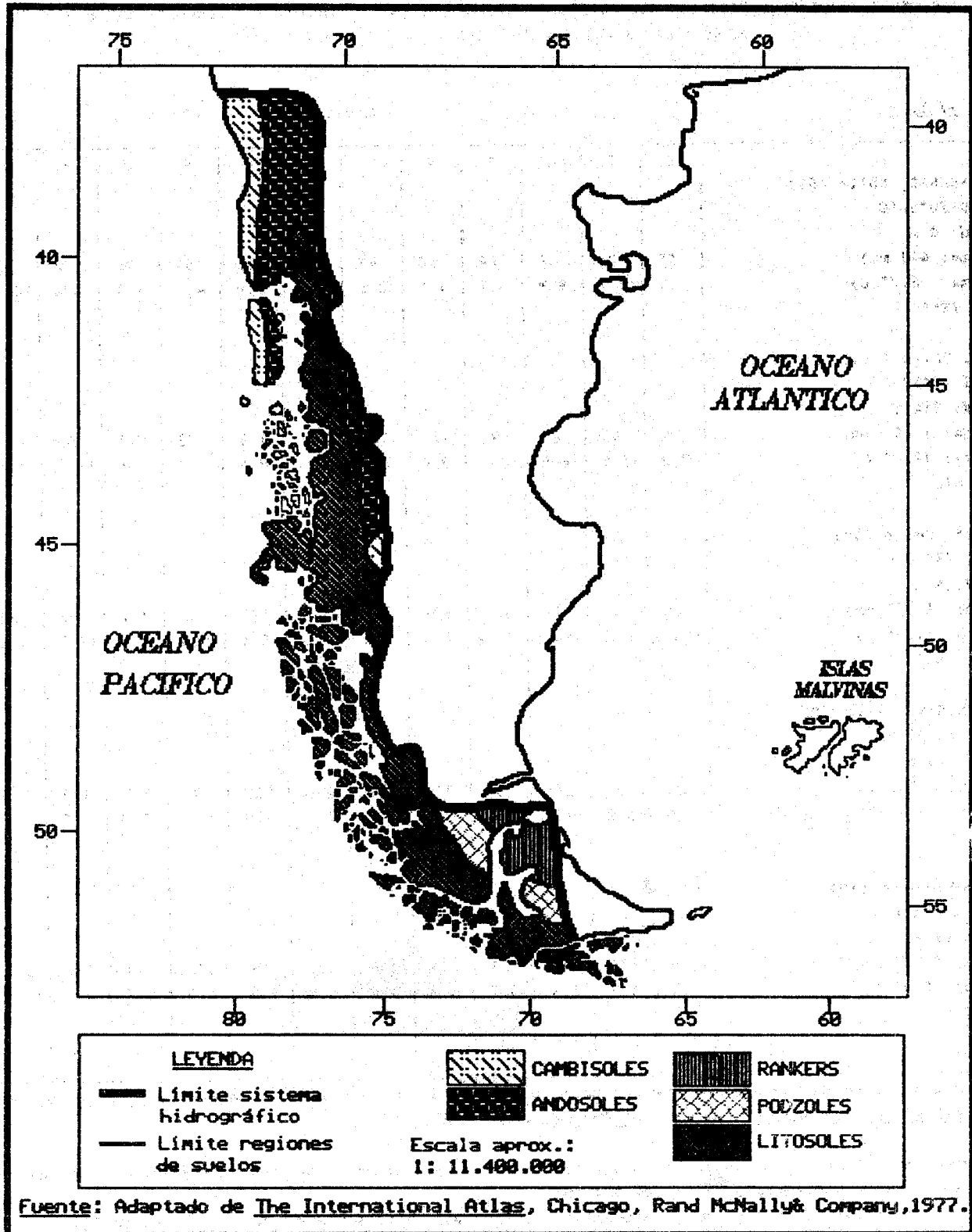
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: ISOTERMAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: SUELOS



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 1.1

**SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 1.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>PUNTA ARENAS, Chile (55)</b> 53°10'S-70°54'O Altitud: 8 m												
pmm (pma: 443 mm)	35	26	46	46	50	41	38	36	34	26	32	33
tmm (tma: 6.7° C)	11.1	10.7	8.9	6.7	4.1	2.6	2.3	2.9	4.6	7.1	8.6	10.3
Clima: BSk'												
<b>TEMUCO, Chile (...)</b> 38°46'S-72°39'O Altitud: 114 m												
pmm (pma: 1 191 mm)	29	43	65	97	173	184	166	145	92	71	69	57
tmm (tma: 12.0° C)	17.2	16.9	14.8	12.0	9.4	8.1	7.6	8.1	9.7	11.6	13.5	15.6
Clima: Cfb												
<b>VALDIVIA, Chile (30)</b> 39°48'S-73°14'O Altitud: 5 m												
pmm (pma: 2 232 mm)	65	64	97	161	377	377	340	279	188	117	92	38
tmm (tma: 11.9° C)	116.9	16.3	14.6	11.8	9.6	8.0	7.8	8.1	9.3	11.4	13.3	15.3
Clima: Cfb												
<b>PUERTO AISEN, Chile (28)</b> 42°23'S-71°21'O Altitud: 10 m												
pmm (pma: 2 806 mm)	193	192	277	233	296	278	268	269	198	192	198	213
tmm (tma: 9.0° C)	14.0	13.2	11.2	9.1	6.7	4.7	4.5	4.9	6.7	9.1	10.9	12.7
Clima: Cfb												
<b>SAN PEDRO, Chile (18)</b> 47°43'S-74°55'O Altitud: 22 m												
pmm (pma: 4 477 mm)	396	373	419	421	414	390	382	296	312	351	347	377
tmm (tma: 8.2° C)	11.1	11.2	9.9	8.7	6.8	5.8	5.5	5.6	6.5	6.7	9.0	10.3
Clima: Cfc												

**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

BSk': clima estepario frío y seco, temperatura del mes más caluroso menor que la del clima BSk

Cfb : clima templado mesotermal, permanentemente húmedo

Cfc : clima templado frío, permanentemente húmedo

pma : precipitación media anual

Cuadro 1.1 (cont.)

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 1.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Chile)				
Aisén	Arredondo	11.7	Santa Elena, 45°22'S-72°43'O	XI Región
Aisén	Manihuales	193.0	Junta con Simpson, 45°23'S-72°28'O	XI Región
Aisén	Simpson	116.0	Antes de junta, 45°24'S-72°29'O	XI Región
Bueno		372.0	Puerto Lapi, 40°15'S-72°38'O	X Región
Bueno	Pilmaiquén	122.0	El Salto, 40°38'S-72°40'O	X Región
Bueno	Pilmaiquén	185.0	San Pablo, 40°22'S-73°01'O	X Región
Imperial	Cautín	121.0	Rari-Ruca, 38°26'S-71°59'O	IX Región
Imperial	Cautín	152.0	Cajón, 38°42'S-72°31'O	IX Región
Imperial	Purén	11.1	Tranaman, 38°02'S-73°01'O	IX Región
Imperial	Quepe	86.0	Quepe, 38°50'S-72°37'O	IX Región
Palena		135.0	Palena, 43°35'S-71°50'O	XI Región
Pascua		574.0	Desagüe Lago O'Higgins	XI Región
Puelo		343.0	Junta con Manso, 41°46'S-72°03'O	X Región
Puelo		694.0	Carrera de Basilio, 41°37'S-72°15'O	X Región
Puelo	Manso	174.0	Junta con Puelo, 41°44'S-72°03'O	X Región
Toltén		292.0	Villarrica, 39°16'S-72°15'O	IX Región
Toltén		298.0	Coipué, 39°05'S-72°26'O	IX Región
Toltén	Allipén	152.0	Los Laureles, 38°57'S-72°13'O	IX Región
Toltén	Curaco	46.1	La Balsa, 39°03'S-72°12'O	IX Región
Toltén	Donguil	35.4	Gorbea, 39°07'S-72°41'O	IX Región
Toltén	Puyehue	8.0	Quitratué, 39°10'S-72°39'O	IX Región
Valdivia	Enco	370.0	Chan-Chan, 39°51'S-72°08'O	X Región
Valdivia	Fui	89.1	Desagüe Lago Pirihueico, 39°52'S-71°54'O	X Región
Valdivia	Hua-Hum	67.4	Desagüe Lago Pirihueico, 40°02'S-71°44'O	X Región
Valdivia	Huanehue	68.7	Desagüe Lago Calafquén, 39°35'S-72°07'O	X Región
Valdivia	San Pedro	424.0	Desagüe Lago Riñihue, 39°46'S-72°28'O	X Región
Yelcho	Futaleufú	363.0	Futaleufú, 43°12'S-71°51'O	X Región

Fuente: Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Caudales medios mensuales de los ríos de Chile, suplemento del vol. I, Santiago de Chile, 1976.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre plantas termoeléctricas, industrias siderúrgicas, ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 1.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR

Río	Nombre de la represa	Año de cens- trucción	Capacidad de embalse (miles de m3)	Propó- sito a/	División administrativa
-----					
(Argentina)					
Futaleufú	Futaleufú	1976	5 600 000	H	Chubut
			-----		
	Total Argentina	:	5 600 000		
(Chile)					
Los Coipos	Huelehueico	1930	5 200	I	IX Región
			-----		
	Total Chile	:	5 200		
			-----		
	Total sistema hidrográfico	:	5 605 200		

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Significado de las abreviaturas:

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

Cuadro 1.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
Futaleufú	Futaleufú	448.0	Chubut	
	<b>Total Argentina</b>	<b>: 448.0</b>		
(Chile)				
Bueno	Pilmaiquén	35.0	X Región	Río Bueno
Hueneche	Pullinque	49.0	X Región	Valdivia
	<b>Total Chile</b>	<b>: 84.0</b>		
	<b>Total sistema hidrográfico</b>	<b>: 532.0</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 1.5

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR

Cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Chile)				
Estrecho de Magallanes	Magallanes	1 500	XII Región	Magallanes
	<b>Total sistema hidrográfico</b>	<b>: 1 500</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.



Cuadro 1.6

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR

Rfo	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Chile)					
Calle Calle	Cfa. Manufacturera de Papeles y Cartones (CMPC)	5 800	10 200	Valdivia	X Región
	Total sistema hidrográfico	: 5 800	10 200		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 1.7

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Rfo	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Chile)						
Imperial	Temuco	51 497	72 132	106 039	157 634	IX Región

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 1.8

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SUR: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Argentina) a/ Chubut	2 247	1 424	0.6	1 899	0.8	2 631	1.2
Total Argentina :	2 247	1 424	0.6	1 899	0.8	2 631	1.2
(Chile) a/ IX Región	31 946	591 257	18.5	630 614	19.7	692 924	21.7
X Región	68 247	696 781	10.2	786 573	11.5	843 430	12.4
XI Región	108 997	39 442	0.4	51 716	0.5	65 478	0.6
XII Región	132 034	76 226	0.6	94 020	0.7	132 333	1.0
Total Chile :	341 224	1 403 706	4.1	1 562 923	4.6	1 734 165	5.1
Total sistema hidrográfico :	343 471	1 405 130	2.7	1 564 822	3.1	1 736 796	3.5

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Fechas de los censos: Argentina: 30/09/60; 30/09/70; 22/10/80. Chile: 29/11/60; 22/04/70; 29/04/82.

## II. SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Patagonia se extiende desde el Golfo San Matías (aproximadamente 40° 30' de latitud S) por el norte hasta el Cabo de Hornos por el sur, y desde la divisoria de aguas en la Cordillera de los Andes por el oeste hasta el Océano Atlántico por el este. El sistema cubre un área aproximada de 487 000 km<sup>2</sup> y está comprendido íntegramente en territorio argentino (véase el mapa 2.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): La caracterización climática del sistema hidrográfico Patagonia responde a un ordenamiento en franjas longitudinales donde predomina el clima seco de desierto en la franja atlántica de la región y de estepa en la franja central. En la margen occidental de la región el clima es templado, y en el límite mismo con el sistema hidrográfico Pacífico Sur, desde el extremo norte hasta aproximadamente el Monte Fitz Roy (49° 30' de latitud S), el clima es gélido de nieves y hielos perpetuos. En el extremo sur (Tierra del Fuego) predomina el clima de tundra (véase el mapa 2.2).

b) Precipitación: En el sistema hidrográfico Patagonia las isoyetas medias anuales presentan una disposición general norte-sur, con un aumento progresivo de este a oeste. El hecho de que se registren escasas precipitaciones anuales (menos de 200 mm) en la mayor parte de la región, obedece a dos razones: a) la pérdida de humedad de las masas de aire polar al efectuar el ascenso orográfico sobre los Andes, y b) la estabilización de esas masas de aire al descender por el lado oriental de la cordillera. Las zonas con menores precipitaciones medias anuales se encuentran en la franja costera (Sarmiento, 154 mm; Puerto Deseado, 188 mm; Santa Cruz, 185 mm; Trelew, 169 mm), donde la distribución del agua caída durante el año es homogénea. Hacia el oeste aumentan las precipitaciones medias anuales, alcanzando su máximo en el extremo occidental de la región (Río Pico, 560 mm; Esquel, 535 mm) principalmente en el período invernal. Una excepción a lo anterior es la subregión meridional interior donde los niveles y la distribución de las precipitaciones medias anuales son similares a los de la franja costera (Lago Argentino, 197 mm). En el extremo sur de la región, en

Tierra del Fuego, el régimen de precipitaciones es similar al de la franja cordillerana debido a la existencia de un relieve relativamente bajo que permite el paso de las masas de aire polar cargadas de humedad provenientes del Pacífico Sur y que se desplazan en dirección norte y noreste (Ushuaia, 524 mm). En su recorrido por sobre el continente estas masas de aire pierden humedad, lo que determina el grado de aridez de las zonas interiores y más septentrionales de la región (véase el mapa 2.3 y el cuadro 2.1)

c) Temperatura: En términos generales, las temperaturas medias anuales en el sistema hidrográfico Patagonia descienden de este a oeste y de norte a sur. En el sentido de los meridianos descienden debido a la influencia de los frentes polares fríos provenientes del sudoeste, que por la disminución de la altura de la Cordillera de los Andes hacia el sur logran sobrepasarla y alcanzar las llanuras patagónicas meridionales. Más al norte, la altura de la cordillera reduce el efecto de los frentes fríos que avanzan hacia el noreste, de modo que las mayores temperaturas medias anuales de la región se dan en su extremo septentrional oriental.

Este efecto puede advertirse observando las temperaturas medias anuales de las siguientes ciudades ordenadas de norte a sur en cada franja:

Franja costera	Temperatura media anual	Franja central	Temperatura media anual	Franja cordillerana	Temperatura media anual
Trelew	13.5°C	Sarmiento	11.0°C	Esquel	9.0°C
Comodoro Rivadavia	12.8°C	Las Heras	9.9°C	El Turbio	5.7°C
Sta. Cruz	8.7°C	Lago Argentino	7.2°C		

En el cuadro 2.1 se presentan datos de temperaturas registradas en diferentes estaciones climatológicas ubicadas dentro del sistema hidrográfico Patagonia.

### 3. Geomorfología y suelos

El sistema hidrográfico Patagonia está dominado por el cordón montañoso andino y por las mesetas patagónicas que descienden hasta el litoral atlántico. Estos sistemas orográficos dan origen a dos tipos de relieve. El primero, que corresponde a la región andina, es un relieve de tipo glacial donde se desarrolla una pampa intermontana de una altura media de 1 000 m sobre el nivel del mar, con numerosos lagos, limitada por el oriente por los Patagónides, que son sierras redondeadas de escasa altura (1 000-1 700 m) y ordenadas en sentido meridiano. El segundo, que se encuentra en la región mesetaria, es un relieve acolinado de poca pendiente, cortado por "cañadones" o valles laterales jóvenes surcados por ríos de régimen pluvio nival.

Los numerosos lagos en la precordillera andina son testimonio del avance de los glaciares durante las glaciaciones del cuaternario y son actualmente reguladores naturales del cauce de los ríos patagónicos. Algunos lagos actúan

como embalses naturales de los ríos y sólo tienen salida al mar en épocas de crecidas extraordinarias, como es el caso del río Senguerr que es embalsado por los lagos Musters y Colhué Huapi y que ocasionalmente vierte sus aguas al Atlántico a través del río Chico (tributario del río Chubut). Los ríos con derrame al mar más importantes son, de norte a sur, el Chubut, el Deseado, el Chico, el Santa Cruz, el Coig o Coyle y el Gallegos.

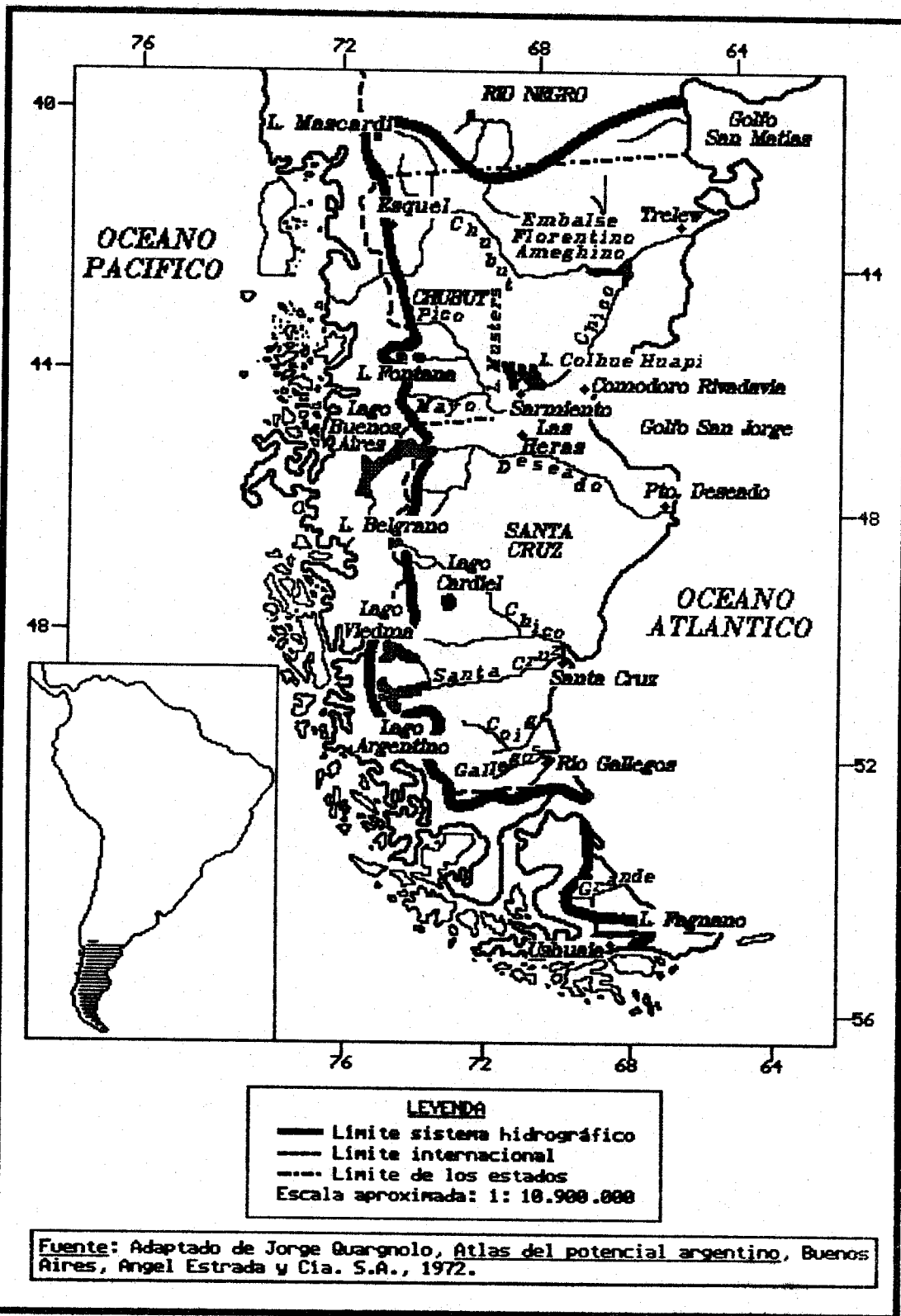
El más caudaloso de éstos, el río Santa Cruz, escurre por un amplio valle de origen glacial de entre 3 y 15 km de ancho enmarcado entre barrancas de una altura no inferior a 200 m. El cauce del río tiene una anchura que varía entre 100 y 500 m. En el valle superior pueden notarse tres arcos morrénicos bien marcados entre los que se interponen planicies aluviales. Los primeros generan angosturas en el cauce, en tanto que en los planos aluviales, el río divaga formando meandros.

El curso medio escurre por un valle con el típico relieve aterrazado de los valles patagónicos, cuyas terrazas se vinculan a los procesos que acompañaron a las glaciaciones pleistocénicas. Sobre los terrenos terciarios se escalonaron cuatro órdenes de terrazas más modernas recubiertas siempre por rodados patagónicos y carentes de fósiles, correspondientes cada una de ellas a antiguos lechos del río. Donde la pendiente es escasa y las aguas lentas, la terraza más reciente se amplía y puede alojar formaciones medanosas originadas en la remoción por el viento de los materiales aportados por los "cañadones", que normalmente son secos y desembocan en ésta. En el curso medio e inferior, el caudal merma por efecto de la infiltración y de la evaporación provocada por vientos fuertes.

Esta fisiografía es similar en los otros ríos mencionados. Debido a la acción glacial y fluvioglacial que se ha registrado en la región, y a que las condiciones climáticas imperantes han permitido la conservación de estos rasgos con alteraciones muy leves, no se han formado suelos fértiles ni profundos. Predominan en toda la región mesetaria los yermosoles asociados a fluvisoles (véase el mapa 2.5). Los primeros son suelos con muy bajo contenido de materia orgánica y escasa fertilidad, de textura gruesa, permeables y sensibles a la erosión hídrica y eólica. Los fluvisoles son suelos débilmente desarrollados sobre materiales de acarreo transportados por el agua (aluviales) o de deslizamiento por gravedad (coluviales). El aprovechamiento de los suelos de esta región se limita principalmente al pastoreo extensivo en estepas de pastos duros. Resulta necesario, por lo tanto, mantener un equilibrio para no desencadenar la erosión por sobrepastoreo. En toda esta región existen, además, oasis de litosoles, que son suelos arenosos producto de la acumulación eólica, de nula productividad y carentes de materia orgánica. En la zona antecordillerana de la provincia de Santa Cruz y en el interfluvio que media entre el río Coig y el Santa Cruz se desarrollan kastanozems. Estos son suelos de buena estructuración, de tipo granular, bien drenados (blandos) y ricos en materia orgánica. Su mayor limitante suele ser la falta de humedad y la susceptibilidad a la erosión eólica. En Tierra del Fuego predominan los rankers y podzoles, los cuales sólo pueden ser aprovechados para pastos debido a las restricciones climáticas.

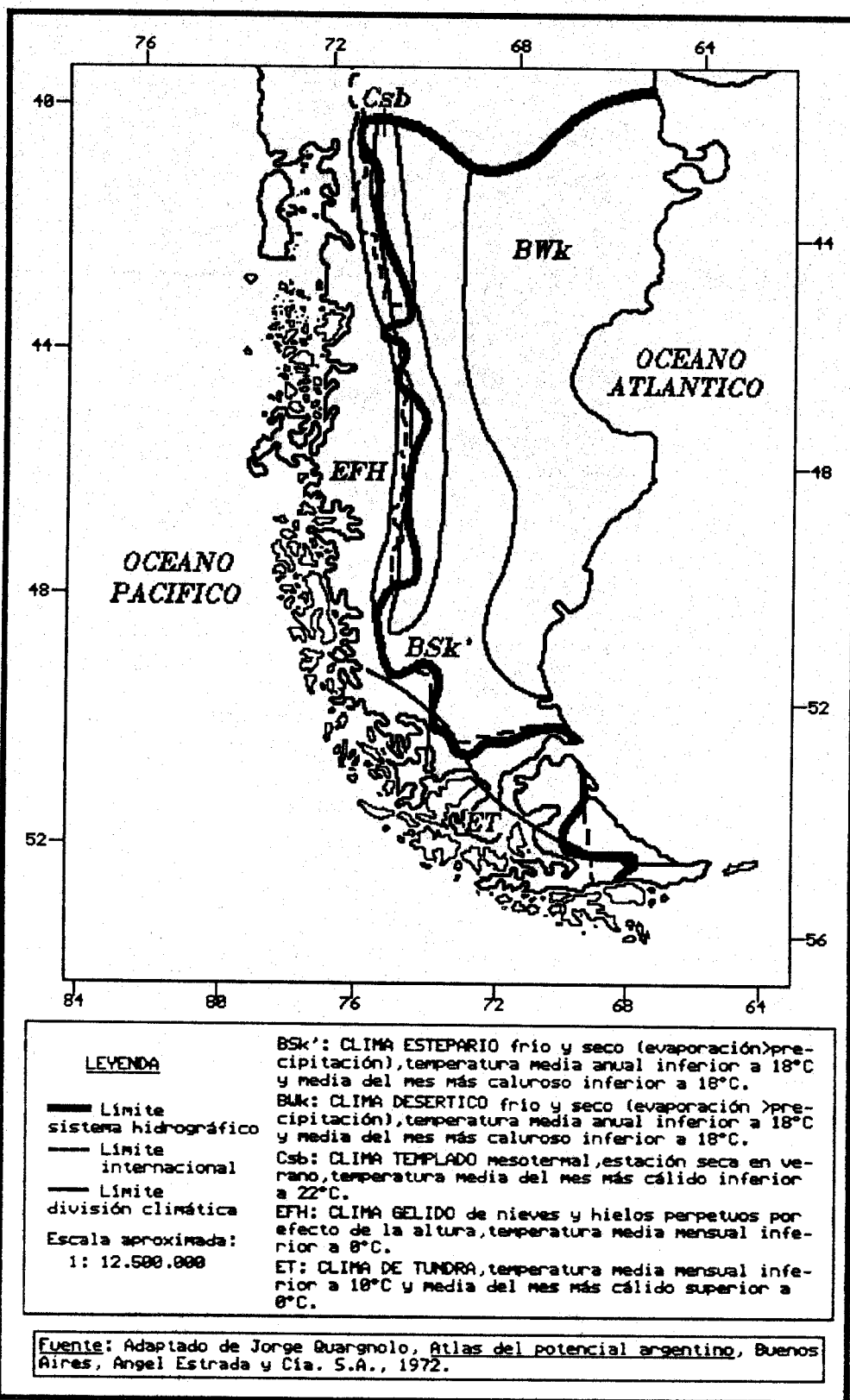
En la franja cordillerana del sistema, en la provincia del Chubut, los suelos predominantes son los cambisoles asociados a fluvisoles. Los cambisoles (localmente denominados "mallines") son suelos incipientes, poco evolucionados, con cierta acumulación de materia orgánica que soportan varios cultivos con un manejo adecuado.

UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA EN SUDAMERICA



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

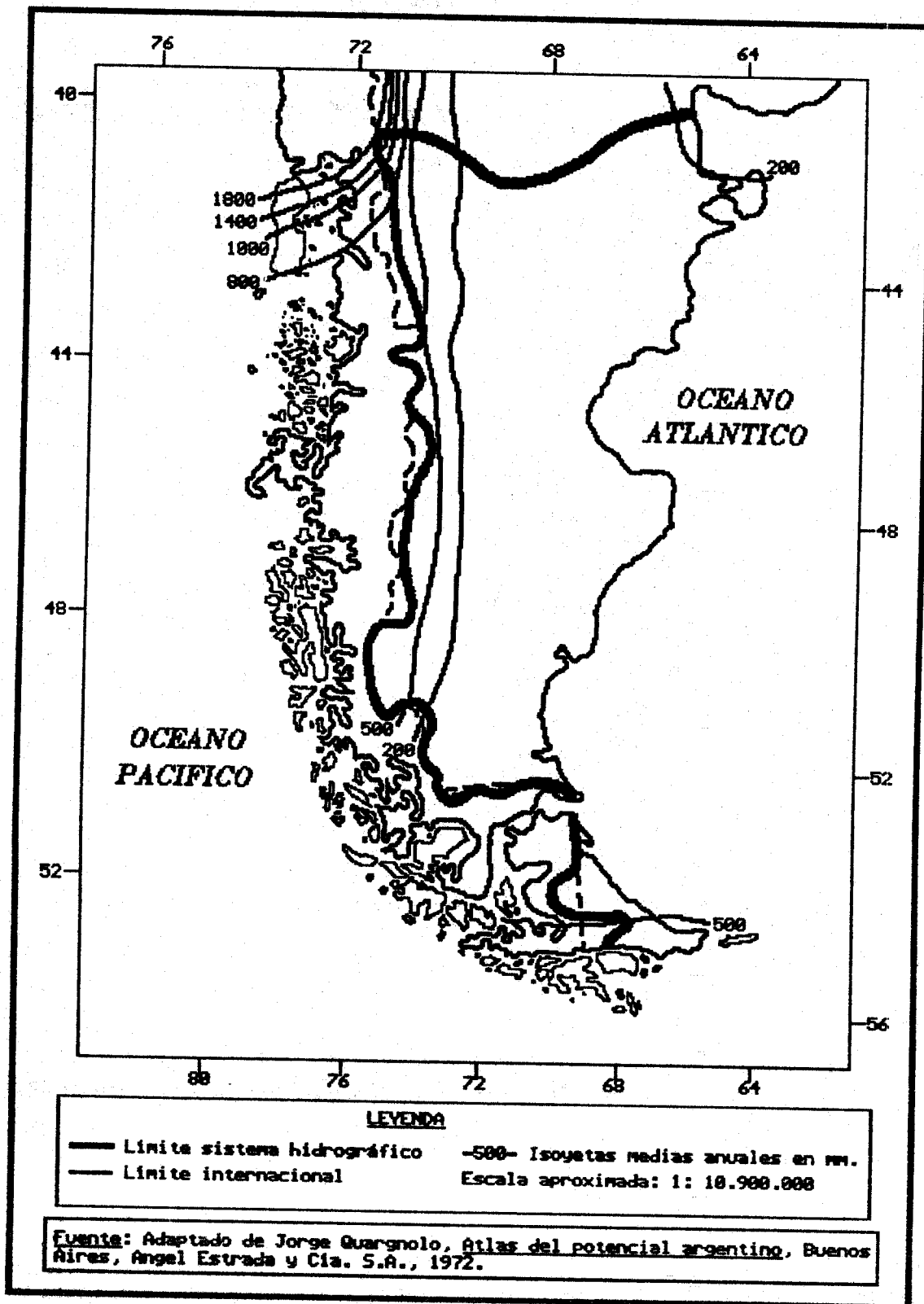
## SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

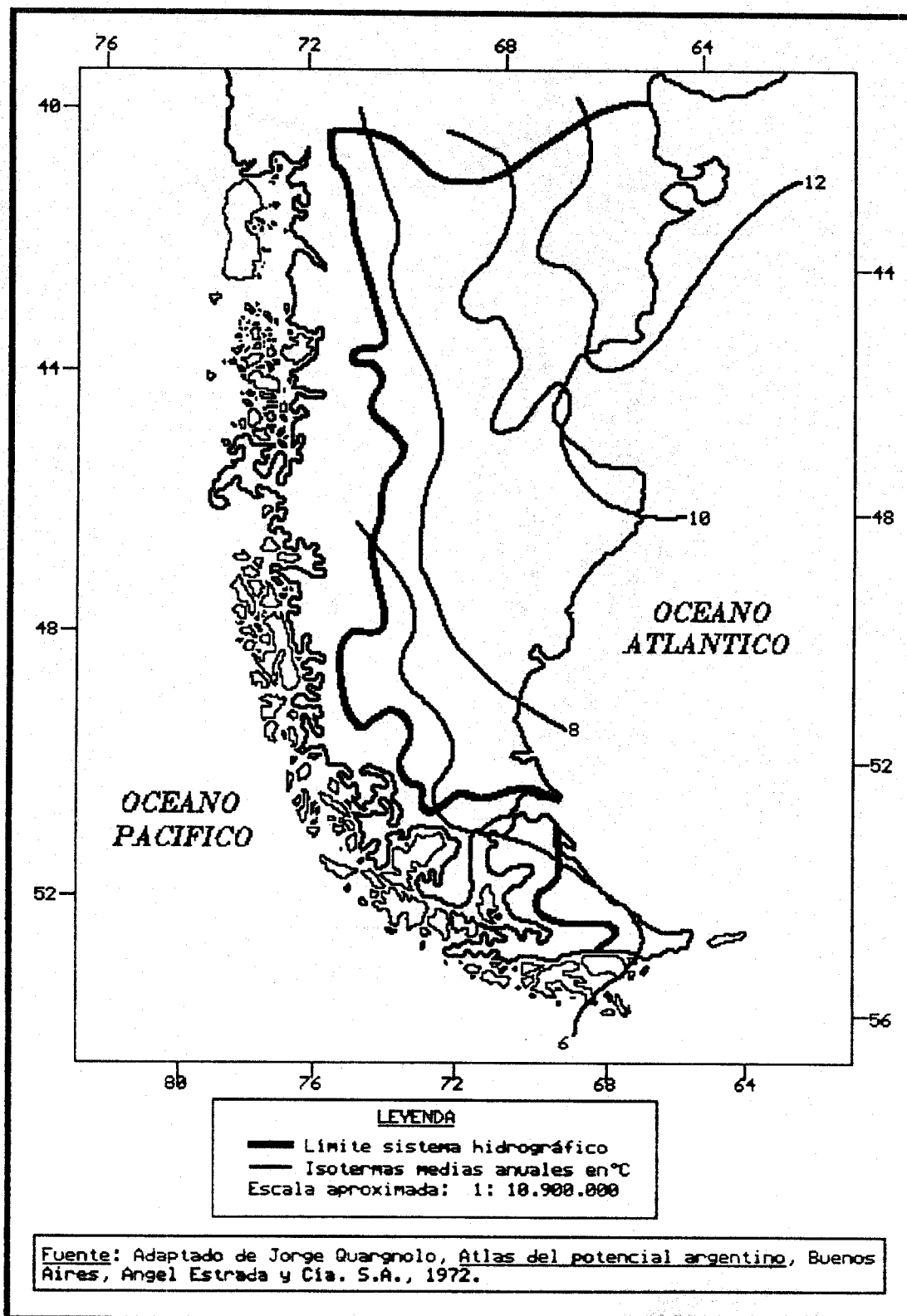


SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



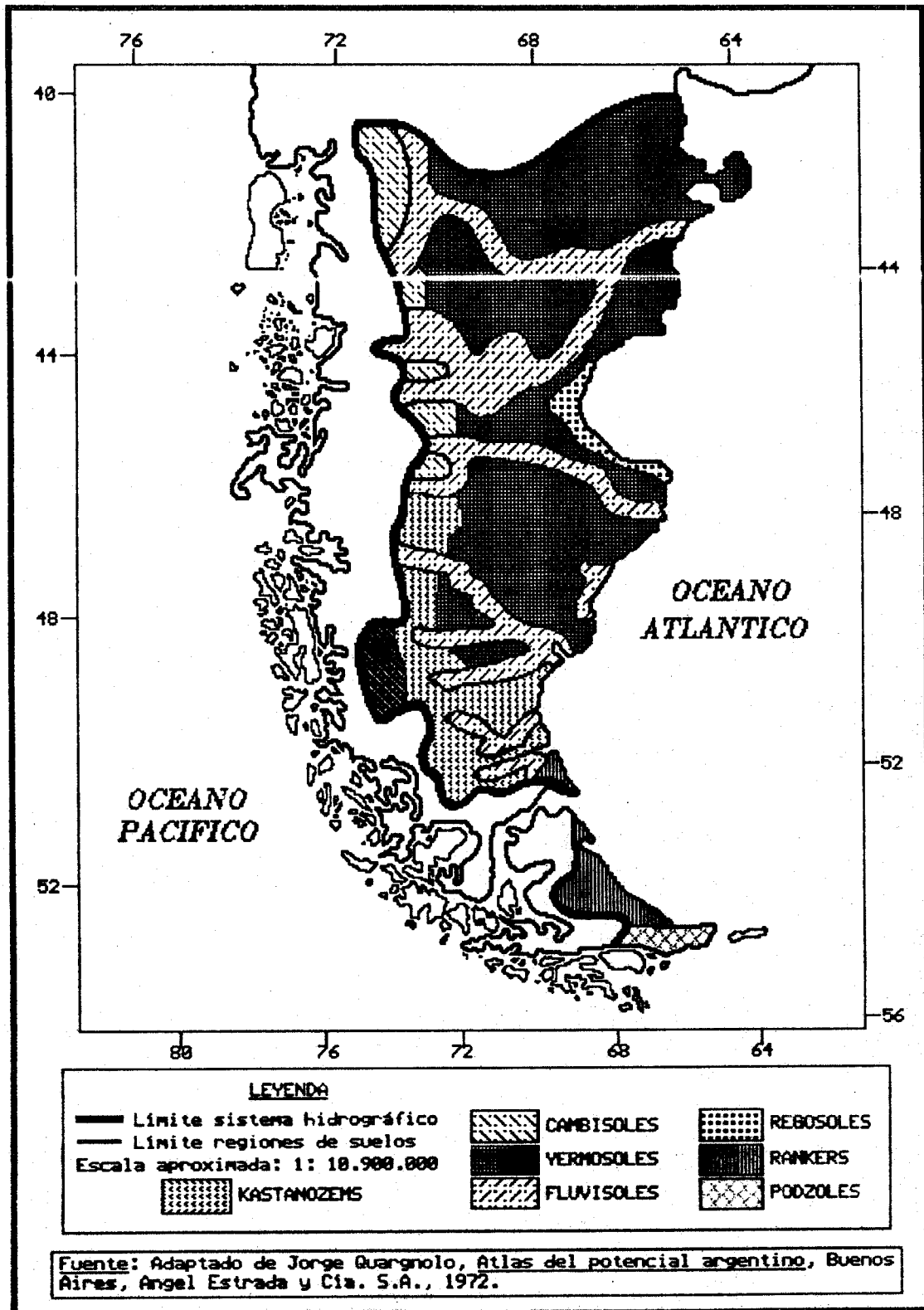
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: ISOTERMAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: SUELOS



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 2.1

SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 2.1)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TRELEW, Argentina (30) 43°14'S-65°18'O Altitud: 39 m pmm (pma: 165 mm) tmm (tma: 15.5° C) Clima: BWk	6	14	17	11	19	11	15	13	15	17	13	14
	20.5	20.2	17.0	13.8	9.6	6.8	6.1	7.4	10.4	14.3	17.1	19.4
COMODORO RIVADAVIA, Argentina (30) 45°47'S-67°30'O Altitud: 61 m pmm (pma: 210 mm) tmm (tma: 12.8° C) Clima: BWk	11	15	18	17	31	26	23	18	15	10	14	12
	18.8	18.4	15.8	13.1	9.4	7.5	6.9	7.2	9.7	13.3	15.3	17.7
RIO GALLEGOS, Argentina (10) 51°40'S-69°16'O Altitud: 22 m pmm (pma: 255 mm) tmm (tma: 6.8° C) Clima: BSk'	24	18	32	24	36	15	13	13	17	13	25	25
	12.4	11.9	9.5	6.8	3.1	1.0	1.0	1.8	4.4	8.0	9.7	11.9
ESQUEL, Argentina (30) 42°54'S-71°21'O Altitud: 568 m pmm (pma: 535 mm) tmm (tma: 9.0° C) Clima: Csb	17	26	36	52	62	100	76	59	36	22	25	24
	15.6	14.7	12.3	8.9	5.7	3.3	2.7	4.1	6.3	9.3	11.5	13.6
USHUAIA, Argentina (30) 54°49'S-68°19'O Altitud: 21 m pmm (pma: 586 mm) tmm (tma: 5.6° C) Clima: ET	55	53	63	51	48	52	49	46	33	39	48	49
	9.2	9.1	7.9	5.6	3.2	2.1	2.0	1.8	3.8	6.3	7.0	8.8

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

## Cuadro 2.1 (cont.)

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

BSk': clima estepario frío y seco, temperatura del mes más caluroso menor que la del clima BSk

BWk : clima desértico, frío y seco

Csb : clima templado mesotermal, estación seca en verano

ET : clima de tundra

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

## Cuadro 2.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Argentina)					
Chubut			49.0	Los Altares	Chubut
Chubut	Alto Chubut		18.1	El Maiten	Chubut
Chubut	Chico	Senguerr	32.0	Nacimiento	Chubut
Santa Cruz			748.0	Charles Fuhr	Santa Cruz

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Argentina (E/CN.12/917), Nueva York, 1972. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.72.II.G.2.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre industrias siderúrgicas, industrias de celulosa y papel, ni ciudades de más de 100 000 habitantes en 1980 ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 2.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m3)	Propósito a/	División administrativa
(Argentina)					
Chubut	Florentino Ameghino	1963	1 855 000	I,H,C	Chubut
Total sistema hidrográfico			:	1 855 000	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

Cuadro 2.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA

Cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
...	Ushuaia	0.3	Tierra del Fuego	Ushuaia
Total sistema hidrográfico		:	0.3	

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 2.5

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA

Cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
Océano Atlántico	Comodoro Rivadavia	47.0	Chubut	Comodoro Rivadavia
Total sistema hidrográfico		: 47.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 2.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA

Cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
Océano Atlántico	Astrasur	6 300	Chubut	Comodoro Rivadavia
Océano Atlántico	El Centauro	10	Tierra del Fuego	San Sebastián
Total sistema hidrográfico		: 6 310		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 2.7

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA

Cuerpo de agua	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Argentina)					
Océano Atlántico	Aluminio	ALUAR Aluminio Argentino S.A.I.C.	140 000	Puerto Madryn	Chubut
Océano Atlántico	Fundición de zinc	Cfa. Metalúrgica Austral S.A.	16 000	Comodoro Rivadavia	Chubut
Total sistema hidrográfico			: 156 000		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 2.8

## SISTEMA HIDROGRAFICO PATAGONIA: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Argentina) <sup>a/</sup>							
Chubut	222 439	140 988	0.6	188 021	0.8	260 485	1.2
Santa Cruz	243 943	52 908	0.2	84 457	0.3	114 941	0.5
Tierra del Fuego	21 263	7 955	0.4	13 431	0.6	27 358	1.3
Total sistema hidrográfico	: 487 645	201 851	0.4	285 909	0.6	402 784	0.8

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

<sup>a/</sup> Fechas de los censos: Argentina: 30/09/60; 30/09/70; 22/10/80.



### III. SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

#### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

##### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Chile Central cubre una extensión aproximada de 116 000 km<sup>2</sup> entre los 31 y 37° 30' de latitud S, y entre la divisoria de aguas en la Cordillera de los Andes por el oriente y el Océano Pacífico por el occidente (véase el mapa 3.1). Corresponde a un sistema de valles transversales con ríos que fluyen de este a oeste y que cortan la Cordillera de la Costa (dispuesta en sentido norte-sur) para verter sus aguas al Océano Pacífico. Estos ríos se caracterizan por su reducida longitud y pronunciada pendiente.

##### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): Las marcadas variaciones de altitud que existen debido a la presencia de cordones montañosos longitudinales y transversales, como también a las variaciones de latitud, determinan la existencia de tres tipos principales de clima en un reducido espacio físico. El clima gélido de alta montaña (tipo E) predomina en la franja meridiana oriental; el clima seco (tipo B) se desarrolla en el valle longitudinal central y en la costa de la parte norte del sistema hidrográfico; y el clima templado (tipo C), en el centro y costa de la parte sur (véase el mapa 3.2).

b) Precipitación: Las precipitaciones se concentran en los meses de invierno (mayo, junio, julio y agosto) y aumentan progresivamente de norte a sur. Son lluvias ciclónicas, las cuales se ven acentuadas por el efecto del relieve, de manera que la cantidad de precipitaciones crece notablemente con la exposición del relieve al viento marino. Un rasgo importante es la gran variabilidad que presentan las lluvias. En el caso de Santiago, la relación entre el año más seco y el año más lluvioso es de 12. El ciclo de 11 años que se ha reconocido en la pluviosidad en Chile central se descompone en cinco años lluviosos y seis años con lluvias por debajo de la normal (véase el cuadro 3.1).

c) Temperatura: Las temperaturas disminuyen de norte a sur, observándose un retardo en la faja litoral debido al efecto amortiguador del océano. Un rasgo característico del comportamiento de las temperaturas en el

valle longitudinal central es su notable amplitud térmica anual y diaria (en Santiago 12.8°C y 15°C, respectivamente). Este fenómeno es menos acentuado en la costa por la presencia del mar. (En algunos puntos de la costa las amplitudes térmicas anuales y diarias llegan a reducirse a la mitad con respecto a las del valle central) (véase nuevamente el cuadro 3.1).

### 3. Geomorfología y suelos

El sistema hidrográfico Chile Central se extiende desde la cuenca del río Choapa (31° 30' de latitud S) por el norte hasta la cuenca del río Biobío (38° 30' de latitud S) por el sur. Corresponde a la región de Chile donde más claramente se ven representadas las tres unidades orográficas organizadas en sentido meridiano e identificadas como Cordillera de los Andes, valle central, y Cordillera de la Costa y planicies litorales.

#### Cordillera de los Andes

La Cordillera de los Andes presenta sus puntos más altos en relieves volcánicos que van por el corazón de la cordillera en el tramo norte del sistema y que emigran hacia la parte externa (occidental) de la cadena a la altura de Talca (aproximadamente 35° 30' de latitud S). Las características del modelado las determinan dos factores sobresalientes: primero, un avanzado estado de evolución del relieve que se consiguió a fines del Terciario, antes del solevantamiento definitivo de la cadena, y segundo, una fuerte erosión posterior. Esta erosión, que prosigue actualmente, ha labrado profundos valles transversales (en sentido este-oeste) dando a la montaña un aspecto accidentado. Con estos mismos rasgos esenciales la cordillera se deprime hacia el sur, alcanzando alturas que oscilan entre 2 000 y 3 000 m sobre el nivel del mar.

En la faja andina predominan los litosoles y andosoles que en la precordillera presentan un ancho variable de entre 10 y 20 km (véase el mapa 3.5). Determinan la formación de estos suelos la abundante nieve que cae en invierno y los veranos secos. Se trata de suelos discontinuos que suelen encontrarse ocultos por depósitos aluviales recientes.

#### Valle central

El valle central se extiende prácticamente sin interrupciones desde el cordón de Chacabuco (aproximadamente 33° de latitud S) hasta el extremo sur del sistema hidrográfico. En este valle predominan los acarreos glaciales y fluviales, siendo estos últimos los responsables de la formación de planicies de relleno fluvial. En la parte norte destaca la topografía de conos de deyección adosados al pie andino, pero más al sur estos conos se atenúan por la gran amplitud del valle y por el papel que desempeñan los depósitos glaciales y lacustres.

En el extremo norte del sistema predomina la estructura de valles transversales (río Choapa y río Aconcagua), la cual deriva paulatinamente en cuencas extensas y abiertas hasta Santiago y Rancagua. Hacia el sur de esta

zona el valle central longitudinal se abre completamente. La anchura de esta planicie levemente inclinada hacia la costa llega a 80 km en Talca (35° 30' de latitud S) y a 100 km en Chillán (36° 40' de latitud S).

Los suelos en las llanuras y terrazas bajas del Valle Central son luvisoles y fluvisoles respectivamente, con algunas intercalaciones menores de vertisoles y gleysoles en las zonas más húmedas. En general los luvisoles establecidos sobre aluviones en el fondo del valle longitudinal tienen gran importancia agrícola y se caracterizan por tener un buen drenaje y texturas livianas; son muy productivos gracias al riego, pero a la vez muy susceptibles a la erosión.

### Cordillera de la Costa y planicies litorales

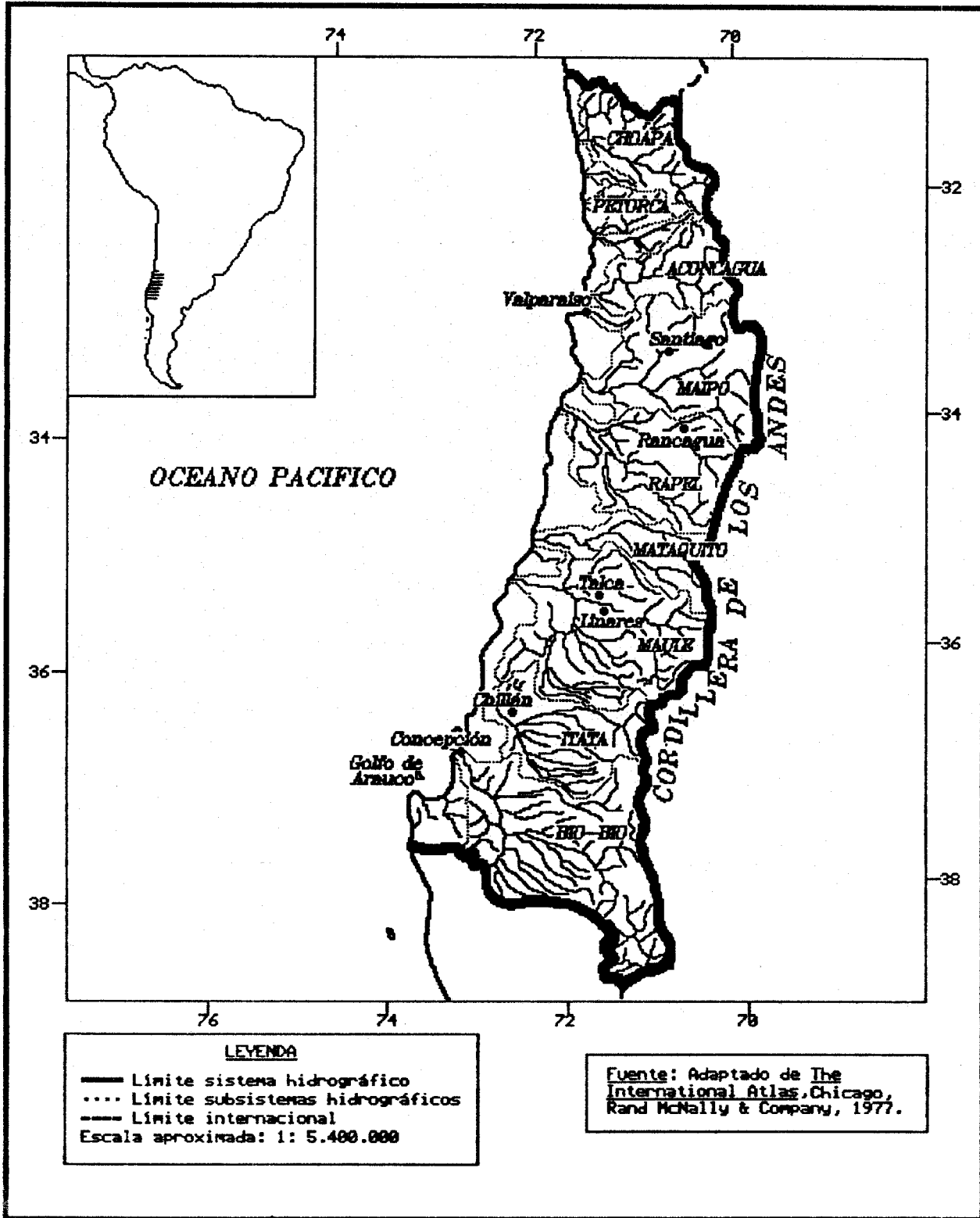
En la Cordillera de la Costa y planicies litorales el relieve mayor no sobrepasa, en promedio, los 800 m de altura y se deprime progresivamente hacia el sur. Este cordón montañoso que separa el valle longitudinal central de las planicies costeras presenta sus mayores alturas adosadas al valle longitudinal, en tanto que hacia el oeste el relieve se deprime e incluso desaparece. Por ello, la cordillera aparece como una montaña disimétrica debido a la extensión que alcanzan las planicies litorales. A partir de los 36° de latitud S aproximadamente esta cordillera se asemeja más bien a una meseta disectada por los valles de los ríos que vierten sus aguas al Pacífico, cuya altura media no supera los 500 m sobre el nivel del mar.

Los suelos de este relieve principal corresponden más bien a los que se encuentran en las planicies costeras en contacto con la cordillera.

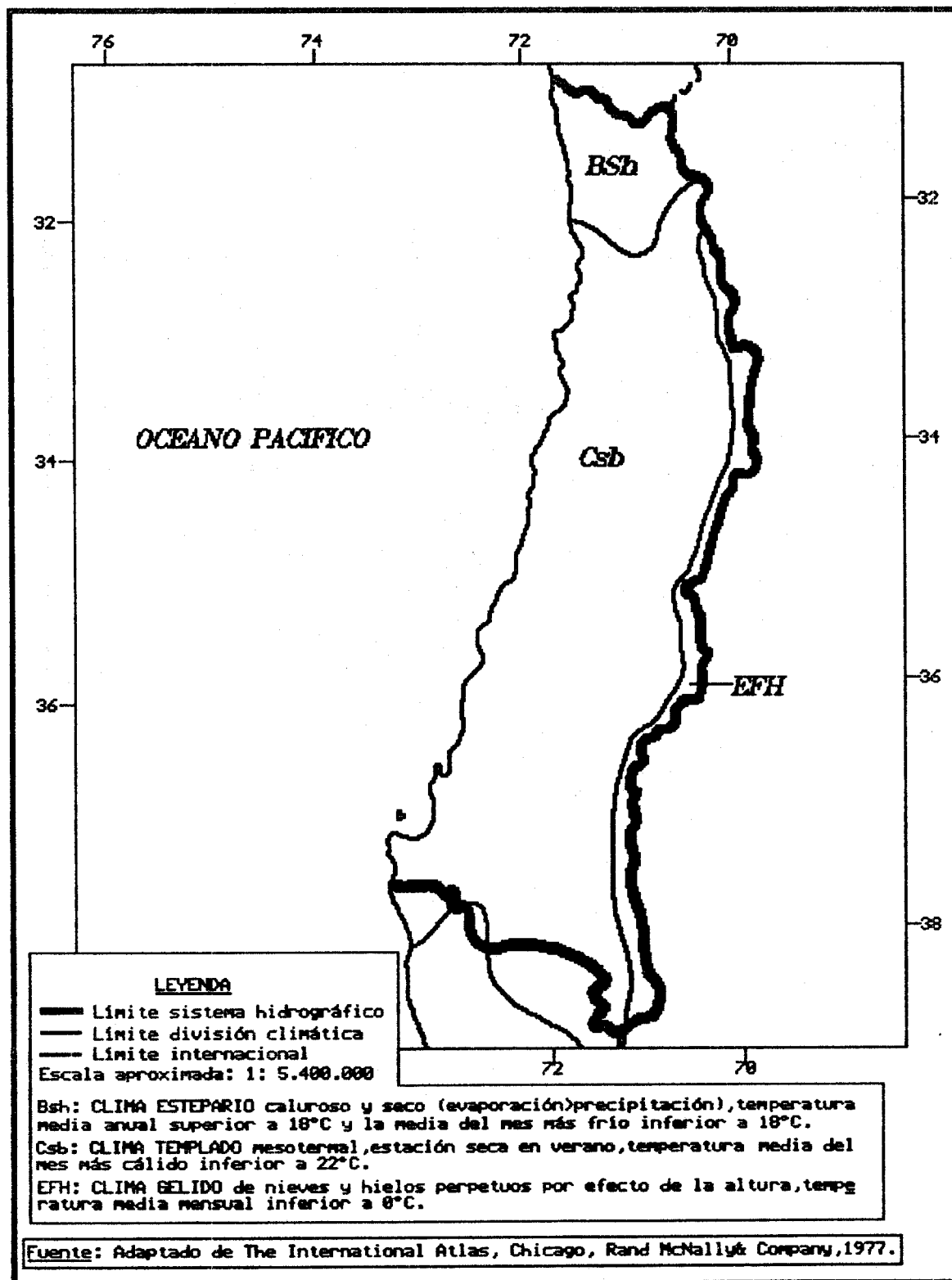
En la faja costera los suelos son cambisoles articulados en algunos sectores con dunas de arena. Constituyen una franja de anchura reducida que se extiende desde las regiones más áridas del norte hasta zonas más amplias y francamente lluviosas en el extremo sur del sistema. Estos suelos presentan un horizonte superior rico en materia orgánica y son, en general, de textura franco-arenosa fina, granulares y de reacción neutra. Son suelos buenos que presentan una deficiencia de nitrógeno.

Las similitudes climáticas a lo largo del sistema son temperaturas frescas y una pluviosidad creciente de norte a sur desde 500 mm hasta 2 500 mm anuales. Estos rasgos climáticos favorecen el desarrollo de una vegetación más abundante que la de las regiones interiores de similar latitud.

UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL EN SUDAMERICA

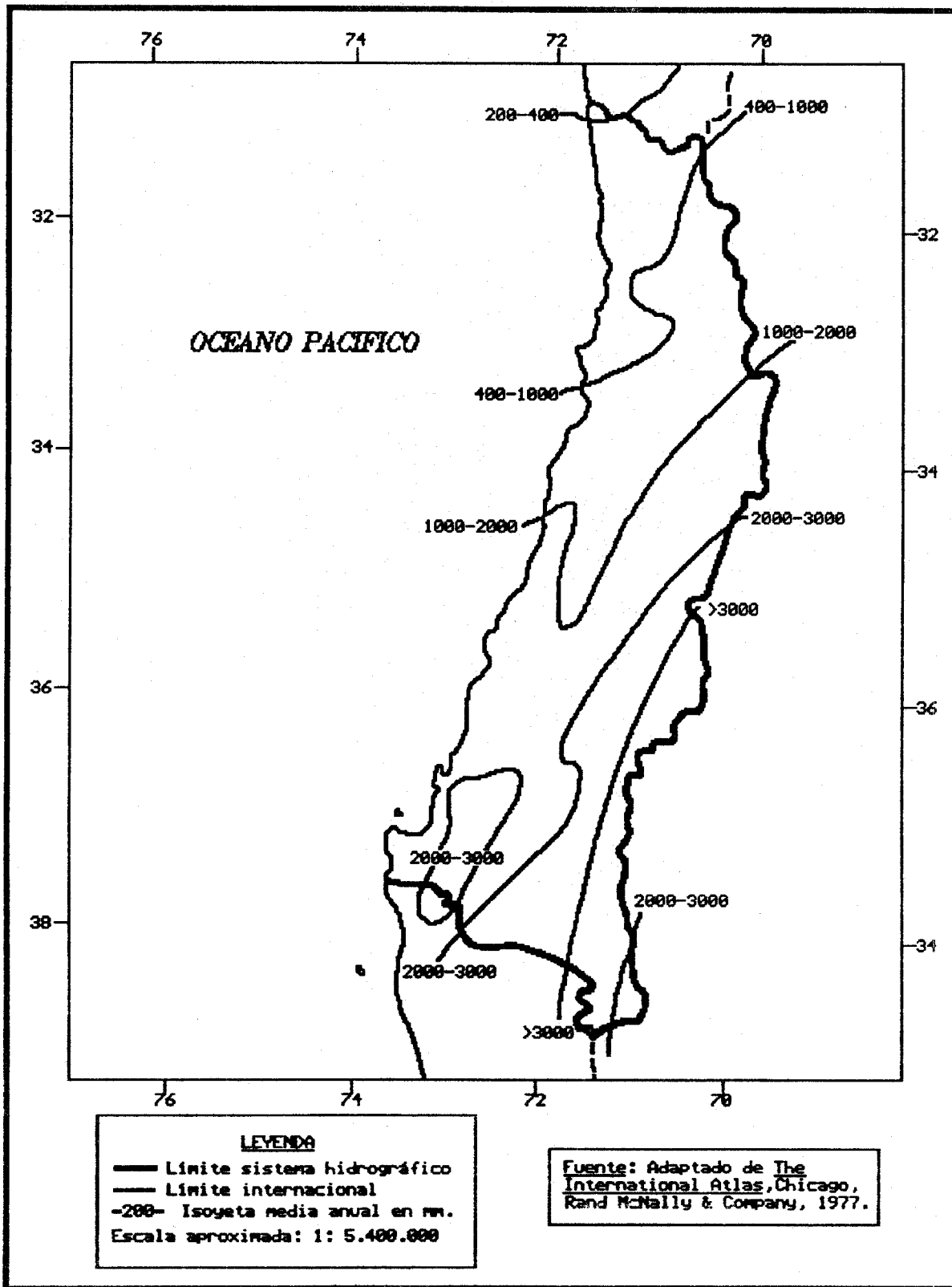


## SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



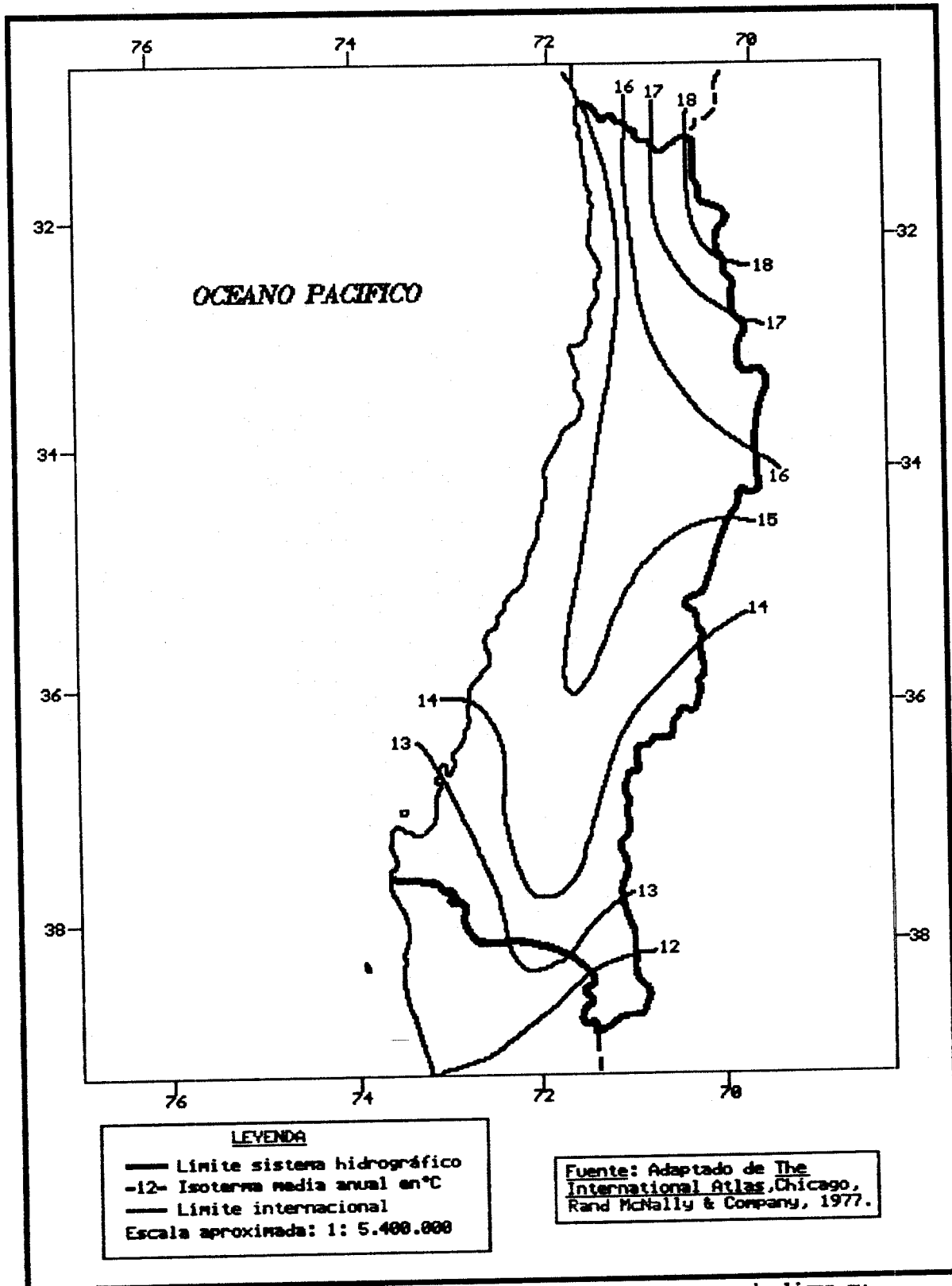
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



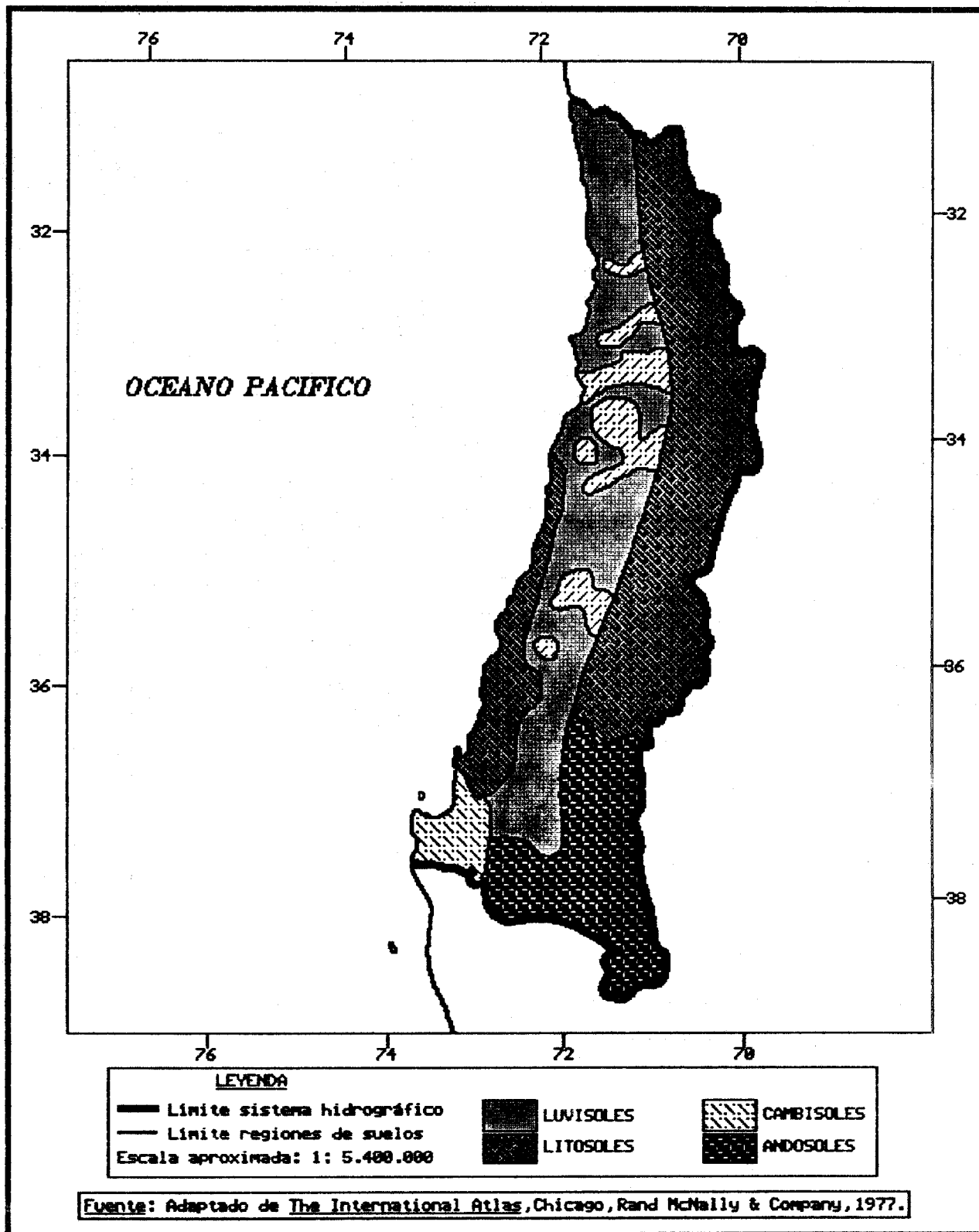
Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: ISOTERMAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: SUELOS



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



Cuadro 3.1

SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 3.1)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>SANTIAGO, Chile (110)</b>												
33°27'S-70°42'O												
Altitud: 520 m												
pmm (pma: 335 mm)	1	2	3	14	58	81	72	55	27	14	5	3
tmm (tma: 14.2° C)	20.7	19.7	17.3	14.0	10.7	8.3	7.9	9.2	11.5	14.3	17.0	19.7
Clima: Csb												
<b>VALPARAISO, Chile (29)</b>												
33°02'S-71°38'O												
Altitud: 41 m												
pmm (pma: 351 mm)	1	0	1	14	49	93	97	53	25	10	6	2
tmm (tma: 14.4° C)	17.8	17.6	16.4	14.5	13.2	12.0	11.4	11.6	12.5	13.7	15.6	17.0
Clima: Csb												
<b>CONCEPCION, Chile (...)</b>												
36°49'S-73°03'O												
Altitud: 15 m												
pmm (pma: 1 294 mm)	17	21	52	85	211	250	238	183	103	59	46	29
tmm (tma: 13.1° C)	18.0	17.2	15.1	12.8	11.1	9.7	9.1	9.1	10.6	12.6	14.8	16.9
Clima: Csb												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Csb : clima templado mesotermal, estación seca en verano

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 3.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Chile)					
Aconcagua			19.3	Río Blanco, 32°55'S-70°19'O	V Región
Aconcagua			35.5	Chacabuquito, 32°50'S-70°34'O	V Región
Aconcagua	Putauendo		7.8	Resguardo Los Patos, 32°31'S-70°36'O	V Región
Biobío			284.0	San Pedro, 37°55'S-71°36'O	VIII Región
Biobío			454.0	Rucalhue, 37°40'S-71°59'O	VIII Región
Biobío			899.0	Desembocadura, 36°50'S-73°04'O	VIII Región
Biobío	Duqueco		60.0	Villucura, 37°35'S-72°07'O	VIII Región
Biobío	Laja		170.0	Tucapel, 37°17'S-71°57'O	VIII Región
Biobío	Mulchén		23.5	Mulchén, 37°43'S-72°15'O	VIII Región
Choapa			8.4	Cuncumén, 31°54'S-70°39'O	IV Región
Choapa			9.3	Limahuida, 31°45'S-71°10'O	IV Región
Choapa			9.5	Puente Negro, 31°42'S-71°16'O	IV Región
Itata			52.0	Cholguán, 37°11'S-72°03'O	VIII Región
Itata	Diguillín		16.7	San Lorenzo, 36°52'S-71°36'O	VIII Región
Itata	Ruble		106.0	San Fabián, 36°36'S-71°36'O	VIII Región
Maipo			75.1	Cabimbao, 33°46'S-71°32'O	Región Metropolitana
Maipo			92.3	La Obra, 33°35'S-70°27'O	Región Metropolitana
Maipo			96.7	El Manzano, 33°36'S-70°24'O	Región Metropolitana
Maipo	Mapocho		5.7	Los Almendros, 33°23'S-70°28'O	Región Metropolitana
Maipo	Mapocho		16.7	Rinconada Maipú, 33°31'S-70°51'O	Región Metropolitana
Maipo	Mapocho	Canal San Carlos	13.8	Desembocadura Mapocho, 33°26'S-70°36'O	Región Metropolitana
Maipo	Yeso		8.1	Embalse, 33°40'S-70°05'O	Región Metropolitana
Mataquito	Claro		19.7	Los Queñes, 35°02'S-70°48'O	VII Región
Mataquito	Teno		39.3	Puente Ferrocarril, 34°53'S-71°11'O	VII Región
Mataquito	Teno		51.7	Después de junta, 35°01'S-70°51'O	VII Región
Maule			11.1	Desagüe laguna Maule, 36°01'S-70°33'O	VII Región
Maule			93.1	Curillinque, 35°48'S-70°56'O	VII Región
Maule			163.0	La Balsa, 35°43'S-71°12'O	VII Región
Maule			268.0	Armerillo, 35°42'S-71°06'O	VII Región
Maule			273.0	Colbún, 35°40'S-71°21'O	VII Región
Maule			467.0	Pichamán, 35°27'S-72°07'O	VII Región

Cuadro 3.2 (concl.)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
Maule	Claro		17.3	Camarico, 35°10'S-71°23'O	VII Región
Maule	Claro		20.3	San Carlos, 35°42'S-71°04'O	VII Región
Maule	Loncomilla		103.0	Bodega, 35°47'S-71°50'O	VII Región
Maule	Longaví		44.1	La Quiriquina, 36°15'S-71°27'O	VII Región
Maule	Melado		82.1	La Lancha, 35°51'S-71°04'O	VII Región
Maule	Putagán		18.6	Yerbas Buenas, 35°47'S-71°35'O	VII Región
Rapel			162.0	Corneche, 33°59'S-71°41'O	VI Región
Rapel	Cachapoal		20.5	Junta Cortaderal, 34°23'S-70°21'O	VI Región
Rapel	Cachapoal		55.6	Puente Termas, 34°15'S-70°34'O	VI Región
Rapel	Tinguiririca		36.2	Los Olmos, 34°30'S-71°23'O	VI Región
Rapel	Tinguiririca		44.6	Los Briones, 34°41'S-70°52'O	VI Región
Rapel	Tinguiririca	Claro	3.6	Campamento, 34°17'S-70°36'O	VI Región
Rapel	Tinguiririca	Claro	6.3	Hacienda Las Nieves, 34°29'S-70°43'O	VI Región

Fuente: Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Caudales medios mensuales de los ríos de Chile, suplemento del vol. I, Santiago de Chile, 1976.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Cuadro 3.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Chile)</b>					
Bullileo	Bullileo	1940	60 000	I	VII Región
Casas Viejas	San Alfonso	1892	2 000	I	V Región
Castro	La Ventana	1975	965	S	V Región
Catapilco	Catapilco	1853	8 000	I	V Región
Cato	Digua	1968	220 000	I	VII Región
Chacabuco	Huechún	1932	30 000	I	Región Metropolitana
Chapas Verdes	Sapos	1963	1 500	S	VI Región
Cipreses	Cipreses (La Invernada)	1958	173 000	H	VII Región
Claro	Los Cristales	1977	8 500	I	VI Región
Claro-Cachapoal	Sauzal	1948	2 300	H	VI Región
El Arrayán	La Dehesa	1957	1 300	I	Región Metropolitana
El Carrizal	Carrizal	1926	4 500	I	VI Región
El Carrizo	Las Piedras	1956	300	I	V Región
El Membrillo	Purísima	1931	2 400	I	V Región
El Peral	Alcones	1926	14 000	I	VI Región
El Sauce	El Sauce	1915	920	I	V Región
El Sauce	El Sauce	1946	600	I	VII Región
Estero Caballo Blanco	Machicura	1985	50 000	H	VII Región
Estero La Viña	Las Mercedes	1965	5 000	I	V Región
Estero Vallecito	Vega Larga	1974	-	H	VIII Región
Fortaleza	Lolol	1938	6 400	I	VI Región
La Marquesa	La Marquesa	1940	6 000	I	Región Metropolitana
La Playa	Orozco	1931	5 500	I	V Región
Laja	Lago Laja	1963	400 000	I, H	VIII Región
Las Hualtatas	La Dehesa	1924	3 800	I	Región Metropolitana
Las Palmas	Las Palmas de Quilpué	1924	0	I	V Región
Las Pataguas	San Rafael	1964	1 240	I	Región Metropolitana
Las Tablas	Peñuelas	1900	95 000	S	V Región
Leyda	Cerrillos	1936	3 400	I	Región Metropolitana
Lliu-Lliu	Lliu-Lliu	1912	2 800	I	V Región
Lo Ovalle	Lo Ovalle	1932	13 500	I	V Región
Los Quillayes	La Marquesa de Los Quillayes	1920	2 100	I	V Región

Cuadro 3.3 (concl.)

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Marga Marga	Marga Marga	1949	1 500	S	V Región
Maule	Laguna del Maule	1957	1 420 000	I,H	VII Región
Maule	Colbún	1985	1 490 000	I,H	VII Región
Peñuelas	El Sauce	1910	7 280	H	V Región
Perales	Los Perales de Tapihue	1932	11 600	I	V Región
Pitama	Pitama	1931	2 100	I	V Región
Polcura	Calabocillo	1976	-	H	VIII Región
Polcura	Polcura	1980	1 500	I,H	VIII Región
Pullami	Coihueco	1971	29 200	I	VIII Región
Rapel	Rapel	1968	680 000	H	Región Metropolitana
Rungue	Rungue	1962	2 280	I	Región Metropolitana
Tranque Aconcagua	El Melón	1970	2 250	I	V Región
Tranque Coya	Barahona N°3	1977	50 000		VI Región
Tucapel	Tucapel	1957	400	I	VIII Región
Tutuvén	Tutuvén	1951	16 000	I	VII Región
Yeso	Yeso	1967	250 000	I,S	Región Metropolitana
Zapata	La Viñilla	1912	4 000	I	V Región
<b>Total sistema hidrográfico</b>			<b>5 093 135</b>		

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

S: agua potable

Cuadro 3.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Chile)</b>				
Claro	Sauzal	77.0	VI Región	Rancagua
Colorado	Maitenes	26.0	Región Metropolitana	Santiago
De La Invernada	Cipreses	101.0	VII Región	Talca
Laguna Laja	El Toro	400.0	VIII Región	Laguna de La Laja
Laja	Abanico	136.0	VIII Región	Laguna de La Laja
Pangal	Coya	29.0	VI Región	Rancagua
Puelche	Isla	68.0	VII Región	Talca
Rapel	Rapel	350.0	Región Metropolitana	Rapel
Volcán	Queltehues	36.0	Región Metropolitana	Santiago
<b>Total sistema hidrográfico</b>		<b>: 1 223.0</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 3.5

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Chile)</b>				
Laja	Laja	33.0	VIII Región	Laja
Mapocho	Renca	100.0	Región Metropolitana	Santiago
Océano Pacífico	Bocamina	125.0	VIII Región	Coronel
Océano Pacífico	Laguna Verde	55.0	V Región	Laguna Verde
Océano Pacífico	Ventanas	115.0	V Región	Ventanas
<b>Total sistema hidrográfico</b>		<b>: 428.0</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 3.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Cuerpo de agua	Nombre de la refinera	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Chile)				
Océano Pacífico	Con Con	69 000	V Región	Con Con
Océano Pacífico	Concepción	75 000	VIII Región	Concepción
Total sistema hidrográfico		: 144 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 3.7

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Chile)				
Biobío	Cía. de Acero del Pacífico	700 000	VIII Región	Talcahuano
Total sistema hidrográfico		: 700 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILAF), 1974.

Cuadro 3.8

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
Biobío	Cfa. Manufacturera de Papeles y Cartones (CMPC)	66 000	64 600	Biobío	VIII Región
Biobío	Industrias Forestales INFORSA	75 000	70 000	Nacimiento	VIII Región
Claro	Papelera Schorr y Concha	-	3 000	Talca	VII Región
Laja	CMPC	-	49 000	Laja Grown	VIII Región
Laja	CMPC	240 000	17 000	Laja	VIII Región
Maipo	CMPC	15 000	58 000	Puente Alto	Región Metropolitana
Mapocho	Cartoneras	-	10 000	Santiago	Región Metropolitana
Océano Pacífico	Papelera Pons	2 000	4 500	Viña del Mar	V Región
Total sistema hidrográfico		: 398 000	276 100		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 3.9

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL

Rfo o cuerpo de agua	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Chile)					
Aconcagua	Fundición de cobre	Cfa. Minera Disputada Las Condes	86 000	Chagres	V Región
Cachapoal	Refinería de cobre	Sociedad Minera El Teniente S.A.	130 000	Caletones	VI Región
Mapocho	Refinería de cobre	Soc. Min. Pudahuel (Lo Aguirre)	16 000	Santiago	Región Metropolitana
Océano Pacífico	Fundición de cobre	Empresa Nacional de Minería	255 000	Las Ventanas	V Región
Océano Pacífico	Refinería de cobre	Empresa Nacional de Minería	222 600	Las Ventanas	V Región
Total sistema hidrográfico			: 709 600		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.



Cuadro 3.10

## SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Chile)						
Biobío	Concepción	120 099	165 525	186 920	267 891	VIII Región
Cachapoal	Rancagua	39 972	53 318	85 030	139 925	VI Región
Claro	Talca	55 059	68 148	92 522	128 544	VII Región
Itata	Chillán	52 576	67 000	87 361	118 163	VIII Región
Mapocho	Santiago	1 353 400	2 033 629	2 830 450	3 654 760	Región Metropolitana
Océano Pacífico	Talcahuano	63 777	94 088	146 000	202 368	VIII Región
Océano Pacífico	Valparaíso-Viña del Mar	308 829	345 000	430 000	534 612	V Región

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 3.11

## SISTEMA HIDROGRAFICO CHILE CENTRAL: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie km <sup>2</sup>	1960		1970		1980	
		Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad	Población
(Chile) a/							
V Región	16 396	849 784	51.8	1 016 898	62.0	1 204 693	73.5
Región Metropolitana	15 549	2 448 049	157.4	3 303 991	212.5	4 294 938	276.2
VI Región	16 456	457 271	27.8	520 700	31.6	584 989	35.5
VII Región	30 662	585 112	19.1	650 829	21.2	723 224	23.6
VIII Región	36 939	1 125 805	30.5	1 317 516	35.7	1 516 552	41.1
Total sistema hidrográfico	: 116 002	5 466 021	47.1	6 809 934	58.7	8 324 396	71.8

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Fechas de los censos: Chile: 29/11/60; 22/04/70; 29/04/82.

#### IV. SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

##### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

###### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Pampa, ubicado en el centro oeste de la Argentina, drena un área aproximada de 831 000 km<sup>2</sup> hacia el Océano Atlántico. Este sistema limita al oeste con la Cordillera de los Andes, y al norte y sur con los sistemas hidrográficos Endorreico Argentino y Patagonia, respectivamente. Las coordenadas geográficas extremas son 57° y 72° de longitud O, y 27° y 41° 30' de latitud S (véase el mapa 4.1).

###### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): En toda el área predominan los climas secos (tipo B), que se caracterizan por el hecho de que la evaporación es mayor que la precipitación. Son zonas deficitarias en el recurso agua donde existen ríos intermitentes de caudales pequeños. En general este tipo de clima se caracteriza por la escasez e irregularidad de las lluvias. El clima seco estepario (BS) se diferencia del clima seco desértico (Bwk) por el volumen de las precipitaciones y por su efecto consiguiente en la vegetación, siendo el de carácter estepario el menos riguroso en este sentido.

Las excepciones a lo anterior se presentan en la franja andina, donde las temperaturas disminuyen por la altura y se mantienen las características de aridez, y en una zona de la costa atlántica de clima templado (tipo C), donde las precipitaciones son más regulares y la oscilación térmica anual y diaria es menor (véase el mapa 4.2).

b) Precipitación: En la mayor parte del sistema hidrográfico Pampa las precipitaciones oscilan entre 200 y 500 mm anuales. En los extremos norte y sur del sistema las precipitaciones no llegan a 200 mm, por lo que toda la zona se clasifica como árida y semiárida. El mayor volumen de precipitaciones ocurre en el extremo oriental, es decir en la costa atlántica (más de 800 mm) debido a la influencia de los climas más húmedos de la cuenca del Plata. En general se distribuyen homogéneamente durante el año, aunque tienden a aumentar levemente en verano en la parte norte y en otoño en la parte sureste (véanse el mapa 4.3 y el cuadro 4.1).

c) Temperatura: En la mayor parte del sistema predominan los climas secos, que se caracterizan por un alto grado de insolación debido a la escasa nubosidad y humedad atmosférica. Ello determina una marcada estacionalidad en las temperaturas anuales y diarias que se hace más notoria aún hacia el interior del continente (por ejemplo, en ciudades como Mendoza y Neuquén). En efecto, en esas regiones la oscilación térmica alcanza a 16°C entre el mes más frío y el mes más cálido. En la costa, en cambio, la diferencia térmica anual y diaria se reduce por la influencia marítima (véase nuevamente el cuadro 4.1).

### 3. Geomorfología y suelos

Desde el punto de vista fisiográfico y estructural, en este sistema hidrográfico se distinguen dos subsistemas. El primero comprende la vasta zona dominada por la Cordillera de los Andes, desde donde nacen los más importantes escurrimientos superficiales del sistema pampeano. Se trata de los ríos Desaguadero, Colorado y Negro, que son alimentados casi exclusivamente por las precipitaciones nivales acumuladas en la alta cordillera durante la temporada invernal. Otra fuente menor de alimentación la constituyen la fusión glacial y las lluvias torrenciales de verano que se producen en el pie de monte de la precordillera.

Los tributarios de estos ríos nacen en los faldeos orientales de la cordillera andina central, donde existen extensos valles de origen glacial, de fondo plano y rellenos con material aluvial.

Hacia el oriente del pie de monte precordillerano, desde donde los ríos fluyen por valles encajonados, y hasta la costa atlántica se encuentran las planicies pampeanas de poca pendiente.

En toda la parte del sistema hidrográfico ubicada al norte del río Colorado se desarrolla en estas planicies la depresión del Desaguadero-Salado, que actualmente es una cuenca endorreica donde concurren los ríos Bermejo o Vinchina, Jáchal, San Juan, Mendoza, Tunuyán, Diamante, y Atuel.

Por el sur, el sistema hidrográfico queda limitado por la cuenca del río Negro y sus tributarios Limay y Neuquén, que en conjunto representan el sistema hidrográfico de mayor caudal en territorio argentino después del Plata.

El segundo subsistema geomorfológico se encuentra en el extremo oriental del sistema hidrográfico y queda definido por las Sierras de la Ventana y las Sierras del Tandil. Estas sierras determinan escurrimientos superficiales de corto recorrido que se ordenan en forma radial hacia el mar. Algunos de estos escurrimientos terminan en lagunas menores como las que se ubican al occidente de la Sierra de la Ventana.

En todo el sistema es posible distinguir cuatro regiones principales desde el punto de vista de los suelos (véase el mapa 4.5). En los interfluvios cordilleranos y precordilleranos de los ríos que bajan de la cordillera andina hasta aproximadamente los 67° 30' de longitud O predominan

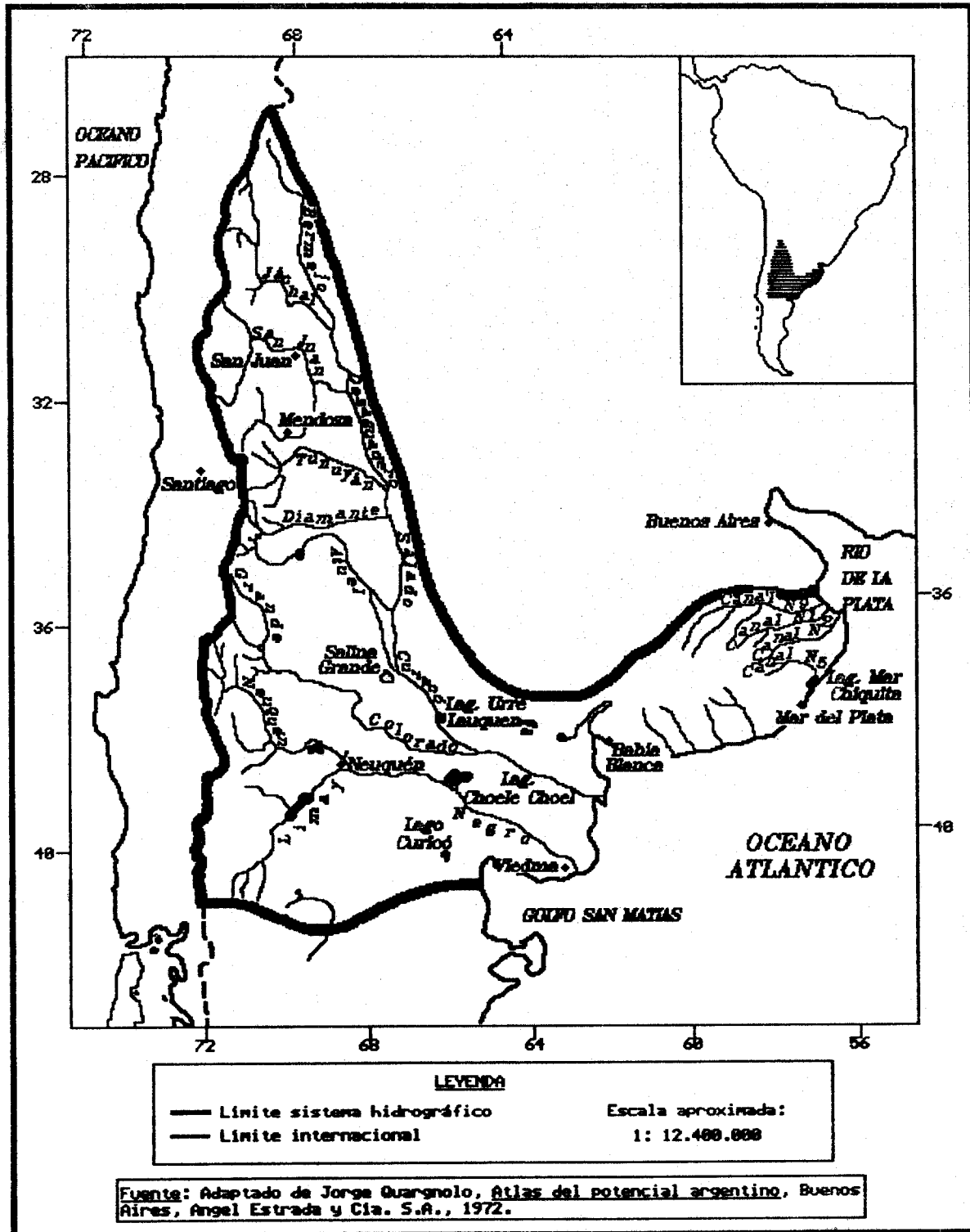
los regosoles y yermosoles asociados a fluvisoles y litosoles. Son suelos poco desarrollados y restringidos por condiciones climáticas desfavorables (bajas temperaturas, poca humedad, fuertes vientos, etc.). En algunos casos presentan una alta salinidad y un horizonte superficial muy pedregoso. Son aprovechados principalmente como campos naturales de pastoreo extensivo.

En la meseta patagónica sur, en el límite con el sistema hidrográfico Patagonia, se desarrollan ampliamente los yermosoles asociados a fluvisoles, con algunas lentes de litosoles. Son suelos pobres en materia orgánica, de escasa fertilidad, de textura gruesa, permeables y sensibles a la erosión (principalmente eólica). Son vulnerables a la salinización por el ascenso de sales del subsuelo por capilaridad. Su valor económico deriva de la capacidad forrajera de su cubierta vegetal de formación espontánea.

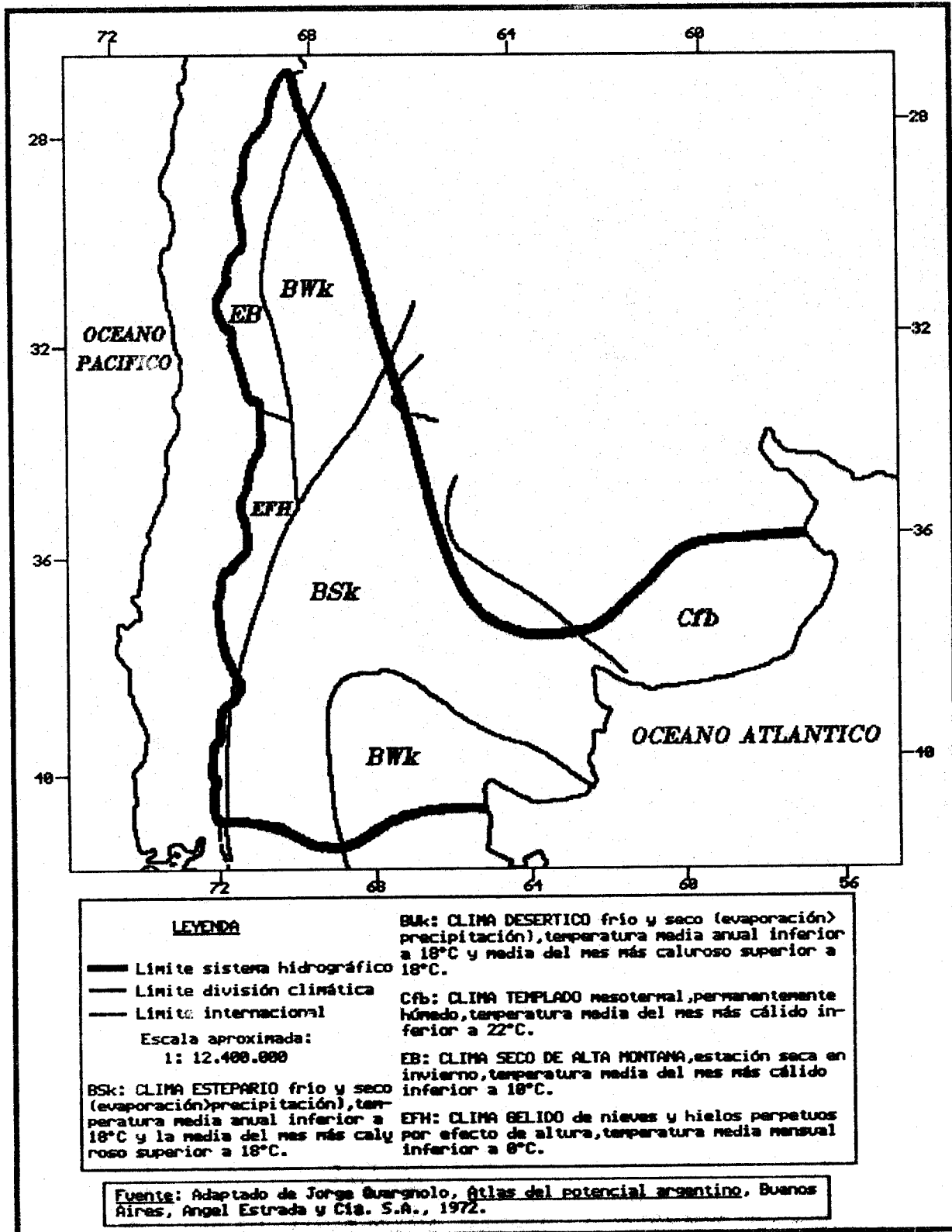
En todos los valles fluviales y en la depresión de la cuenca inferior del río Desaguadero predominan los fluvisoles asociados a xerosoles. Estos son suelos incipientes constituidos por materiales de distinta textura que el río va depositando en las zonas aledañas. Desde el punto de vista de su aptitud agrícola pertenecen a las clases IV y V, es decir, se prestan para ciertos cultivos con un manejo adecuado. Los inconvenientes que tienen los suelos de esta zona es su susceptibilidad a la erosión hídrica (por las crecidas del río) y eólica (por encontrarse en zonas planas), la salinización, y factores climáticos en las cuencas superiores.

Por último, en toda la zona oriental del sistema hidrográfico, desde aproximadamente los 63° de longitud O hacia el oriente, predominan los phaeozems y kastanozems. Estos son excelentes suelos agrícolas, ricos en materia orgánica, bien estructurados y, en general, bien drenados. En cuanto al uso, varían entre las clases I y IV.

UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO. PAMPA EN SUDAMERICA

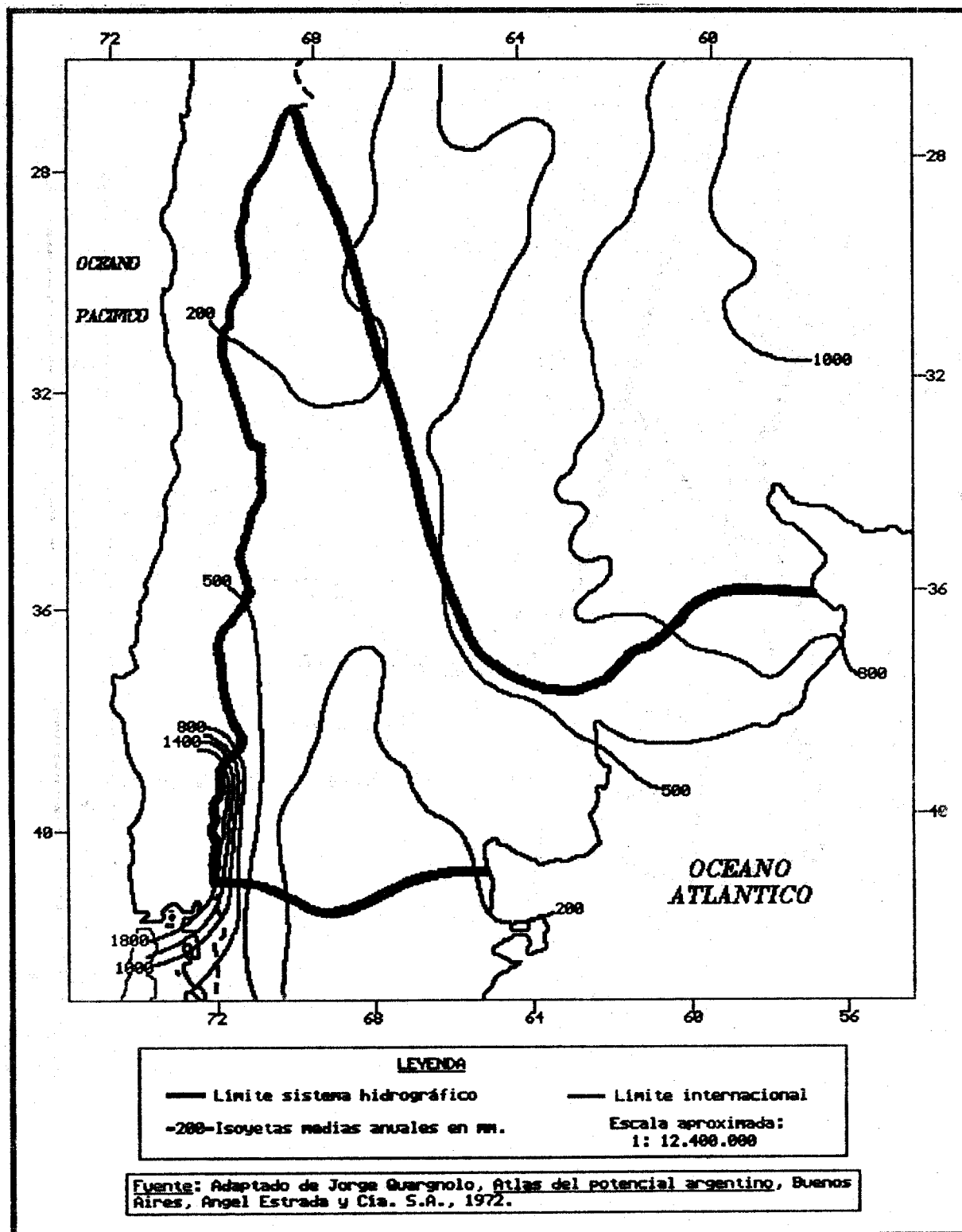


## SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



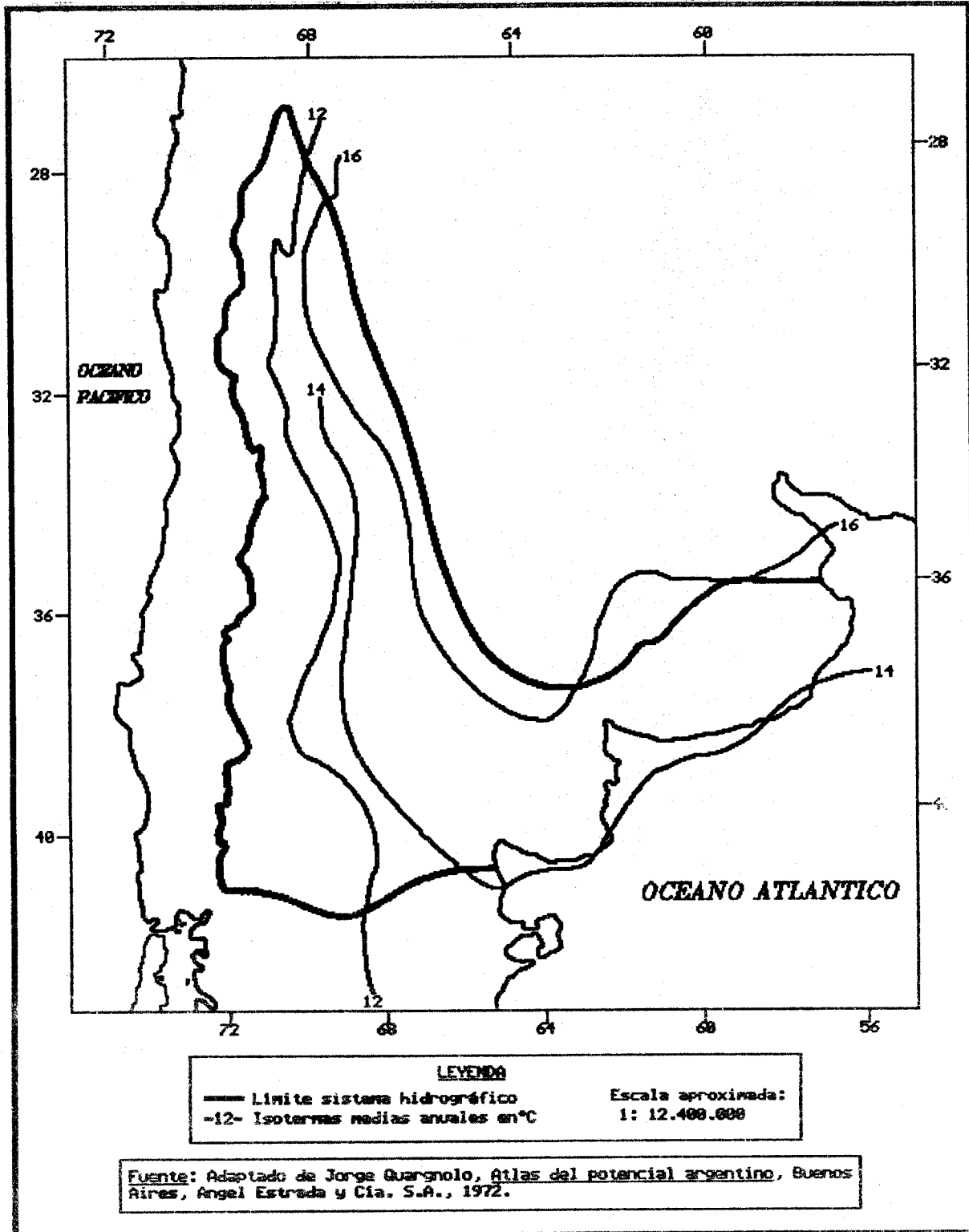
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

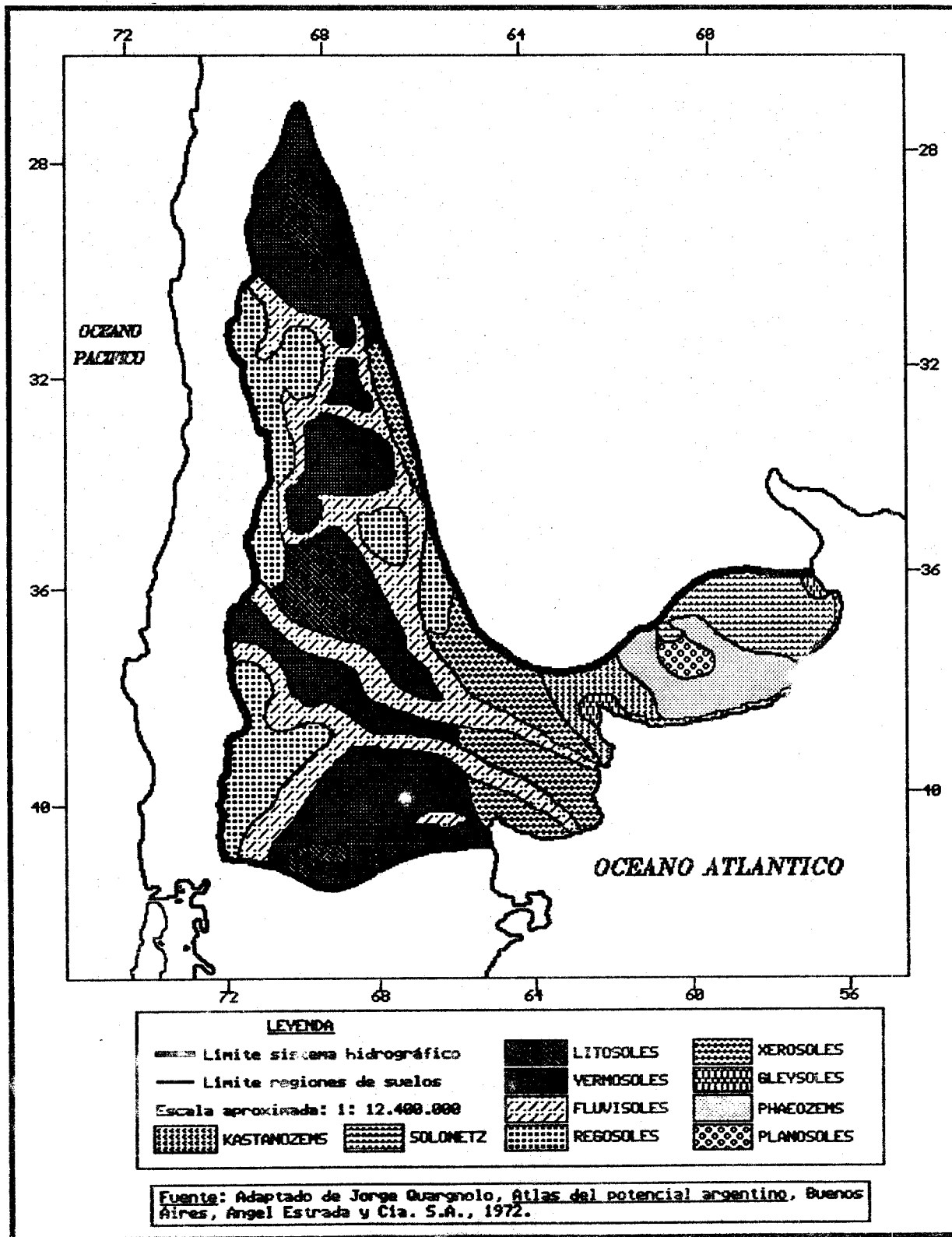
SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: ISOTERMAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: SUELOS



Cuadro 4.1

**SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS  
MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 4.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>NEUQUEN, Argentina (20)</b> 38°57'S-68°12'O Altitud: 265 m pmm (pma: 172 mm) tmm (tma: 13.7° C) Clima: BWk	14	10	16	16	21	16	14	11	12	16	13	13
	21.6	20.6	17.2	12.6	8.8	5.7	5.8	7.6	10.9	14.4	18.7	20.8
<b>MENDOZA, Argentina (81)</b> 32°53'S-68°50'O Altitud: 769 m pmm (pma: 194 mm) tmm (tma: 16.1° C) Clima: BWk	30	27	25	10	10	7	5	7	12	21	16	24
	23.6	22.5	20.2	15.6	11.5	8.1	7.6	10.2	13.9	16.7	20.4	22.7
<b>CHOELE CHOEL, Argentina (50)</b> 39°17'S-65°39'O Altitud: 131 m pmm (pma: 260 mm) tmm (tma: 15.5° C) Clima: BSk	18	22	25	14	30	15	17	20	25	35	20	19
	23.9	22.9	19.6	14.5	10.7	7.3	7.6	9.7	11.8	15.7	20.0	22.2
<b>BAHIA BLANCA, Argentina (118)</b> 38°44'S-62°11'O Altitud: 83 m pmm (pma: 633 mm) tmm (tma: 14.2° C) Clima: Cfb	40	69	83	67	53	25	30	29	78	47	68	44
	20.4	20.3	17.6	15.2	11.2	8.4	7.5	7.7	10.9	14.0	17.1	19.6
<b>MAR DEL PLATA, Argentina (70)</b> 38°03'S-57°33'O Altitud: 5 m pmm (pma: 738 mm) tmm (tma: 13.4° C) Clima: Cfb	60	71	82	65	65	53	55	49	55	57	60	66
	19.0	19.3	17.8	14.9	11.3	8.9	7.7	8.4	9.7	11.6	14.9	17.2

**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

## Cuadro 4.1 (concl.)

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

BSk : clima estepario frío y seco.

Cfb : clima templado mesotermal, permanentemente húmedo

Bwk : Clima desértico frío y seco

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

## Cuadro 4.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Argentina)					
Colorado			133.7	Pichi Mahuida	La Pampa
Colorado			148.8	Buta Ranquil	Mendoza
Negro			932.0	1a. Angostura	Río Negro
Negro			1 020.0	Paso Roca	Río Negro
Negro	Limay		210.8	Nahuel Huapi	Neuquén
Negro	Limay		282.0	Paso Flores	Neuquén
Negro	Limay		723.1	Paso Limay	Neuquén
Negro	Neuquén		302.8	Paso de Los Indios	Neuquén
Salado			11.3	Cañada Ancha	Mendoza
Salado	Atuel		32.0	La Angostura	Mendoza
Salado	Desaguadero		18.2	Paso de Las Tunitas	Mendoza
Salado	Desaguadero	Jáchal	11.5	Pachimoco	San Juan
Salado	Desaguadero	Mendoza	31.3	Punta de Vacas	Mendoza
Salado	Desaguadero	Mendoza	33.9	Guido	Mendoza
Salado	Desaguadero	Mendoza	52.4	Cacheuta	Mendoza
Salado	Desaguadero	San Juan	60.8	La Puntilla	San Juan
Salado	Diamante		36.1	Los Reyunos	Mendoza
Salado	Tunuyán		26.1	Valle del Uco	Mendoza

Fuente: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Argentina (E/CN.12/917), Nueva York, 1972. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.72.II.G.2.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 4.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Argentina)</b>					
Atuel	El Nihuil	1947	259 000	I, H, C	Mendoza
Atuel	Valle Grande	1965	160 000	I, H	Mendoza
Atuel	Aisol	1968	700	H	Mendoza
Atuel	Tierras Blancas	1973	300 000	H	Mendoza
Diamante	Agua del Toro	1976	432 000	I, H, C	Mendoza
Diamante	Los Reyunos	1980	260 000	I, H	Mendoza
Diamante	El Tigre	1983	7 000	H	Mendoza
Las Carretas	Los Cauquenes	1968	30 000	I	San Juan
Limay	El Chocón	1973	20 200 000	I, H, C	Neuquén/Río Negro
Limay	Arroyito	1983	296 000	H	Neuquén/Río Negro
Limay	Alicura	1984	3 215 000	H	Neuquén/Río Negro
Neuquén	Portezuelo Grande	1973	-	C	Neuquén
Neuquén	Loma de La Lata	1977	25 100 000	H	Neuquén
Neuquén	Planicie Banderita	1977	13 800 000	H, C	Neuquén
Neuquén	El Chañar	1980	34 500	H	Neuquén
San Juan	Ullum	1969	-	H	San Juan
San Juan	Quebrada de Ullum	1981	440 000	I, H, C	San Juan
Sauce Mayo	Paso de Las Piedras	1978	328 000	S, C	Buenos Aires
Seco de Los Papagallos	Los Papagallos	1943	540	C	Mendoza
Seco de Maure	Zanjón Maure	1944	350	C	Mendoza
Tunuyán	El Carrizal	1972	350 000	I, H, C	Mendoza
Valle Fértil	Valle Fértil	1957	800	I	San Juan
Zanjón Allen	Allen	1973	12 000	C	Río Negro
Zanjón Roca	Roca	1968	5 000	C	Río Negro
Total sistema hidrográfico			:	65 230 890	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

I: irrigación

S: agua potable

H: generación de hidroelectricidad

R: recreación

Cuadro 4.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina)</b>				
...	Agua del Toro	130.0	Mendoza	...
...	Alumine	0.2	Neuquén	...
...	El Manzano	0.2	Neuquén	...
...	Emilio Frey	1.2	Río Negro	...
...	Los Alerces	0.2	Chubut	...
...	Los Coroneles	6.8	Mendoza	...
...	Planicie Banderita	450.0	Neuquén	...
...	San Martín de los Andes	0.4	Neuquén	...
...	Uspallata	0.4	Mendoza	...
...	Vallecitos	-	Mendoza	...
Atuel	Nihuil Número Uno	74.0	Mendoza	Nihuil
Atuel	Nihuil Número Dos	133.0	Mendoza	Nihuil
Atuel	Nihuil Número Tres	52.0	Mendoza	Nihuil
Chubut	Florentino Ameghino	47.0	Chubut	Gaimán
Jáchal	Salto de La Loma	1.2	San Juan	...
Limay	Chocón	1 200.0	Neuquén	Neuquén
Limay	Perito Moreno	0.4	Río Negro	...
Mendoza	Alvarez Condarco	27.0	Mendoza	Las Compuertas
Mendoza	Cacheuta	9.0	Mendoza	...
Mendoza	El Carrizal	17.0	Mendoza	...
Mendoza	General San Martín	6.0	Mendoza	...
Negro	Cipolletti	5.7	Río Negro	...
Negro	General Roca	1.2	Río Negro	...
Negro	Ing. Guillermo Céspedes	5.5	Río Negro	...
Negro	Julián Romero	6.2	Río Negro	...
Neuquén	Chos Malal	0.2	Neuquén	...
Quequén	Oriente	0.3	Buenos Aires	...
San Juan	Ullum	45.0	San Juan	Ullum
<b>Total sistema hidrográfico</b>		<b>: 2 220.1</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 4.5

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina)</b>				
Mendoza	Luján de Cuyo	120.0	Mendoza	Luján de Cuyo
Neuquén	Alto Valle	30.0	Neuquén	Neuquén
Océano Atlántico	Bahía Blanca	50.0	Buenos Aires	Bahía Blanca
Océano Atlántico	Mar de Ajo	16.0	Buenos Aires	Mar de Ajo
Océano Atlántico	Necochea	206.0	Buenos Aires	Necochea
Total sistema hidrográfico		: 422.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 4.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

Río o cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina)</b>				
Mendoza	Luján de Cuyo	105 384	Mendoza	Luján de Cuyo
Neuquén	Plaza Huíncul	23 485	Neuquén	Plaza Huíncul
Océano Atlántico	Galván	17 000	Buenos Aires	Dpto. Galván
Océano Atlántico	Isaura	13 850	Buenos Aires	Bahía Blanca
Total sistema hidrográfico		: 159 719		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 4.7

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
Salado	Aceros Bragado S.A.	135 000	Buenos Aires	Bragado
	Total sistema hidrográfico	: 135 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Hierro y del Acero (ILFA), 1974.

Cuadro 4.8

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Argentina)					
Mendoza	Alsina Rosich	-	30 000	Godoy Cruz	Mendoza
Neuquén	Gabetti	-	1 500	Cipoletti	Río Negro
Sauce Chico	Celulosa del Sur	-	6 000	Tornquist	Buenos Aires
	Total sistema hidrográfico	: -	37 500		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 4.9

## SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Argentina)						
Mendoza	Mendoza	97 000	109 100	477 810	596 796	Mendoza
Océano Atlántico	Bahía Blanca	113 000	121 000	182 158	220 765	Buenos Aires
San Juan	San Juan	82 000	106 600	222 601	290 479	San Juan

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 4.10

## SISTEMA HIDROGRAFICO PAMPA: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Argentina) a/							
Buenos Aires	153 902	3 383 054	22.0	4 387 265	28.5	5 432 704	35.3
La Pampa	93 236	103 185	1.1	111 819	1.2	135 369	1.5
La Rioja	27 699	38 466	1.4	40 871	1.5	49 265	1.8
Mendoza	150 839	824 036	5.5	973 075	6.5	1 196 228	7.9
Neuquén	94 078	109 890	1.2	154 570	1.6	243 850	2.6
Río Negro	203 013	193 292	1.0	262 622	1.3	383 354	1.9
San Juan	77 523	317 148	4.1	345 856	4.5	419 378	5.4
San Luis	30 699	69 726	2.3	73 384	2.4	85 766	2.8
Total sistema hidrográfico	: 830 990	5 038 798	7.5	6 349 461	9.6	7 945 915	11.9

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

a/ Fechas de los censos: Argentina: 30/09/60; 30/09/70; 22/10/80.



## V. SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Endorreico Argentino cubre un área aproximada de 572 000 km<sup>2</sup> que se extiende desde la Cordillera de los Andes en el extremo norte hasta las proximidades de la costa atlántica en su extremo sur. Abarca una importante extensión del centro de la Argentina y una pequeña área del sudoeste de Bolivia entre los 62° y 69° de longitud O y los 22° y 38° de latitud S (véase el mapa 5.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): En la mitad norte del sistema predominan los climas áridos (tipo B) donde la evaporación supera a las precipitaciones. En la parte sur de este sistema el clima es templado y se caracteriza por un mayor volumen de precipitaciones y una menor oscilación térmica diaria. En la franja del extremo oeste (en el altiplano) predomina el clima seco de alta montaña, que se caracteriza por una gran sequedad atmosférica (véase el mapa 5.2).

b) Precipitación: Las precipitaciones en el sistema hidrográfico Endorreico Argentino aumentan progresivamente de norte a sur y de oeste a este de acuerdo con la distribución de las isoyetas medias anuales (véase el mapa 5.3). Se observa un aumento notorio de las precipitaciones a lo largo de una angosta franja donde están localizadas las ciudades de San Miguel de Tucumán, Salta y San Salvador de Jujuy. Ello se debe a la influencia del clima tropical del sudeste de Bolivia que penetra hacia el sur. En general las precipitaciones se concentran en el verano austral, aunque ello es más notorio en las zonas de mayor aridez (véase el cuadro 5.1).

c) Temperatura: El comportamiento de las temperaturas en los climas secos (tipo B) responde, en general, al grado de insolación, al relieve y a la naturaleza del suelo. En el sistema hidrográfico Endorreico Argentino a causa de la variada orografía existente y de la escasa nubosidad y humedad atmosférica la temperatura varía marcadamente según la estación del año y la hora del día. Exceptuando los datos registrados en la estación climatológica La Quiaca, la oscilación térmica anual supera los 13°C (véase nuevamente el cuadro 5.1).

### 3. Geomorfología y suelos

El sistema hidrográfico Endorreico Argentino tiene una orientación general noroeste-sureste y se extiende desde la puna de Atacama sobre la cordillera andina hasta la depresión central de la pampa, al oeste de Buenos Aires. Todo el sistema se puede dividir en tres subregiones fisiográficas: la cordillera y precordillera andinas, la depresión intermedia y la depresión pampeana (véase el mapa 5.5).

#### Cordillera y precordillera andinas

La primera subregión la constituyen la cordillera volcánica (con alturas de hasta 6 800 m) en el límite con Chile, una zona de salares de altura y la precordillera Salto-Jujeña por el oriente. Dentro de un paisaje de extensas llanuras altiplánicas (punas) se encuentran subcuencas endorreicas y arreicas con salares en los niveles de base, separadas entre sí por sierras menores. Estas llanuras están constituidas por materiales aluviales y coluviales recientes producto del activo volcanismo y tectonismo del Cuaternario, lo cual, sumado al efecto de las glaciaciones, ha permitido el desgaste de las montañas. Debido a las condiciones morfoclimáticas imperantes, los suelos de esta subregión son áridos, con presencia de litosoles en las sierras y depósitos salinos en las partes más bajas (antiguas lagunas). Los litosoles son suelos con muy bajo contenido de materia orgánica, de textura gruesa y muy susceptibles a la erosión (en esta zona, provocada por aluviones y por el viento). Los suelos de esta subregión corresponden a la clase VII.

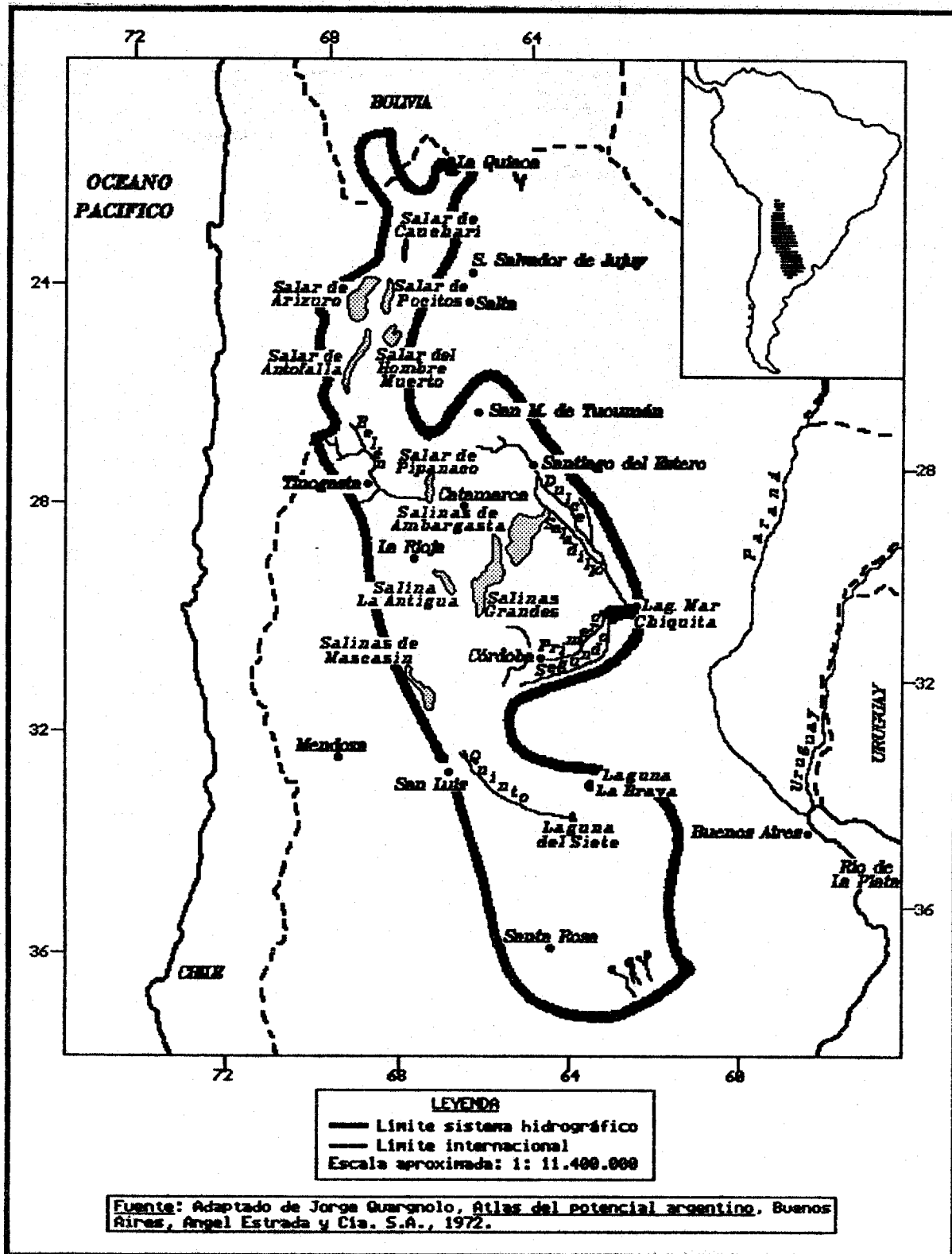
#### Depresión intermedia

La subregión de la depresión intermedia se extiende desde los nevados de Aconquija y la Sierra de Ambato por el norte, hasta las Sierras de Córdoba y la Sierra de San Luis por el sur, y comprende todo el ancho del sistema hidrográfico. En esta subregión existe una serie de sierras menores de orientación general norte-sur, que definen un sistema endorreico convergente hacia depósitos salinos y hacia el único cuerpo de agua más importante: la laguna Mar Chiquita, emisaria de los ríos Dulce, Primero y Segundo. Predominan los xerosoles asociados a litosoles al occidente del meridiano 64° O, y los fluvisoles al oriente de las Sierras de Córdoba. Estos últimos son suelos ricos en materia orgánica, bien estructurados y, en general, bien drenados.

#### Depresión pampeana

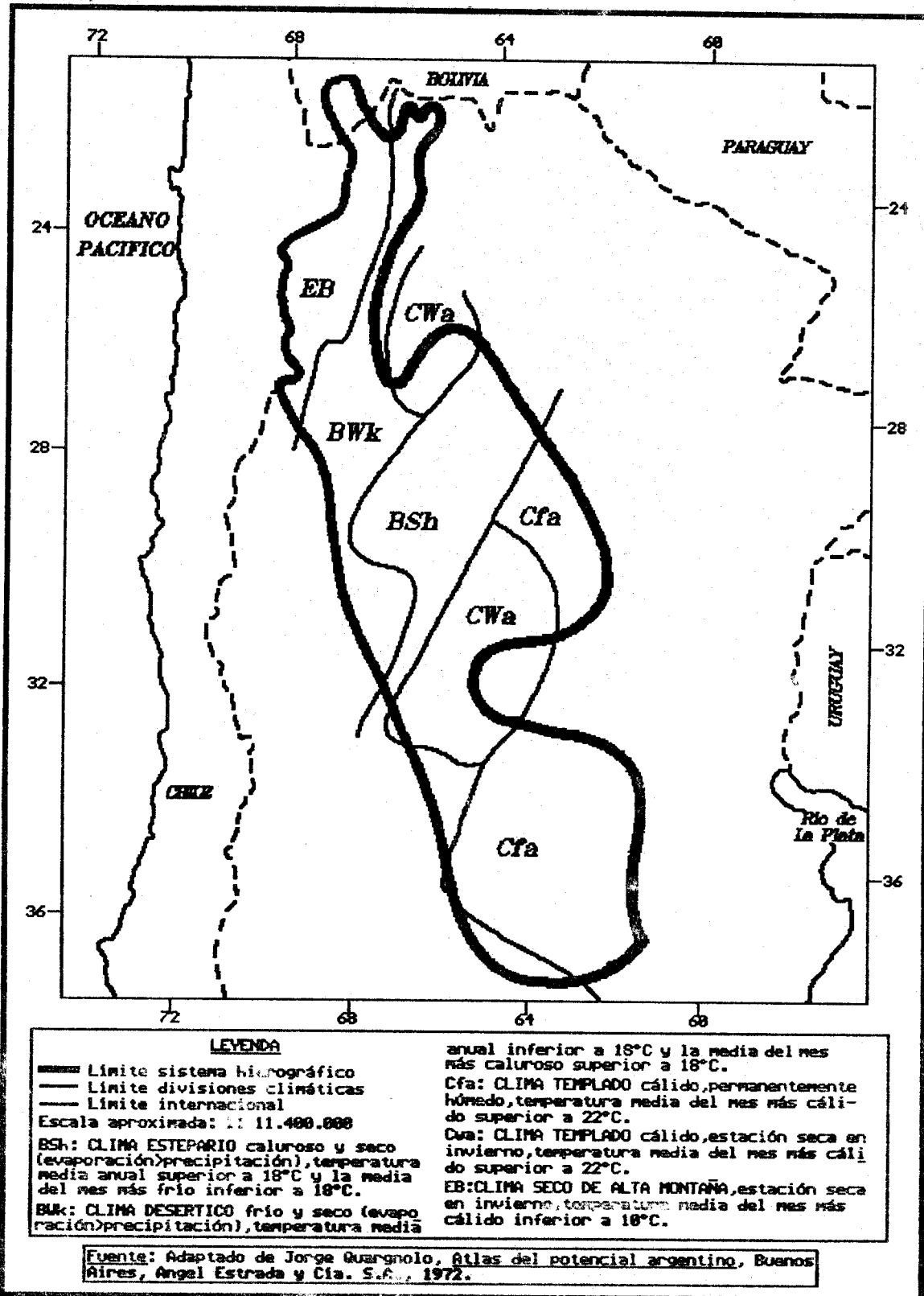
La depresión pampeana, que se extiende al sudeste de la Sierra de San Luis, es una zona llana de muy poca pendiente constituida por subzonas de anegamiento frecuente en la parte oriental. El río más importante es el Quinto, que pierde su cauce, por infiltración, en los Bañados de la Amarga. En esta subregión se desarrollan suelos fértiles del tipo phaeozems asociados con kastanozems y fluvisoles. Los phaeozems son suelos con un horizonte arcilloso de textura gruesa, tienen una alta fertilidad natural y pueden presentar problemas de drenaje, pero son muy aptos para la agricultura (clases III y IV).

UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO EN SUDAMERICA



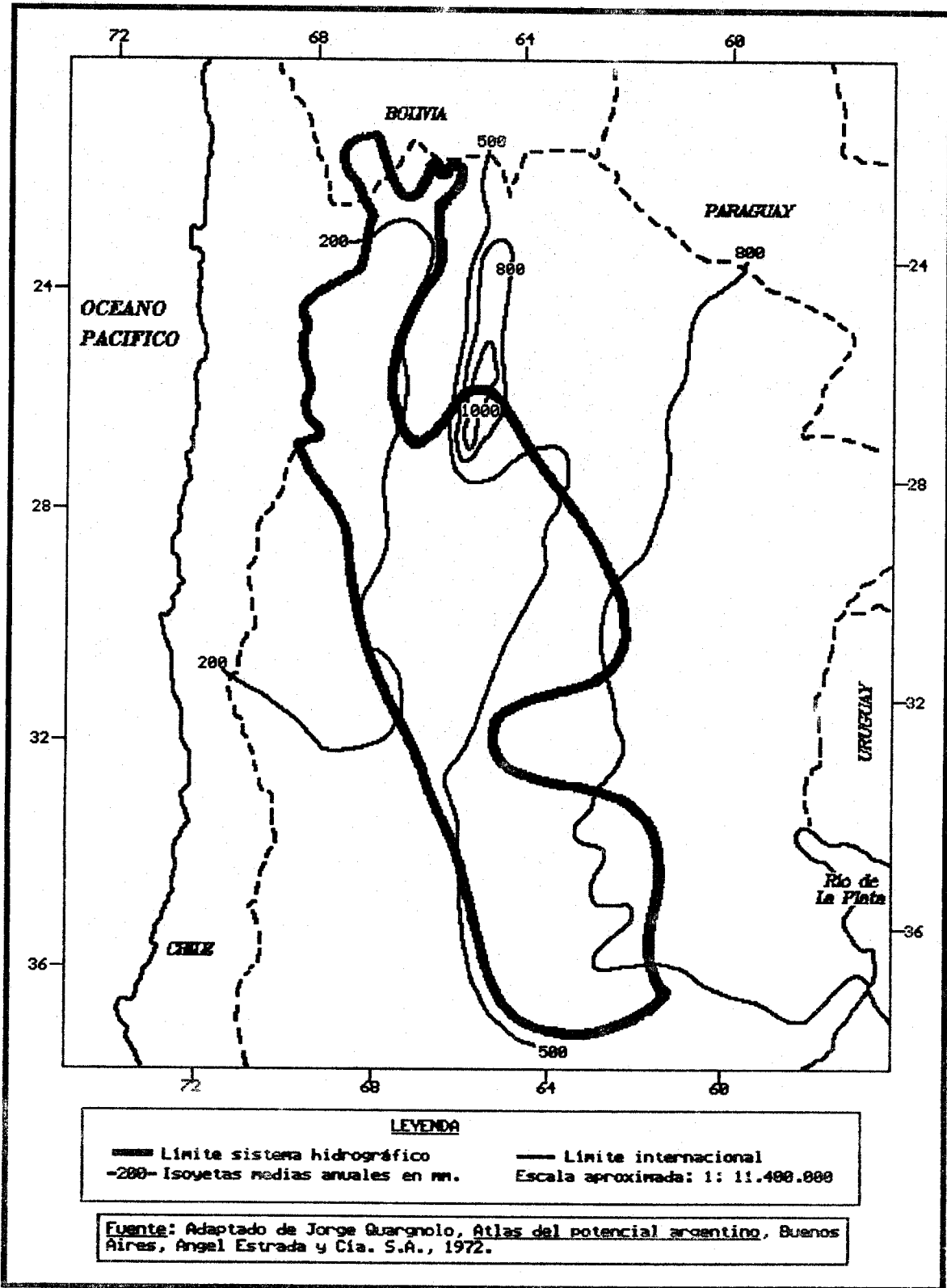
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



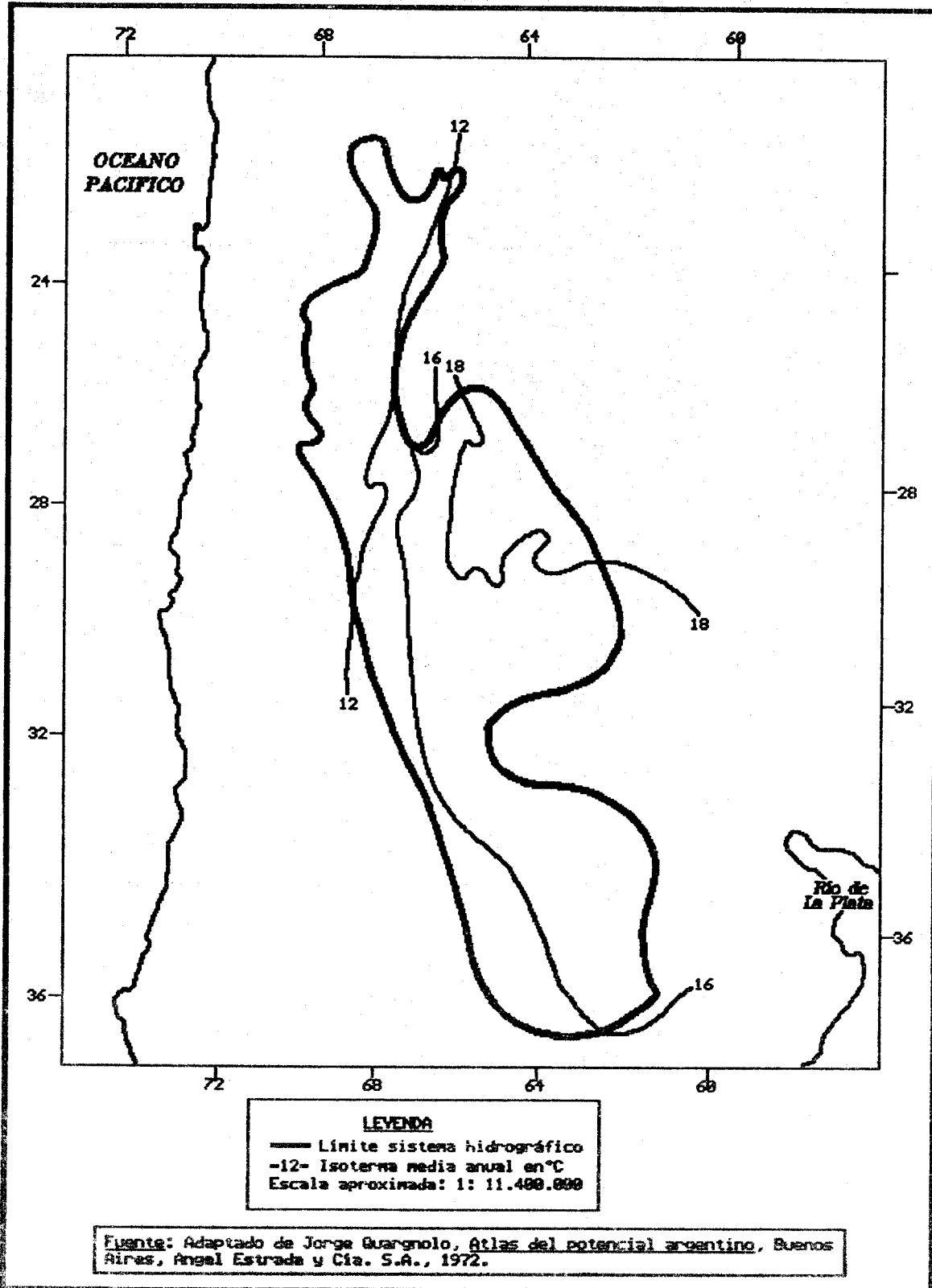
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



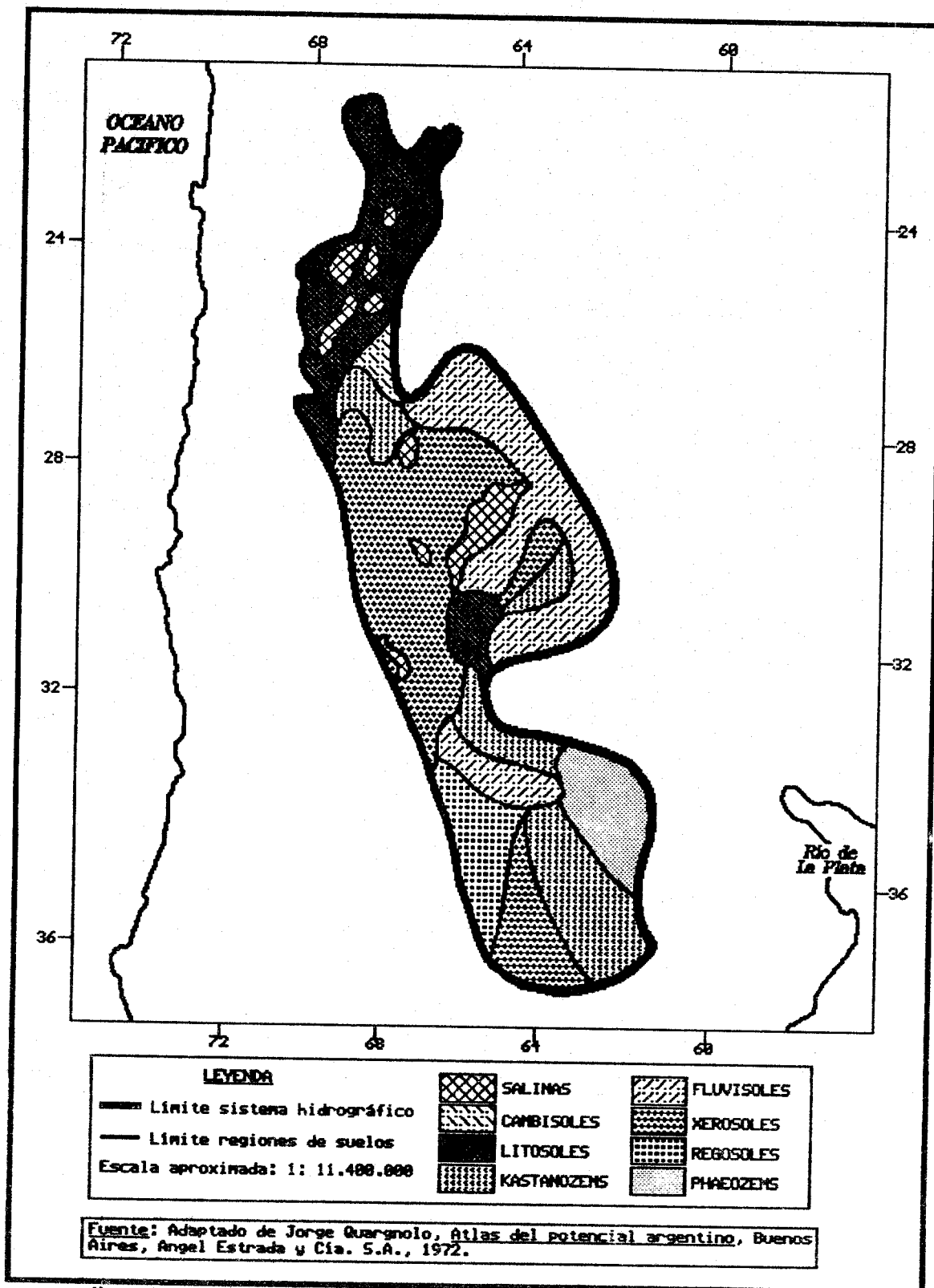
Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

**SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: ISOTERMAS MEDIAS ANUALES**



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: SUELOS







Cuadro 5.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CORDOBA, Argentina (98)												
31°19'S-64°13'O												
Altitud: 474 m												
pmm (pma: 700 mm)	106	102	92	44	25	9	8	12	25	67	97	118
tmm (tma: 17.5° C)	24.2	23.2	20.7	16.8	13.8	11.0	10.5	12.3	15.1	17.9	20.8	23.1
Clima: Cwa												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

- a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.
- b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:  
 BSh : clima estepario caluroso y seco  
 Bwk : clima desértico frío y seco  
 Cfa : clima templado cálido, permanentemente húmedo  
 Cwa : clima templado cálido, estación seca en invierno  
 pma : precipitación media anual  
 pmm : precipitación media mensual  
 tma : temperatura media anual  
 tmm : temperatura media mensual.
- c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).
- d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).
- e/ Por no disponerse de datos de una estación climatológica representativa de la región norte del sistema hidrográfico Endorreico Argentino, se incluye la estación de La Quiaca, ubicada fuera del sistema, aunque en el límite norte de éste.

Cuadro 5.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Argentina)				
Abaucán		2.6	...	...
Abaucán		2.6	Tinogasta	Catamarca
Albigasta		1.9	...	...
Andalgalá		0.9	...	...
Andalgalá		0.9	Andalgalá	Catamarca
Belén		2.3	...	...
Carapari		2.9	...	...
Conlara		1.9	...	...
Conlara		1.9	San Felipe	San Luis
Cruz del Eje		2.7	...	...
Cuchí		0.4	...	...
Del Valle		4.5	...	...
Del Valle		4.5	Pomancillo	Catamarca
Dulce		80.7	El Sauce	Santiago del Estero
Durazno		0.6	...	...
Durazno		0.6	Chilecito	La Rioja
Famatina		0.8	...	...
Famatina		0.8	Famatina	La Rioja
Horcones		4.4	...	...
La Rioja		0.4	...	...
Las Cañas		0.6	...	...
Los Molinos		6.0	...	...
Pichanas		4.7	...	...
Primero		9.4	Dique San Roque	Córdoba
Primero		10.0	...	...
Quines		1.8	...	...
Quinto		2.4	La Florida	San Luis
Quinto		5.1	Villa Mercedes	San Luis
Quinto		5.2	...	...
Sali-Dulce		97.0	La Escuela	Santiago del Estero
Sali-Dulce	Lules	5.8	...	...
Tala		0.4	...	...

Fuente: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Argentina (E/CN.12/917), Nueva York, 1972. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.72.II.G.2.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre refinerías de petróleo ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 5.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
(Argentina)					
Amaicha	Los Cardones N°1	1958	230	I	Tucumán
Amaicha	Los Cardones N°2	1958	-	...	Tucumán
Angostura	La Angostura	1979	70 000	I,C,S	Tucumán
Anzulón	Anzulón	1938	36 000	I,S	La Rioja
...	Los Pizarro	1977	3 000	I	Tucumán
Calancates	Calancates	1956	1 000	I,C	Catamarca
Carpintería	La Cañada	1958	11 000	I	Catamarca
Ceballos	La Quebrada	1976	3 300	S	Córdoba
Chanarmuyo	Chanarmuyo	1983	8 000	I	La Rioja
Conlara	San Felipe	1941	81 000	I	San Luis
Coyagasta	Coyagasta	1964	9 000	I	Catamarca
Cruz del Eje	Cruz del Eje	1944	129 000	I,S,H	Córdoba
Cuchi Corral	Cruz de Piedra	1941	12 500	I,S,H	San Luis
Del Valle	Las Pirquitas	1961	65 000	I,C,H	Catamarca
Dulce	Río Hondo	1967	1 740 000	I,H,C	Santiago del Estero
El Gato	Cierre El Gato	1941	-		San Luis
El Sisco	Sisco	1962	3 500	I	La Rioja
Grande	La Falda	1980	800	S,R,C	Córdoba
Grande	Cerro Pelado	1985	370 000	I,H,C	Córdoba
Icano	Ipizca	1956	9 400	I	Catamarca
La Florida	El Jumeal	1945	1 000	S,I	Catamarca
La Rioja	Los Sauces	1931	18 600	I,S	La Rioja
Los Alazanes	Los Alazanes	1941	200	S	Córdoba
Los Alisos	Los Alisos	1982	19 000	C,I,S	Jujuy
Los Molinos	Los Molinos	1953	307 000	I,S,H	Córdoba
Los Molinos	Los Molinos N°1	1953	307 000	I,H,S	Córdoba
Los Molinos	Los Molinos N°2	1954	3 750	I,H,S	Córdoba
Los Molles	Potrero de Los Funes	1927	8 500	I,S,H	San Luis
Los Sauces	La Viña	1944	230 000	I,S,H	Córdoba
Los Sauces	La Viña (Compensador)	1958	2 000	I,H	Córdoba
Luján	Luján	1958	6 000	I	San Luis
Marapá	Escaba	1948	-	I,H,C	Tucumán
Marapá	Escaba	1948	142 500	I,H,C	Tucumán
Marapá	Batirwana	1955	440	I,H	Tucumán

Cuadro 5.3 (concl.)

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Motegasta	Motegasta	1962	7 200	I	Catamarca
Olta	Olta	1960	10 000	I,C	La Rioja
Pichanas	Pichanas	1978	68 000	I,C	Córdoba
Portezuelo	El Portezuelo	1975	8 500	I	La Rioja
Primero	San Roque	1944	201 000	I,H,C	Córdoba
Quimilpa	Sauce Mayo	1969	440	I	Catamarca
Quines	La Huertita	1981	47 000	I,C	San Luis
Quinto	La Florida	1953	105 000	I,H,S	San Luis
Quinto	Paso de Las Carretas	1982	63 300	I,S,C	San Luis
Sali	El Cadillal	1966	275 000	I,H,C	Tucumán
San Jerónimo	San Jerónimo	1942	150	S	Córdoba
Sumampa	Sumampa	1969	16 300	I	Catamarca
Tercero	Río Tercero N°1	1936	560 000	I,H,C	Córdoba
Tercero	Río Tercero N°2	1944	10 500	H	Córdoba
Tercero	Ingeniero Benjamín Reolín	1966	26 000	H	Córdoba
Tercero	Piedras Moras	1979	90 000	I,H	Córdoba
Total sistema hidrográfico			: 5 087 110		

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas	R: recreación
H: generación de hidroelectricidad	S: agua potable
I: irrigación	

Cuadro 5.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

Rfo	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina)</b>				
...	Los Divisaderos	10.0	La Pampa	...
...	Lules	5.6	Tucumán	...
...	Pueblo Viejo	15.4	Tucumán	...
...	Valle Grande	-	Jujuy	...
Andalgalá	Andalgalá Número Uno	0.2	Catamarca	...
Andalgalá	Andalgalá Número Dos	0.2	Catamarca	...
Cruz del Eje	Cruz del Eje	1.4	Córdoba	...
Cuarto	Alpa Corral	0.1	Córdoba	...
Del Valle	La Carrera	1.0	Catamarca	...
Dulce	Los Quiroga	2.0	Santiago del Estero	...
Grande	Tilcara	0.2	Jujuy	...
Hondo	Rfo Hondo	15.2	Santiago del Estero	...
La Angostura	Tafi del Valle	0.3	Tucumán	...
Los Molinos	Los Molinos Número Uno	59.0	Córdoba	San José La Quintana
Los Molinos	Los Molinos Número Dos	4.5	Córdoba	...
Los Sauces	La Viña	16.0	Córdoba	...
Marapá	Escaba	24.0	Tucumán	Batirrana
Mutquin	Mutquin	0.1	Catamarca	...
Pomán	Pomán	0.1	Catamarca	...
Primero	Fitz Simon	10.8	Córdoba	...
Primero	La Calera	5.0	Córdoba	...
Primero	San Roque	26.0	Córdoba	La Calera
Quinto	La Florida II	2.0	San Luis	...
Sali	El Cadillal	11.2	Tucumán	...
Santa María	Ampajando	0.3	Catamarca	...
Saujil	Saujil	0.1	Catamarca	...
Total sistema hidrográfico		:	210.6	

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 5.5

## PLANTAS TERMOELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
...	Dean Funes	33.0	Córdoba	Dean Funes
Dulce	Banda	18.0	Santiago del Estero	La Banda
Sali	Independencia	80.0	Tucumán	Tucumán
Segundo	Pilar	141.0	Córdoba	Pilar
	Total sistema hidrográfico	: 272.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 5.6

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
San Francisco	Altos Hornos Zapla	210 000	Jujuy	Est. Gral. San Martín
	Total sistema hidrográfico	: 210 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILFA), 1974.

Cuadro 5.7

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Argentina)					
...	Fabricartón	-	1 500	Oncativo	Córdoba
Cuarto	Industria Río Cuartense	-	2 000	Río Ju	Córdoba
Primero	Industria Argentina de Papel	-	9 000	Córdoba	Córdoba
Sali	Azucarera Bellavista	1 500	2 000	Bellavista	Tucumán
Sali	Azucarera del Norte	6 000	6 000	Leales	Tucumán
Sali	Celulosa Argentina	2 000	3 500	Tucumán	Tucumán
San Francisco	Ledesma	30 000	36 000	Libertador Gral. San Martín	Jujuy
	Total sistema hidrográfico	: 39 500	60 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 5.8

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO

Río	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Argentina)					
...	Fundición y refinación de plomo	Metalhuasi S.A.I.C.	1 500	Abra Pampa	Jujuy
	Total sistema hidrográfico		: 1 500		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 5.9

## SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Argentina)						
Cuarto	Río Cuarto	48 706	65 569	88 852	110 148	Córdoba
Dulce	Santiago del Estero	60 000	80 400	105 127	148 357	Santiago del Estero
Primero	Córdoba	370 000	586 000	792 925	982 018	Córdoba
Sali	San Miguel de Tucumán	194 000	271 500	366 392	496 914	Tucumán
San Francisco	San Salvador de Jujuy	31 091	44 200	82 637	124 487	Jujuy

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 5.10

## SISTEMA HIDROGRAFICO ENDORREICO ARGENTINO: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Argentina) a/							
Buenos Aires	30 780	676 611	22.0	877 453	28.5	1 086 541	35.3
Catamarca	99 818	168 231	1.7	172 323	1.7	207 717	2.1
Córdoba	118 136	1 227 688	10.4	1 442 046	12.2	1 685 428	14.3
Jujuy	26 610	120 731	4.5	151 218	5.7	205 004	7.7
La Pampa	50 204	55 561	1.1	60 210	1.2	72 891	1.5
La Rioja	64 632	89 754	1.4	95 366	1.5	114 952	1.8
Salta	46 433	123 856	2.7	152 941	3.3	198 861	4.3
San Juan	8 614	35 239	4.1	38 428	4.5	46 598	5.4
San Luis	46 049	104 590	2.3	110 076	2.4	128 650	2.8
Santiago del Estero	60 864	214 426	3.5	222 939	3.7	267 714	4.4
Tucumán	20 272	696 575	34.4	689 366	34.0	875 389	43.2
Total sistema hidrográfico							
:	572 411	3 513 262	8.5	4 012 365	10.4	4 889 744	12.8

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

a/ Fechas de los censos: Argentina: 30/09/60; 30/09/70; 22/10/80.



## VI. CUENCA DEL PLATA

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

La Cuenca del Plata abarca un área aproximada de 3 803 000 km<sup>2</sup>, extendiéndose entre los 14° y 37° de latitud S y los 44° y 67° de longitud O.

El área de influencia de la cuenca cubre el noreste de la Argentina (884 000 km<sup>2</sup>), gran parte del Uruguay (155 000 km<sup>2</sup>), la totalidad del Paraguay (407 000 km<sup>2</sup>), el sur de Bolivia (195 000 km<sup>2</sup>), y el sudeste de Brasil (2 162 000 km<sup>2</sup>). El territorio brasileño que comprende la cuenca del Plata se extiende desde el Planalto do Mato Grosso y las divisorias de aguas en el Estado de Goiás en el área de Brasilia, hasta la desembocadura en el Atlántico, y desde las tierras montañosas del Estado de Minas Gerais y las divisorias cercanas a la costa, como la Serra da Mantiqueira y la Serra do Mar, hasta la barrera climática definida por la Cordillera de los Andes. En medio de esta zona se ubica una gran planicie poco ondulada —el estuario del río de la Plata— con sus tributarios principales: los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay (véase el mapa 6.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): Las características del clima de un área dependen de la posición geográfica con respecto al sol (ciclos diurno y anual), la topografía, la cobertura vegetal y la distancia con respecto a grandes cuerpos de agua proveedores de humedad.

Los procesos atmosféricos que se desarrollan en la región de la cuenca del Plata y, por lo tanto, el clima de esa zona, están determinados en gran medida por la circulación general o planetaria, es decir, por las corrientes de aire de gran escala provenientes de regiones muy remotas. En esos procesos intervienen: a) los centros béricos de acción; b) la circulación planetaria de la atmósfera; c) las masas de aire de diferente origen, y d) los frentes atmosféricos. En los frentes atmosféricos se confrontan las masas de aire transportadas por las diferentes corrientes produciéndose así el tiempo "activo" por medio de procesos termodinámicos que se manifiestan sobre todo en la producción de precipitación, de vientos fuertes y de cambios bruscos de temperatura.

La cuenca del Plata se desarrolla en sentido meridional, es decir de norte a sur, y es atravesada por el trópico de Capricornio (23° 27' de latitud S) a la altura de la ciudad de São Paulo (Brasil) por el este y de la ciudad de San Salvador de Jujuy (Argentina) por el oeste. Por lo tanto, 40% de la cuenca, a saber su parte norte, pertenece al cinturón tropical, quedando la parte restante en el ámbito subtropical.

Según la clasificación estacional de Carl Troll (OEA, 1969), dentro de estos dos grandes ámbitos, el tropical (zona V) y el subtropical (zona IV), se diferencian en forma muy general distintos tipos de climas. Esta clasificación considera las variaciones diurna y anual de la temperatura y precipitación o humedad. En las latitudes medias lo decisivo es la estacionalidad térmica diurna y anual, y en las latitudes bajas (ámbito tropical) la estacionalidad hídrica (véase el mapa 6.2).

#### Zona tropical (V)

En la zona tropical, en la cual el mes más frío registra una temperatura media máxima de 13°C, se distinguen las siguientes subzonas:

La zona V-1, caracterizada por un clima tropical pluvial, sin ninguna o con una breve interrupción de la actividad lluviosa (doce a nueve meses y medio con lluvia); pertenecen a esta zona el sudeste del Paraguay, el extremo noreste de la Argentina y parte de los estados brasileños de Río Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo y Mato Grosso. Esta zona es atravesada por los ríos principales del medio Paraná, medio Uruguay y bajo Paraguay.

La zona V-2, que comprende todo el norte de la cuenca hasta el Planalto do Mato Grosso, la parte oriental del Chaco y todo el Estado de São Paulo y partes de Minas Gerais. El clima de esta zona es tropical con lluvias en verano durante siete a nueve meses y medio.

La zona V-3, que abarca el extremo noreste de la cuenca, incluido el Distrito Federal de Brasilia y la mayor parte del Gran Chaco. Se caracteriza por un clima tropical seco lluvioso y por una estación lluviosa que dura entre cuatro y medio y siete meses.

#### Zona subtropical (IV)

Respecto a la zona subtropical, que se caracteriza por tener una temperatura media de entre 6° y 13°C en el mes más frío, se distinguen las siguientes subzonas:

La zona IV-3, que tiene un clima de estepa, con un invierno seco y una corta estación lluviosa en verano (menos de cinco meses); a esta zona corresponden las áreas andinas y preandinas del oeste.

La zona IV-4, que representa un clima más lluvioso, con un invierno seco y una larga estación lluviosa en verano (generalmente de seis a nueve meses); abarca la mayor parte del sector argentino de la cuenca hasta el límite con la zona tropical en el norte, atravesando de noroeste a sudeste las

provincias de Salta, Santiago del Estero y Santa Fe. Además, este tipo de clima se da en pequeñas áreas de la Serra da Mantiqueira y entre la Serra da Mata da Carda y la Serra da Canastra en Brasil.

La zona IV-6, que comprende el este de la provincia de Buenos Aires y el oeste del estado brasileño de Rio Grande do Sur. Esta zona se caracteriza por un clima permanentemente húmedo (10 a 12 meses lluviosos).

La zona IV-7, caracterizada por un clima permanentemente lluvioso en el cual el máximo de la precipitación ocurre en verano; abarca todo el Uruguay, el oriente del Estado de Rio Grande do Sul y gran parte de la zona montañosa de los estados de Santa Catarina y Paraná (véase nuevamente el mapa 6.2).

b) Precipitación: En el oeste de la cuenca, sobre los territorios de la Argentina y el Paraguay, las isoyetas medias anuales están orientadas en forma meridional, aumentando de valor desde las áridas provincias andinas (con menos de 100 mm) hacia el este, hasta alcanzar 1 800 a 2 000 mm en la provincia argentina de Misiones y en el medio Uruguay. En el sur, sobre la provincia de Buenos Aires y el Uruguay, las isolíneas se curvan hacia una dirección este-oeste (véase el mapa 6.3).

Después de perder la mayor parte de su contenido de vapor de agua sobre las vertientes chilenas de la cordillera, las corrientes del oeste en la tropósfera media y alta, que predominan durante todo el año, se resecan en grado extremo al descender al lado oriental (efecto de "föhn"), imposibilitando de esta manera una mayor producción de precipitaciones.

La disminución de la cantidad de lluvia en el sur, hacia el mar, se debe al hecho de que las masas de aire polar aumentan su inestabilidad sobre tierra firme. En verano la tierra es mucho más caliente que el mar, efecto que aumenta la productividad pluvial a medida que las masas polares avanzan hacia el norte.

Estas características generales se interrumpen al pie de los Andes (cerca de Tucumán, Jujuy y en las partes superiores de los ríos Bermejo y Pilcomayo), y en las Sierras de Córdoba (y en la de San Luis, que está fuera de la cuenca), donde se encuentran varios núcleos de mayor precipitación con 800 y hasta 1 200 mm, especialmente cerca de Tucumán. Este aumento de lluvia se debe a una intensificación de los frentes fríos por efectos orográficos y a la circulación ciclónica alrededor de la baja térmica que se suele formar en esas áreas.

Otro registro máximo secundario de precipitación, aunque más débil, parece producirse sobre el propio Río de La Plata, donde se origina una mayor inestabilidad de las capas inferiores de la atmósfera sobre las aguas más calientes de la desembocadura y se manifiesta el efecto ascendente de la brisa marina en sus riberas.

Un registro mínimo secundario de precipitación se produce sobre el Chaco paraguayo (menos de 400 mm), y otro, mucho más débil, más al este, sobre la margen izquierda del medio y alto Paraná (entre los 18° y 24° de latitud S, con menos de 1 300 mm). La región del Chaco parece ser el cementerio de muchos frentes fríos que en esa zona se hacen estacionarios, con la

subsiguiente estabilización por subsidencia de las masas de aire originalmente frías. Las regiones del Paraná por lo regular no son alcanzadas por frentes fríos muy activos, sino más bien por masas de aire ya transformadas y estabilizadas. En verano, las lluvias se producen muchas veces en forma de chubascos no frontales, sino que originados dentro de las masas de aire tropical marítima y ecuatorial continental, ambas húmedas y calientes.

Un aumento de la pluviosidad se manifiesta hacia el norte hasta los llanos bolivianos, es decir, hacia las regiones originarias de la ya mencionada masa de aire ecuatorial. En el clima tropical del Planalto de Brasil (alrededor de Brasilia y en la parte superior del río Paranaíba), no se registra un aumento orográfico de la precipitación.

Existen, finalmente, dos zonas de alta producción de lluvias entre el río Paraná y la costa sur del Brasil: una en las sierras costeras, la Serra do Mar y la Serra da Mantiqueira, y otra en las tierras montañosas de los estados de Paraná y Santa Catarina.

En las cordilleras costeras, especialmente donde éstas se orientan casi de oeste a este, es decir en forma más o menos perpendicular a la trayectoria predominante de sur a norte de los frentes fríos --obstaculizando el avance hacia el norte de esas masas inestabilizadas sobre las aguas calientes de la corriente marítima del Brasil-- se origina un refuerzo de los procesos termodinámicos y, en consecuencia, un extraordinario aumento de la producción de lluvia. Se produce también un efecto de sotavento que se manifiesta por una reducida pluviosidad en una extensa área, a saber en el Estado de São Paulo, entre su capital y las partes superiores de los ríos Tietê y Paranapanema.

En la segunda y más extensa área de las tierras montañosas de Paraná y Santa Catarina, la orografía fortifica los movimientos ascendentes de aire, generándose varios procesos productores de precipitación. En primer lugar, estas montañas forman un dique contra el avance de los frentes fríos, deformándolos en forma de V. Ello provoca un aumento orográfico de lluvia en sus vertientes sur, sudeste y sudoeste, y una reducción a sotavento en las partes superiores de los ríos Uruguay e Iguazú. En segundo término, aceleran los procesos convectivos dentro de las masas de aire tropical y ecuatorial, lo cual tiene como resultado un aumento orográfico de la precipitación en las vertientes septentrionales. La existencia de varios efectos distintos se manifiesta en el aumento de las lluvias con la altura, las que varían según el rumbo de afluencia de las masas de aire.

La información disponible sobre la cantidad media anual de precipitación es, naturalmente, muy generalizada, ya que no indica nada sobre las condiciones climáticas y el tiempo atmosférico necesarios para producirla.

Al analizar la variación anual de las precipitaciones se advierte la escasez pluvial en el invierno (de junio a agosto) en la mayor parte de la cuenca, lo cual se debe a que durante dicha estación el anticiclón del Atlántico se extiende sobre el continente para unirse con el correspondiente

centro de acción del Pacífico. El resultado es una supresión de los procesos convectivos y, en consecuencia, de las lluvias (véase el cuadro 6.1).

c) Temperatura: De las consideraciones respecto al ingreso de la radiación solar, a la duración de la luz solar y a las diferentes corrientes de radiación y calor, se llega a la conclusión de que la temperatura del aire en un lugar depende de la posición geográfica de éste, de sus condiciones climáticas y de las características locales del suelo y de la vegetación. Así pues, la temperatura del aire no es solamente una expresión física del grado de calor del aire, sino una característica ecológica que, en forma compleja, refleja la intervención e interacción de muchos factores del ambiente.

Sin considerar las partes andinas de la cuenca, donde la temperatura anual baja hasta unos  $8^{\circ}\text{C}$  a 4 200 m sobre el nivel del mar, los valores más reducidos se registran en el límite austral, en la provincia de Buenos Aires, donde llega a unos  $14^{\circ}\text{C}$ . En el Brasil estas temperaturas relativamente bajas sólo se anotan al sur de los  $24^{\circ}$  de latitud S en elevaciones de 1 200 m.

En la mayor parte de la cuenca las temperaturas anuales suelen ser superiores a  $20^{\circ}\text{C}$ . En el este del Brasil esta isoterma se extiende de este a oeste, más o menos sobre el trópico, a alturas de 600 a 800 m, siguiendo después las riberas orientales de los ríos principales —Paraná y Uruguay— hasta los  $30^{\circ}$  de latitud S cerca de la ciudad de Uruguaiana. De allí continúa hacia el oeste-noroeste hasta la ciudad de Santiago del Estero (Argentina) en los  $28^{\circ}$  de latitud S. Después la isoterma forma una lengua hacia el sudoeste hasta los  $30^{\circ}$  de latitud S y dobla para seguir al norte a lo largo de la Cordillera de los Andes, ascendiendo inicialmente las vertientes desde unos 600 m hasta 1 300 m sobre el nivel del mar en el límite septentrional de la cuenca, en los  $20^{\circ}$  de latitud S.

Las temperaturas anuales no indican nada sobre las variaciones diurnas y estacionales que se observan en las diferentes regiones de la cuenca, y que pueden ser grandes o pequeñas dependiendo de la zona.

Al considerar las variaciones entre los promedios anuales de las temperaturas máximas y mínimas del día, puede comprobarse que la oscilación térmica es relativamente baja cerca del mar. Esta alcanza a  $10^{\circ}\text{C}$  o algo más en las costas argentina y uruguaya, incluso en la zona de desembocadura. La variación aumenta hacia las áreas más secas a hasta unos  $15^{\circ}\text{C}$  en el Chaco y en las regiones preandinas y andinas, alcanzando unos  $20^{\circ}\text{C}$  en los altiplanos. En el resto de la cuenca la variación diurna media oscila entre  $10^{\circ}$  y  $15^{\circ}\text{C}$  (véase el mapa 6.4).

La variación anual media de la temperatura, es decir, la fluctuación entre el mes más fresco y el mes más caluroso, alcanza sólo a entre  $3^{\circ}$  y  $5^{\circ}\text{C}$  en el noreste y norte de la cuenca, y aumenta a hasta  $15^{\circ}\text{C}$  en el sudoeste.

La cuenca del Plata es atravesada por una interesante divisoria que separa las áreas septentrionales —donde la variación diurna media suele ser mayor que la variación anual media— de la parte austral, donde existen mayores oscilaciones anuales que diurnas. La divisoria cruza el sur del estado brasileño de Rio Grande do Sul, el límite de las provincias de Corrientes y Entre Ríos, y se desvía entonces hacia el sudoeste hasta Córdoba

para doblar hacia el norte sobre Santiago del Estero. Al norte y este de esta línea las estaciones anuales térmicas de invierno y verano ya no son bien marcadas y es más recomendable distinguir entre estaciones pluviales, es decir entre estación seca y lluviosa. Al sur y oeste de la divisoria las estaciones térmicas son bien definidas, puesto que se producen notables cambios de temperatura entre el invierno y el verano.

Finalmente, cabe señalar en estas consideraciones sobre la temperatura del aire que ésta experimenta grandes variaciones diurnas en las regiones donde durante la mayor parte del año existe una nubosidad reducida y mucha radiación solar que traspasa una atmósfera muy seca y transparente. Ello facilita el enfriamiento nocturno, el aumento de la irradiación terrestre y la menor antirradiación térmica de la atmósfera hacia la tierra. Allí se registran, entonces, las más altas temperaturas máximas y las más fuertes heladas de la cuenca. Las noches más templadas (con las temperaturas mínimas más altas) se registran en las áreas tropicales, donde la atmósfera tiene un alto contenido de vapor de agua y se forma mucha nubosidad convectiva. No obstante, las variaciones diurnas mínimas y las temperaturas máximas más reducidas se producen cerca del mar y en el golfo plateño, puesto que debido a su gran capacidad calórica el agua registra pequeñas variaciones diurnas de su temperatura y provoca, por lo tanto, cambios mínimos de la temperatura del aire vecino. Las mismas causas influyen en los respectivos valores absolutos o extremos (véase nuevamente el cuadro 6.1).

### 3. Geomorfología y suelos

En términos generales, en la cuenca del Plata pueden identificarse cinco grandes regiones geomorfológicas: la región andina, el Gran Chaco, las llanuras del sur, el Planalto subtropical del sur, y el Planalto tropical del norte (véase el mapa 6.5). Estas regiones se basan en la relación de características físicas naturales y ambientales, como suelos, topografía, clima y vegetación, las cuales crean un grado de homogeneidad fisiográfica dentro de cada unidad.

Región andina (A). En esta región se encuentran las elevaciones más pronunciadas y la topografía más accidentada de toda la cuenca. Las elevaciones varían desde 500 m sobre el nivel del mar en el pie de monte andino, que presenta un relieve colinoso, hasta 4 000 m de los terrenos andinos altos de relieves alomados, pasando por las sierras y valles andinos de relieve quebrado con elevaciones de entre 2 000 y 4 000 m. Es una región montañosa muy disectada por una serie de valles mesotérmicos de orientación general noroeste-sudeste, desde donde se originan los ríos Pilcomayo y Bermejo, tributarios del Paraguay, y el río Salado, tributario del Paraná. Debido a las características climáticas y topográficas (que son los principales factores limitantes), los suelos en esta región presentan una alta susceptibilidad a la erosión con una predominancia de xerosoles.

Región del Gran Chaco (B). Esta región es una extensa planicie aluvial que se extiende desde el pie de monte andino hacia el este a través de territorio argentino, boliviano y paraguayo, hasta las márgenes occidentales de los ríos Paraguay y Paraná. El relieve es plano y las elevaciones fluctúan entre los 100 y 300 m. En general, la mayoría de los suelos que se

encuentran en esta región están relacionados con problemas de drenaje interno deficiente (susceptibles a inundaciones), salinidad, alcalinidad y aridez. Predominan los suelos de tipo kastanozems, planosoles, fluvisoles y solonetz.

Región de las llanuras del sur (C). En general es una región de relieve llano, con algunos sectores ondulados en la parte central, donde las elevaciones varían entre 0 y 200 m sobre el nivel del mar, salvo algunas excepciones en la margen occidental donde el relieve alcanza a 500 m. Los suelos son profundos y bien drenados y corresponden a los mejores suelos de toda la cuenca. No presentan mayores limitaciones, a excepción de los de la margen occidental de esta región (phaeozems háplicos), los cuales en general son bien drenados pero están expuestos a la erosión eólica y a la aridez. También presentan limitaciones los suelos del delta del Paraná (en el sector norte de la región) debido a su drenaje deficiente y a que, por lo tanto, están sujetos a inundaciones (planosoles).

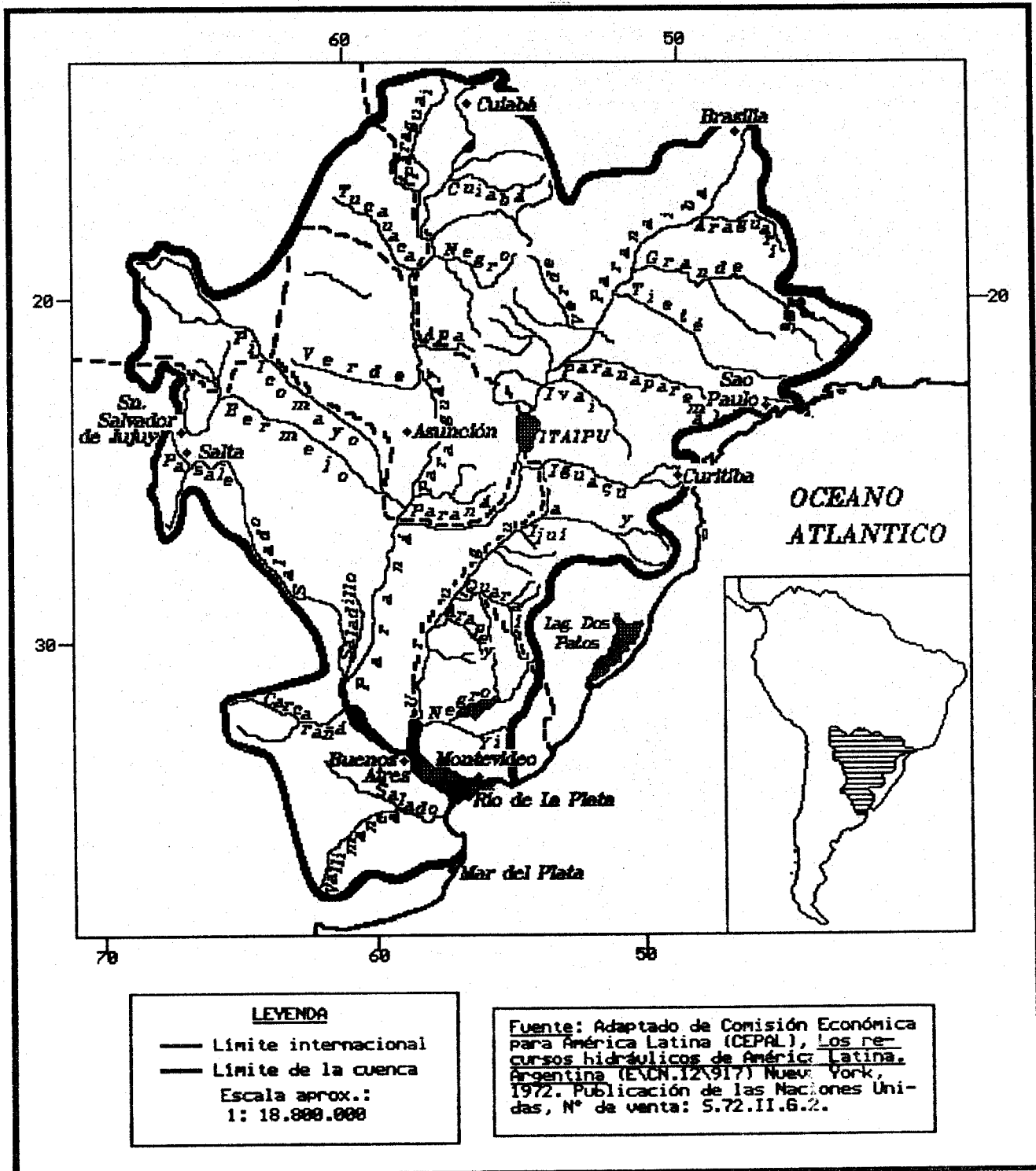
Región del Planalto subtropical del sur (D). En esta región predominan los terrenos elevados de topografía quebrada y montuosa, con algunas altas cadenas de montaña, lo cual permite la formación de microclimas. En toda la parte septentrional de esta región, Planalto meridional central del Brasil, predomina un relieve ondulado con elevaciones de 100 a 500 m. En general, los suelos (ferralsoles) en esta subregión norte son profundos, muy permeables y bien drenados, y constituyen los suelos más fértiles de la porción nororiental de la cuenca del Plata.

En la parte meridional de esta región, enmarcada por el oriente por la Serra da Mantiqueira, las elevaciones van desde 0 a 1 500 m y su relieve es quebrado. Esta región, es decir Planalto atlántico y Planaltos meridionales del Brasil, presenta problemas de erosión y de deslizamientos de tierra debido a la topografía y al régimen pluvial principalmente. Ello se traduce en una baja fertilidad de los suelos de tipo ferralsoles, acrisoles y cambisoles allí presentes.

Región del Planalto tropical del norte (E). En esta región predomina una topografía que varía de plana a suavemente ondulada, con algunas series de colinas bajas. Las elevaciones del terreno fluctúan entre 100 y 500 m, excepto la subregión de Goiás en el extremo septentrional de la región, donde se alcanzan altitudes de 1 000 m. En general los suelos de la región presentan una muy baja fertilidad inherente, baja retención de la humedad, bajo contenido de materia orgánica y alta susceptibilidad a la erosión (planosoles y acrisoles). Una excepción a lo anterior es la llanura inundable del alto Paraguay o Pantanal, donde la topografía es plana y los suelos son mal drenados y medianamente fértiles (fluvisoles).

Mapa 6.1

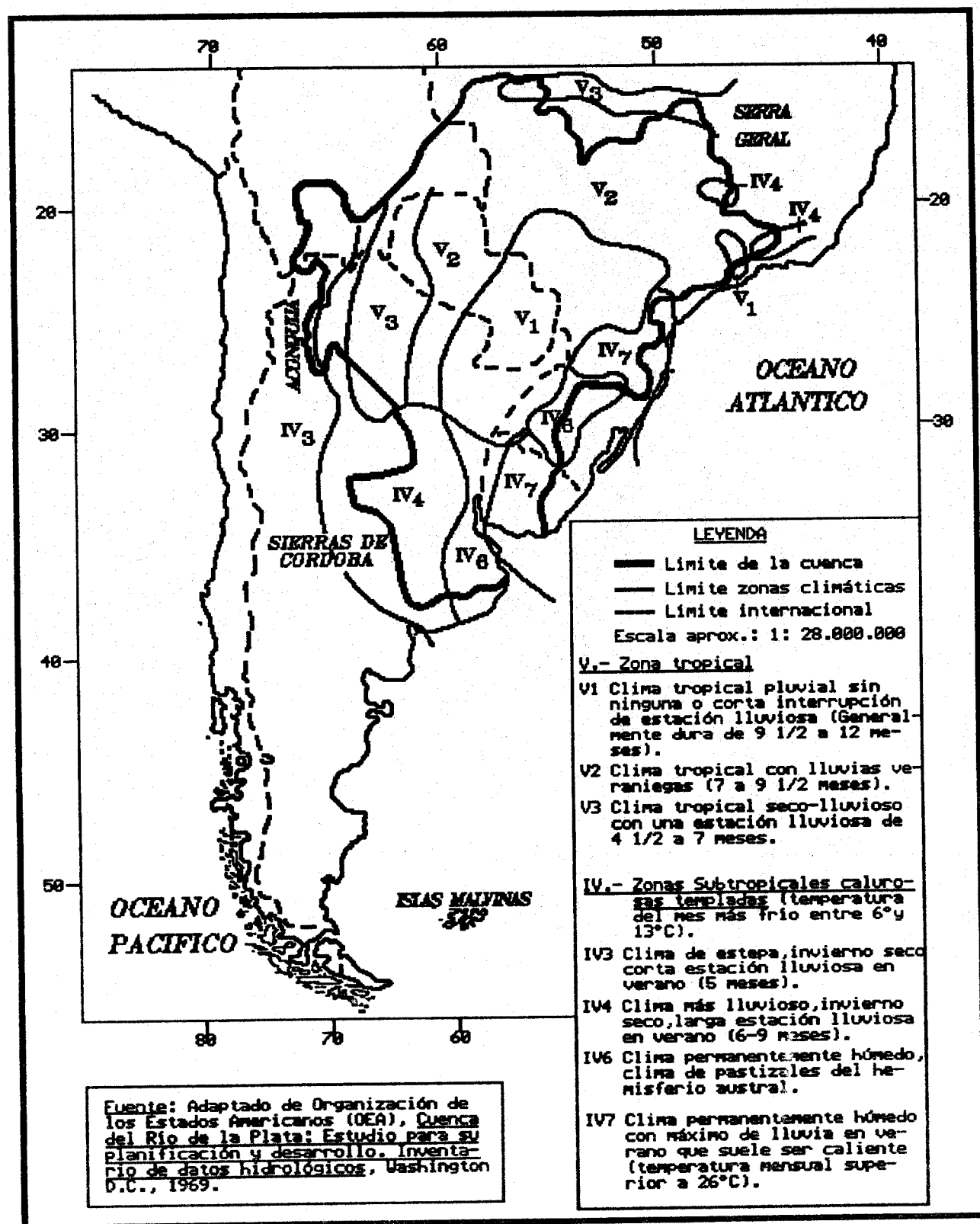
UBICACION DE LA CUENCA DEL PLATA EN SUDAMERICA



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



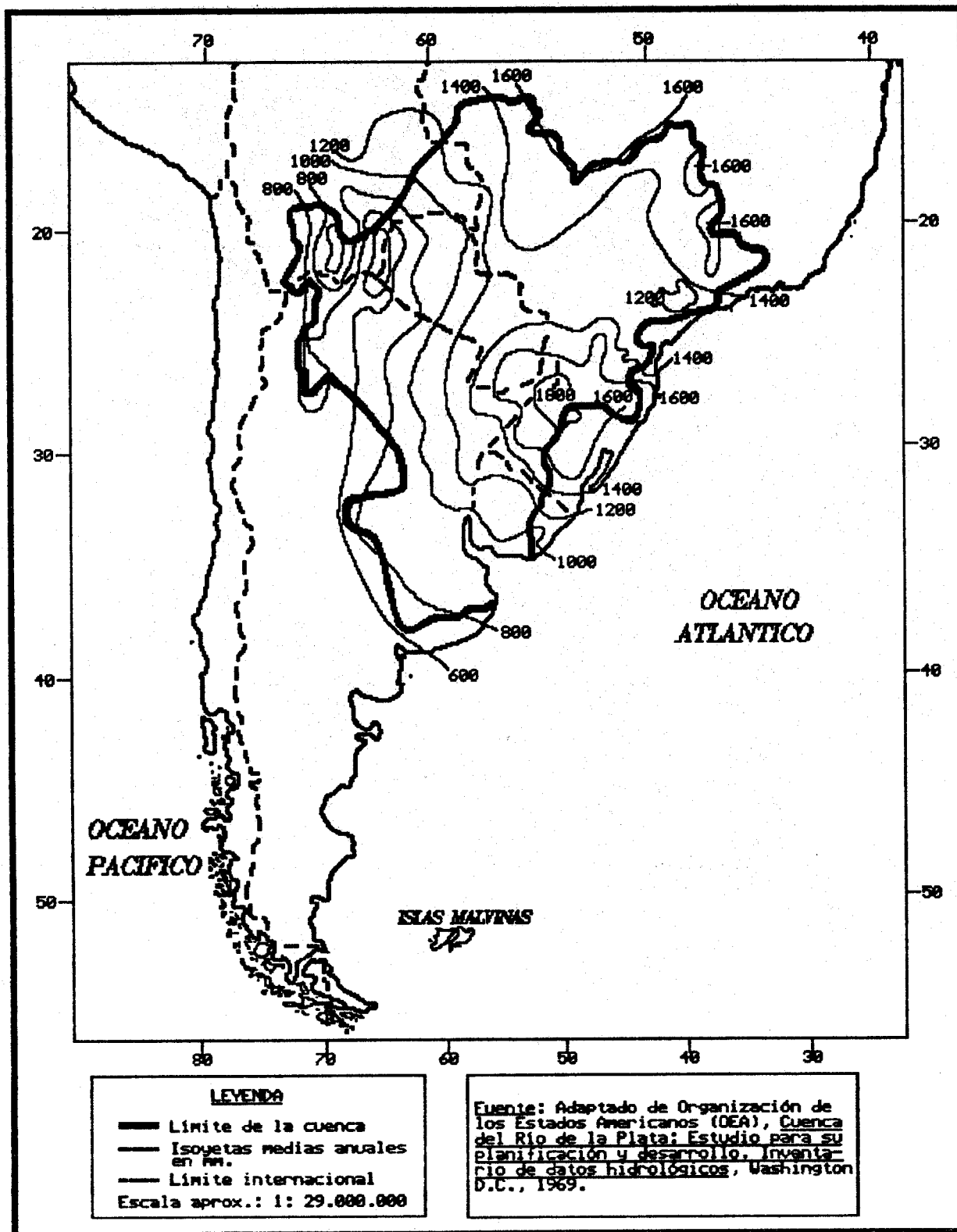
## CUENCA DEL PLATA: ZONAS CLIMATICAS SEGUN LA CLASIFICACION ESTACIONAL DE CARL TROLI



Fuente: Adaptado de Organización de los Estados Americanos (OEA), Cuenca del Río de la Plata: Estudio para su planificación y desarrollo. Inventario de datos hidrológicos, Washington D.C., 1969.

**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL PLATA: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



**LEYENDA**

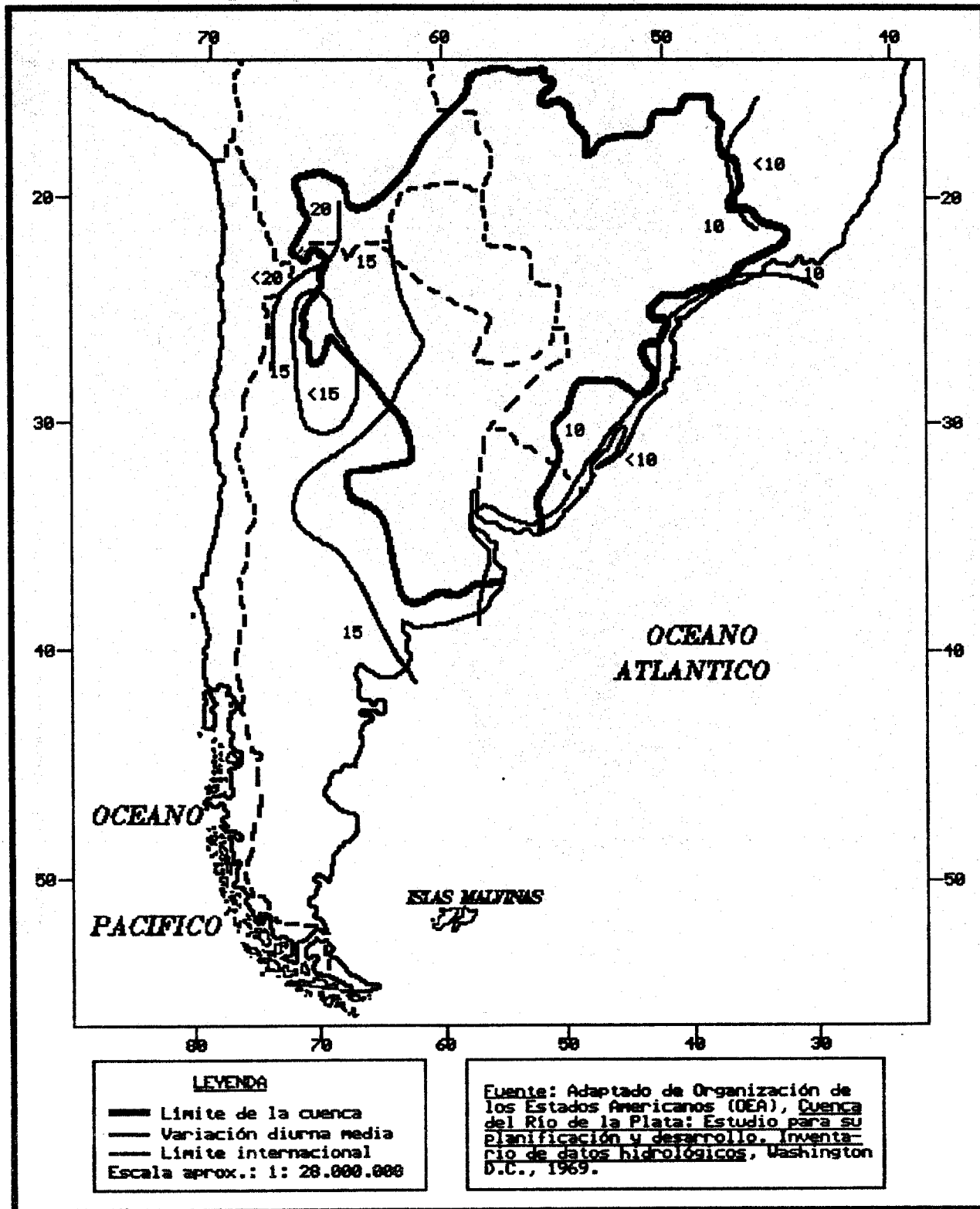
- Límite de la cuenca
- Isoyetas medias anuales en mm.
- Límite internacional

Escala aprox.: 1: 29.000.000

Fuente: Adaptado de Organización de los Estados Americanos (OEA), Cuenca del Río de la Plata: Estudio para su planificación y desarrollo, Inventario de datos hidrológicos, Washington D.C., 1969.

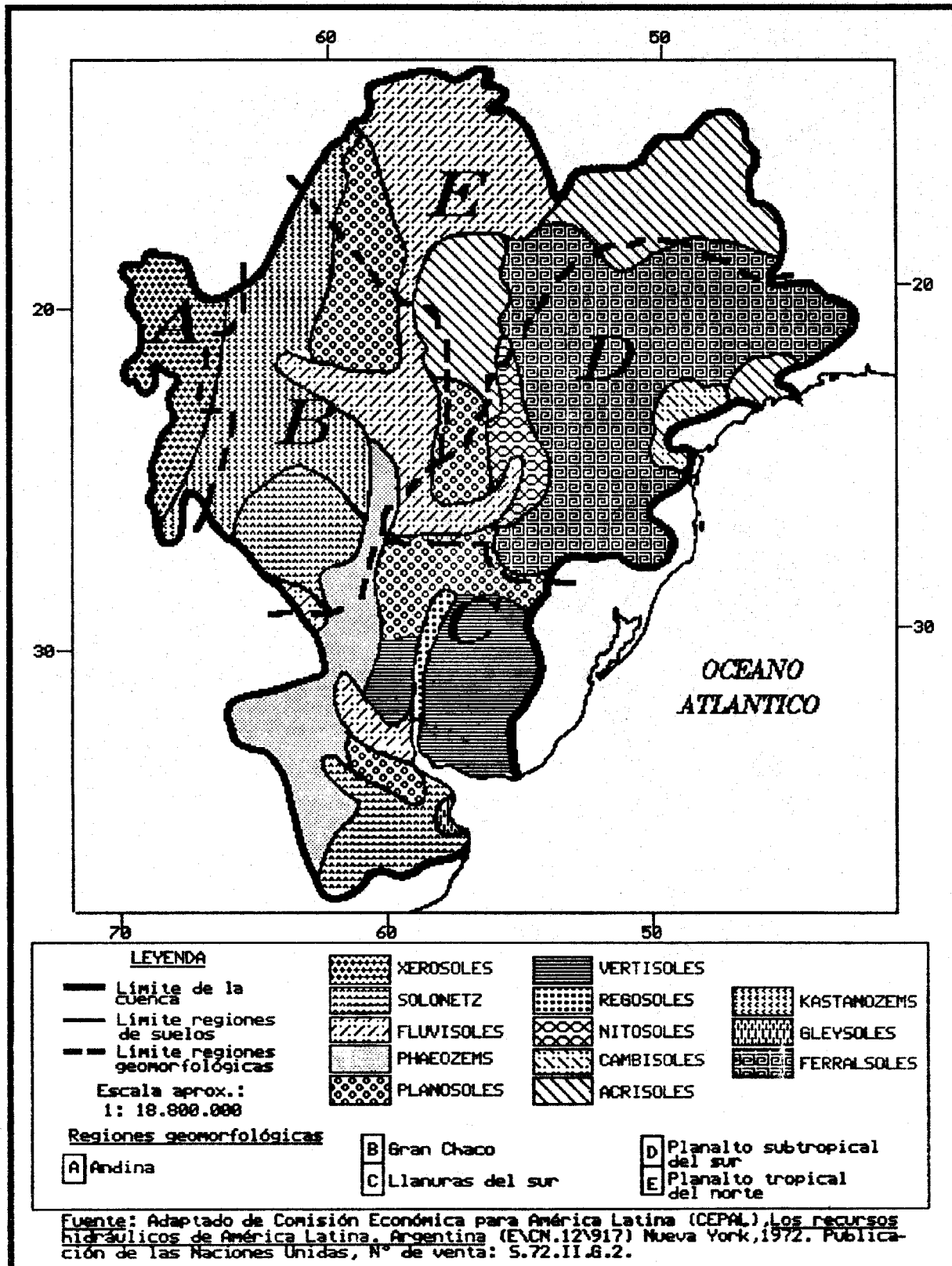
Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL PLATA: VARIACION DE LA TEMPERATURA DIURNA MEDIA (EN °C)



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL PLATA: REGIONES GEOMORFOLOGICAS Y REGIONES DE SUELOS



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 6.1

**CUENCA DEL PLATA: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS  
MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 6.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SALTA, Argentina (50) 15°47'S-47°56'O Altitud: 1 182 m pmm (pma: 690 mm) tmm (tma: 17.6° C)	181	142	102	31	7	3	2	3	8	27	56	128
	21.8	21.2	19.7	17.2	14.1	11.6	11.3	13.1	16.6	19.0	21.0	21.9
BUENOS AIRES, Argentina (30) 34°35'S-58°29'O Altitud: 25 m pmm (pma: 992 mm) tmm (tma: 16.9° C)	87	86	117	92	77	57	55	68	88	88	84	94
	23.4	23.2	20.1	17.2	13.7	11.1	10.3	11.4	13.9	16.7	19.7	22.3
ASUNCION, Paraguay (21) 25°17'S-57°39'O Altitud: 119 m pmm (pma: 1 316 mm) tmm (tma: 24.0° C)	159	134	174	154	93	79	48	35	75	110	139	116
	28.9	28.3	26.3	23.7	20.9	18.6	18.4	20.6	22.1	24.7	26.7	28.8
GUIABA, Brasil (...) 15°35'S-56°06'O Altitud: 165 m pmm (pma: 1 388 mm) tmm (tma: 26.7° C)	249	211	211	102	53	8	5	28	51	114	150	206
	27.3	27.3	27.3	26.7	25.6	23.9	24.4	25.6	27.8	27.8	27.8	27.8
CURITIBA, Brasil (30) 25°26'S-49°16'O Altitud: 947 m pmm (pma: 1 413 mm) tmm (tma: 16.5° C)	199	173	124	78	85	88	81	83	119	130	105	147
	20.1	20.1	19.2	16.8	14.5	13.2	12.5	14.0	14.8	16.2	17.4	18.9
BRASILIA, Brasil (16) 15°47'S-47°56'O Altitud: 1 158 m pmm (pma: 1 544 mm) tmm (tma: 20.6° C)	277	208	173	117	49	9	8	7	54	159	251	232
	21.5	21.2	21.6	20.6	19.5	18.8	18.5	20.6	21.7	21.3	21.3	21.1

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 6.2

## CUENCA DEL PLATA: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
<b>(Argentina)</b>					
Paraná			11 800.0	Posadas	Misiones
Paraná			13 438.0	Paraná	Entre Ríos
Paraná			14 457.0	Rosario	Santa Fe
Paraná			15 420.0	...	...
Paraná			15 862.0	Corrientes	Corrientes
Paraná	Barrancas		4.8	...	...
Paraná	Bermejo		304.8	...	...
Paraná	Bermejo		304.8	Zanja del Tigre	Chaco
Paraná	Bermejo	San Francisco	105.9	Urundel	Salta
Paraná	Cuarto		5.8	...	...
Paraná	Del Valle		5.1	...	...
Paraná	Dorado		3.3	...	...
Paraná	Las Cañitas		1.4	...	...
Paraná	Piedra Blanca		3.5	...	...
Paraná	Pilcomayo		166.4	...	...
Paraná	Pasaje Juramento		14.9	...	...
Paraná	Saladillo		4.7	...	...
Paraná	Salado		39.0	...	...
Paraná	Salado	Pasaje Juramento	33.0	25 km al NE de Metán	Salta
Paraná	San Bartolomé		1.1	...	...
Paraná	San Francisco		105.9	...	...
Paraná	Sta. Catalina		1.2	...	...
Paraná	Tercero		16.7	Bell Ville	Córdoba
Paraná	Tercero		26.4	...	...
Paraná	Tortugas		7.8	...	...
Uruguay			2 330.0	...	...
Uruguay			4 708.0	Concordia	Entre Ríos
<b>(Bolivia)</b>					
Bermejo			61.0	Junta río Lipeo	Tarija
Bermejo	Grande de Tarija		188.0	Junta río Bermejo	Tarija
Pilcomayo			202.0	Villa Montes	Tarija
<b>(Brasil)</b>					
Paraná			4 370.0	Junta río Grande	São Paulo
Paraná			5 800.0	Junta río Sucuriú	São Paulo
Paraná			6 948.0	Junta río Paranapanema	Paraná
Paraná			8 250.0	Guaíra	Paraná
Paraná	Aguapel		80.0	100 km antes confluencia Paraná	São Paulo
Paraná	Do Peixe		76.0	80 km antes confluencia Paraná	São Paulo

Cuadro 6.2 (cont. 1)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
Paraná	Grande		14.0	80 km al E de Caxambú	Minas Gerais
Paraná	Grande		48.0	50 km al S de São João del Rei	Minas Gerais
Paraná	Grande		1 035.0	50 km al N de Franca	São Paulo
Paraná	Grande		1 752.0	75 km al NO de Barretos	São Paulo
Paraná	Grande	Mogi-Guaçu	163.0	50 km al SO de Riberão Preto	São Paulo
Paraná	Grande	Mogi-Guaçu	270.0	15 km antes confluencia	
				río Pardo	São Paulo
Paraná	Grande	Mogi-Guaçu	447.0	15 km al NE de Barretos	São Paulo
Paraná	Grande	Pardo	79.0	50 km al NO de Poços de Caldas	São Paulo
Paraná	Grande	Pardo	158.0	Riberão Preto	São Paulo
Paraná	Iguaçu		57.0	70 km al SE de Curitiba	Paraná
Paraná	Iguaçu		400.0	União da Vitória	Paraná
Paraná	Iguaçu		919.0	Antes confluencia río Chopim	Paraná
Paraná	Iguaçu	Chopim	50.0	50 km antes confluencia Iguaçu	Santa Catarina
Paraná	Iguaçu	Negro	60.0	Río Negro	Paraná
Paraná	Ivaí		25.0	90 km al O de Ponta Grossa	Paraná
Paraná	Ivaí		55.0	110 km al NO de Ponta Grossa	Paraná
Paraná	Ivaí		489.0	110 km antes confluencia Paraná	Paraná
Paraná	Paranaíba		130.0	125 km al NE de Araguari	Minas Gerais
Paraná	Paranaíba		517.0	50 km al NO de Araguari	Minas Gerais
Paraná	Paranaíba		1 505.0	Itumbiara	Minas Gerais
Paraná	Paranaíba		2 210.0	Junta río Claro	Goiás
Paraná	Paranaíba	Araguari	148.0	60 km al N de Araxá	Minas Gerais
Paraná	Paranaíba	Araguari	382.0	Pôrto do Monjolinho	Minas Gerais
Paraná	Paranaíba	Da Prata	54.0	30 km al S de Ituiutaba	Minas Gerais
Paraná	Paranapanema		190.0	Piraju	São Paulo
Paraná	Paranapanema		290.0	40 km aguas abajo de Piraju	São Paulo
Paraná	Paranapanema		380.0	20 km al NO de Ourinhos	São Paulo
Paraná	Paranapanema		915.0	80 km al N de Londrina	São Paulo
Paraná	Paranapanema	Itararé	13.0	60 km al SO de Piraju	São Paulo
Paraná	Paranapanema	Tibagi	20.0	15 km al S de Ponta Grossa	Paraná
Paraná	Paranapanema	Tibagi	140.0	Junta río Iapó	Paraná
Paraná	Paranapanema	Tibagi	280.0	25 km al E de Londrina	Paraná
Paraná	Pardo		59.0	Est. Ferroc. Ribas do rio Pardo	Mato Grosso
Paraná	Pardo		213.0	30 km antes confluencia Paraná	Mato Grosso
Paraná	Sucuriú		182.0	110 km antes confluencia Paraná	Mato Grosso
Paraná	Sucuriú		218.0	20 km antes confluencia Paraná	Mato Grosso
Paraná	Tietê		340.0	35 km abajo confluencia	
				Piracicaba	São Paulo
Paraná	Tietê		535.0	25 km al N de Araçatuba	São Paulo
Paraná	Tietê		600.0	Pereira Barreto	São Paulo
Paraná	Tietê	Piracicaba	40.0	25 km al NE de Campinas	São Paulo
Paraná	Tietê	Piracicaba	126.0	75 km antes confluencia Tietê	São Paulo
Paraná	Verde		104.0	Est. Ferrocarril Agua Clara	Mato Grosso
Paraná	Verde		138.0	40 km antes confluencia Paraná	Mato Grosso
Uruguai			726.0	Junta rio do Peixe	Santa Catarina
Uruguai			1 190.0	Iráí	Santa Catarina

Cuadro 6.2 (concl.)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
Uruguai	Canoas		42.0	Río Bonito	Santa Catarina
Uruguai	Canoas		87.0	Canoas	Santa Catarina
Uruguai	Do Peixe		102.0	Junta río Uruguai	Santa Catarina
Uruguay	Ibicuf		50.0	40 km al SE de Santiago	Río Grande do Sul
Uruguay	Ibirapuita		91.0	Alegrete	Río Grande do Sul
Uruguay	Ijuí		44.0	20 km al E de Santo Angelo	Río Grande do Sul
Uruguay	Ijuí		110.0	Santo Angelo	Río Grande do Sul
Uruguay	Ijuí		168.0	70 km antes confluencia Uruguay	Río Grande do Sul
(Paraguay)					
Paraguay			2 940.0	Asunción	Distrito Capital
Paraguay	Apa		76.0	Cachoeira	Concepción
Paraguay	Aquidabán		3.7	Icasiti	Amambay
Paraguay	Aquidabán		38.0	Paso Barreto	Concepción
Paraguay	Ypané		56.0	Cororo	San Pedro
Paraguay	Ypané		67.0	Belén	San Pedro
(Uruguay)					
Uruguay	Negro		178.0	30 km antes confluencia Tacuarembó	Tacuarembó
Uruguay	Negro		669.0	100 km antes confluencia Uruguay	Durazno
Uruguay	Negro	Tacuarembó	167.0	50 km al E de Tacuarembó	Tacuarembó

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA), Cuenca del Plata: estudio para su planificación y desarrollo. Inventario de datos hidrológicos y climatológicos, Washington, D.C., 1969.



## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Cuadro 6.3

## REPRESAS EN LA CUENCA DEL PLATA

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Argentina)</b>					
Angostura	Campo Alegre	1976	44 000	I,S	Salta
Bermejo	Villa Unión	1978	2 800	I	La Rioja
Carapari	Itiyuro	1974	80 000	I,H	Salta
Chunapampa	Coronel Moldes N°2	1974	1 500	I	Salta
Del Fuerte	Languayu	1961	300	C,R	Buenos Aires
Juramento	General Belgrano	1973	3 100 000	I,H,C	Salta
Juramento	El Tunal	1984	310 000	I,H,S	Salta
Las Maderas	Las Maderas	1974	300 000	I,H	Jujuy
Perico	La Ciénaga	1923	26 000	I	Jujuy
Reconquista	Ingeniero C. Roggero	1973	120 000	C	Buenos Aires
Refugio de Piedra	La Cruz	1956	400	S,I	Buenos Aires
Toro	Las Lomitas	1978	7 000	I	Salta
Uruguay	Salto Grande	1979	5 000 000	H,N,S	Entre Ríos
Total Argentina			8 992 000		
<b>(Brasil)</b>					
...	Barragem Reguladora (Billings)	1936	1 229 000	H	São Paulo
...	Juquiá Dike (A, B, C)	1962	-	H	São Paulo
...	Ribeirão do Campo	1962	-	S	São Paulo
...	Iguari Dike (Jaguari)	1966	1 396 000	H,C	São Paulo
Aguas Claras	Aguas Claras	1972	1 000	S	São Paulo
Antas	Bortola	1956	15 000	H	Minas Gerais
Antas	Antas	1980	4 800	S	Minas Gerais
Apucarantina	Apucarantina	1954	14 900	S	Paraná
Apucarantina	Fiu	1957	12 800	H	Paraná
Araguari	Pai Joaquim	1960	600	H	Minas Gerais
Arraial	Guaricana	1957	5 000	H	Paraná
Atibaia	Americana	1949	106 000	H	São Paulo
Atibainha	Atibainha	1973	289 000	S	São Paulo
Billings	Billings	1973	-	S,R	São Paulo
Cachoeira	Cachoeira	1974	106 000	S	São Paulo
Caiquava	Piraquara	1979	23 000	S	Paraná
Caldas	Saturnino de Brito	1936	1 700	C	Minas Gerais
Candiota	Candiota II	1974	16 000	S	Rio Grande do Sul
Canoas	São Mateus	1967	2 000		Paraná
Capigui	Capigui	1950	42 000	H	Rio Grande do Sul
Capivara	Rio Capivara	1976	7 000	C,S	Minas Gerais
Capivari	Capivari-Cachoeira	1970	180 000	H	Paraná

Cuadro 6.3 (cont. 1)

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Cascatinha	Cascatinha	1976	500	C	Minas Gerais
Caveiras	Usina Caveiras	1962	42 000	H	Santa Catarina
Chopim	Foz do Chopim	1969	500	H	Paraná
Cubatão de Cima	Cubatão de Cima (Billings)	1935	1 229 000	H	São Paulo
Da Casca	Rio da Casca I	1971	2 800	H	Mato Grosso
Descoberto	Descoberto	1972	120 000	S	Distrito Federal
Do Peixe	Rio do Peixe	1978	13 000	C	Minas Gerais
Foz do Iguacu	Itaipú	1982	29 000 000	H	Brasil/Paraguay
Franco	Franco	1977	187	S	São Paulo
Grande	Rio Grande (Billings)	1928	1 229 000	H	São Paulo
Grande	Peixoto	1956	4 040 000	H	Minas Gerais
Grande	Camargos	1958	792 000	H	Minas Gerais
Grande	Furnas	1963	22 950 000	H,C	Minas Gerais
Grande	Estreito	1969	4 446	H	M. Gerais/ São Paulo
Grande	Jaguará	1970	480 000	H	M. Gerais/ São Paulo
Grande	Porto Colômbia	1973	1 524 000	H	M. Gerais/ São Paulo
Grande	Marimbondo	1975	6 150	H,C	M. Gerais/ São Paulo
Grande	Volta Grande	1975	2 300 000	H	M. Gerais/ São Paulo
Grande	Agua Vermelha	1979	11 100 000	H	São Paulo/ M. Gerais
Guarapiranga	Guarapiranga	1906	194 000	H,S,R	São Paulo
Guarita	João Amado	1957	10 000	H	Rio Grande do Sul
Harmonia	Harmonia	1942	5 300	S,R	Paraná
Ibicuí	Val de Serra	1972	2 800	S	Rio Grande do Sul
Iguaçu	Salto Grande do Iguaçu	1967	-	H	Paraná
Iguaçu	Salto Osorio	1975	1 240 000	H	Paraná
Iguaçu	Salto Santiago	1979	6 750 000	H	Paraná
Iguaçu	Foz do Areia	1980	6 100 000	H	Paraná
Jacaré Guassu	Santana	1967	2 000	H	São Paulo
Jacareí	Jacareí	1981	890 000	S	São Paulo
Jaguarí	Furnas Segredo	1972	3 000	H	Rio Grande do Sul
Juqueri	Juqueri	1972	36 000	S	São Paulo
Juquiaguassu	Serraria	1977	16 500	H	São Paulo
Marcolino	Marcolino (Billings)	1934	1 229 000	H	São Paulo
Mata	B-1	1977	130	S	Minas Gerais
Monos	Corrego Prêto-Monos (Billings)	1937	1 229 000	H	São Paulo
Notas	Notas	1966	2 670	C	São Paulo
Nourão	Campo Mourão	1964	64 500	H	Paraná
Novo	Rio Novo	1932	20	H	São Paulo
Palmital	Palmital	1955	-	I	São Paulo
Paraibuna	Paraibuna	1978	2 463 000	C,I,H	São Paulo
Paraitinga	Paraitinga	1975	2 430 000	C,H	São Paulo
Paraná	Jupia	1968	3 680 000	H,N	Mato Grosso/ São Paulo

Cuadro 6.3 (cont. 2)

Rfo	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Paraná	Ilha Solteira	1972	21 200 000	H,N	São Paulo/ Mato Grosso
Paranaíba	Cachoeira Dourada	1966	470 000	H	Goiás
Paranaíba	São Simão	1978	12 540 000	H	Minas Gerais (Goiás)
Paranaíba	Itumbiara	1980	17 030 000	H,C	Goiás/Minas Gerais
Paranaíba	Emborcação	1982	17 600 000	H	Minas Gerais/ Goiás
Paranapanema	Piraju	1932	1 000	H	São Paulo
Paranapanema	Salto Grande	1958	48 000	H	São Paulo/Paraná
Paranapanema	Jurumirim	1962	6 520 000	H	São Paulo
Paranapanema	Jurumirim Dike	1962	6 520 000	H	São Paulo
Paranapanema	Xavantes	1970	8 800 000	H	São Paulo
Paranapanema	Capivara	1974	10 500 000	H	São Paulo/Paraná
Pardo	Limoeiro	1958	25 400	H	São Paulo
Pardo	Euclides da Cunha	1960	13 600	H	São Paulo
Pardo	Graminha	1966	555 000	H	São Paulo
Pardo	Salto Mimoso	1976	93 000	H	Mato Grosso
Pari	Pari	1937	5 000	H	São Paulo
Passareuva	Passareuva Dike (Billings)	1937	1 229 000	H	São Paulo
Passo Fundo	Passo Fundo	1972	1 560 000	H	Rio Grande do Sul
Pedras	Pedras Perequê (Pedras)	1928	49 000	H	São Paulo
Perequê	Pequeno Perequê (Billings)	1937	1 229 000	H	São Paulo
Pirapitinga	B-7	1981	3 500	S	Minas Gerais
Pitangui	Sumidouro	1950	27 700	H	Paraná
Pium I	Pium I	1963	20 860 000	H	Minas Gerais
Santa Luzia	B-6	1981	605	S	Minas Gerais
Santa Maria	Santa Maria	1970	80 000	S	Distrito Federal
São João	Salto do Meio	1930	34	H	Paraná
São João	Vossoroca	1949	35 000	H	Paraná
São João	Monte Alto	1953	200	H	Minas Gerais
Taiáçupeba	Taiáçupeba	1976	122 000	C,S	São Paulo
Tibagi	Mauá	1947	300	H	Paraná
Tietê	Edgard de Souza	1901	28 000	H	São Paulo
Tietê	Rasgão	1925	6 100	H	São Paulo
Tietê	Pirapora	1956	59 000	H	São Paulo
Tietê	Barra Bonita	1963	3 116 000	H,I,C	São Paulo
Tietê	Bariri	1965	544 000	H,N,I	São Paulo
Tietê	Ibitinga	1969	985 000	H,N,I	São Paulo
Tietê	Promissão	1973	7 400 000	H,N,I	São Paulo
Tietê	Nova Avanhandava	1982	3 100 000	N,H	São Paulo
Turvinho	Turvinho Inferior	1913	500	H	São Paulo
Turvinho	São José	1934	15 000	H	São Paulo
Vacacaí-Mirim	Vacacaí-Mirim	1975	3 800	S	Rio Grande do Sul
Verde	Rio Verde	1976	36 000	S	Paraná

Total Brasil : 247 044 042

Cuadro 6.3 (concl.)

Río	Nombre de la represa	Año de cons- trucción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propó- sito b/	División administrativa
<b>(Uruguay)</b>					
Canelón Grande	Canelón Grande	1952	29 000	S,I	Canelones
Negro	Dr. Gabriel Terra	1946	8 800 000	H	Tacuarembó
Negro	Rincón de Baygorria	1960	570 000	H	Durazno
Negro	9 de Febrero 1973	1983	2 854 000	H	Soriano
Uruguay	Salto Grande	1979	5 000 000	H,I,N	Salto
Total Uruguay			: 17 253 000		
Total cuenca			: 273 289 042		

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

N: navegación

R: recreación

S: agua potable

Cuadro 6.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN LA CUENCA DEL PLATA

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina/Uruguay)</b>				
Uruguay	Salto Grande	1 890.0	Entre Ríos	...
Total Argentina/Uruguay :		1 890.0		
<b>(Argentina)</b>				
...	Saltito I	0.6	Misiones	...
...	Saltito II	0.6	Misiones	...
Corralito	Corralito	13.2	Salta	...
Las Maderas	Las Maderas	31.0	Jujuy	San Salvador
Reyes	Reyes	7.2	Jujuy	San Salvador
Reyes	Río Reyes	7.2	Jujuy	...
Salado	Cabra Corral	45.0	Salta	...
Tercero	Benjamín Reolin	38.4	Córdoba	Alma Fuerte
Tercero	Ing. Casa Fousth	17.3	Córdoba	...
Tercero	La Cañada	1.0	Córdoba	Río Tercero
Tercero	Piedras Moras	6.0	Córdoba	Río Tercero
Tercero	Río Grande (bombeo)	760.0	Córdoba	Río Tercero
Tercero	Río Tercero	10.8	Córdoba	Río Tercero
Toro y Blanco	Campo Quijano	0.3	Salta	...
Total Argentina :		938.6		
<b>(Bolivia)</b>				
Grande de Tarija	San Jacinto	2.0	Tarija	Tarija
Total Bolivia :		2.0		
<b>(Brasil)</b>				
Araguari	Martins	7.7	Minas Gerais	Uberlandia
Araguari	Pai Joaquim	6.7	Minas Gerais	...
Boa Vista	Boa Vista	0.8	São Paulo	Piraju
Bocarra-Piraí	Piraí	1.2	Rio Grande do sul	Bagé
Cacatu	Capihuari Cachoeira	247.0	Paraná	Antonina
Canoas	Pery	1.4	Santa Catarina	...
Canoas-Caveiras	Caveiras	3.9	Santa Catarina	Lajes
Cavernoso	Cavernoso	1.2	Paraná	Laranjeiras do Sul
Chapecozinho	Celso Ramos	6.3	Santa Catarina	...
Chapecozinho	Chapecozinho	1.8	Santa Catarina	...
Chapecozinho	Voltão	7.0	Santa Catarina	...
Chopim	Chopim I	2.1	Santa Catarina	...
Chopim	Julio De Mesquita Filho	44.1	Paraná	Does Vizinhos
Corumbá-São Bartolomeu	Paranoa	23.5	Distrito Federal	Brasília
Do Peixe	Peixe	0.7	Santa Catarina	Caçador

Cuadro 6.4 (cont. 1)

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
Do Peixe	Quatiara	2.6	São Paulo	...
Dos Bois	Sarandi	0.1	Santa Catarina	...
Dos Porcos	Reinaldo Gonçalves	1.0	São Paulo	...
Erexim	Passo Fundo	220.0	Rio Grande do Sul	Valentin
Grande	Agua Vermelha	1 380.0	Minas Gerais	Agua Vermelha
Grande	Camargos	45.0	Minas Gerais	Itutinga
Grande	Estreito	1 048.8	São Paulo	Pedregulho
Grande	Furnas	1 216.0	Minas Gerais	Alpinópolis
Grande	Itutinga	48.6	Minas Gerais	Itutinga
Grande	Jaguará	425.6	Minas Gerais	Sacramento
Grande	Marimbondo	1 444.0	Minas Gerais	Marimbondo
Grande	Mascarenhas de Morais	477.1	Minas Gerais	Ibiraci
Grande	Pôrto Colombia	319.1	Minas Gerais	Planuro
Grande	Volta Grande	380.0	Minas Gerais	Agua Comprida
Guarita	Guarita	1.8	Santa Catarina	...
Iguaçu	Foz do Areia	1 614.0	Paraná	Foz do Areia
Iguaçu	Salto Osorio	1 053.3	Paraná	Salto Osorio
Iguaçu	Salto Santiago	1 332.0	Paraná	Salto Santiago
Ijuizinho	Ijuizinho	0.8	Santa Catarina	Santo Angelo
Inhandava	Forquilha	1.0	Santa Catarina	...
Ivaí-Mourão	Mourão I	8.3	São Paulo	Campo Mourão
Ivinhema-São João I	Ponta Pora	1.3	Goiás	Ponta Porã
Jacaré	Anil	2.1	Minas Gerais	Itutinga
Jacaré-Guaçu	Gavião Peixoto	4.1	São Paulo	Araraquara
Jacaré-Guaçu	Santana	4.3	São Paulo	São Carlos
Jacaré-Guaçu-Chibarro	Chibarro	2.3	São Paulo	Araraquara
Jacaré-Lobo-Guaçu	Lobo	2.0	São Paulo	São Carlos
Jordão	Picarrão	0.8	Minas Gerais	Araguari
Jordão	Tres Capoes	1.3	Paraná	Guarapuava
Manso-Casca	Casca II	3.6	Mato Grosso	Da Casca
Manso-Casca	Casca III	12.4	Mato Grosso	Da Casca
Meia Ponte	Rochedo	4.0	Goiás	Goiânia
Mogi Guaçu-Quilombó II	Capão Preto	5.2	São Paulo	...
Palmital	Salto Palmital	1.2	Paraná	...
Palmital	Salto do Vau	1.0	Paraná	...
Paraguay	Alto Paraguay	1.7	Mato Grosso	Diamantino
Paraná	Ilha Grande	2 000.0	Paraná	Ilha Grande
Paraná	Ilha Solteira	3 230.0	São Paulo	Pereira Barreto
Paraná	Itaipu	12 602.7	Paraná	Foz do Iguaçu
Paraná	Jupia	1 411.2	Mato Grosso	Tres Lagos
Paranaíba	Cachoeira Dourada	416.0	Goiás	Itumbiara
Paranaíba	Emborcação	1 001.0	Minas Gerais	Araguari
Paranaíba	Itumbiara	2 100.0	Minas Gerais	Itumbiara
Paranaíba	São Simão	1 613.1	Minas Gerais	São Simão
Paranapanema	Armando Laydner	97.8	São Paulo	Piraju
Paranapanema	Capivara	640.8	São Paulo	...
Paranapanema	Laranja Doce	0.7	São Paulo	...
Paranapanema	Lucas Nogueira Garcez	70.4	São Paulo	Salto Grande

Cuadro 6.4 (cont. 2)

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
Paranapanema	Paranapanema	31.2	São Paulo	Piraju
Paranapanema	Rosana	320.0	São Paulo	...
Paranapanema	Taquaruçu	500.0	São Paulo	Capivara
Paranapanema	Xavantes	414.0	São Paulo	Xavantes
Pardo	A. Chateaubriand S. Mimosa	49.0	Minas Gerais	...
Pardo	Armando Sales de Oliveira	28.0	São Paulo	Mocoa
Pardo	Euclides da Cunha	108.8	São Paulo	São José do Rio Pardo
Pardo	Graminha	80.4	São Paulo	Caconde
Pardo Nova	Rio Novo	1.6	São Paulo	...
Pardo-Canoas	São Sebastião	0.6	São Paulo	...
Pardo-Fatura	Santa Alice	0.6	São Paulo	Rio Pardo
Pardo-Lambari	Antas	3.9	São Paulo	Poços de Caldas
Pardo-Peixe 3	Rio do Peixe	3.1	São Paulo	Rio Pardo
Pari	Pari	1.3	São Paulo	Assis
Piquiri-Melissa	Melissa	1.0	Paraná	...
Piracicaba-Atibaia	Americana	30.0	São Paulo	Americana
Piracicaba-Atibaia	Salto Grande	2.0	São Paulo	Campinas
Piracicaba-Jaguarí	Jaguarí	27.6	São Paulo	Amparo
Potiribu	Cascata das Andorinhas	0.5	Santa Catarina	Ijuí
Santa Maria	Santa Maria	0.4	Rio Grande do Sul	São Vicente do Sul
Santa Rosa	Santa Rosa	1.4	Santa Catarina	Santa Rosa
Sap.Paulista II	Dourados	6.4	Minas Gerais	Franca
Sap.Paulista II	São Joaquim	5.5	Minas Gerais	Franca
Sapucaí-Lourenço V.	L. V. Luis Díaz	2.4	São Paulo	Itajubá
Sapucaí-Machado	Osw. Costa-Poço Fundo	9.2	São Paulo	Poços de Caldas
Sapucaí-Paulis-Esmeril	Esmeril	1.8	São Paulo	Batatais
Sorocabá	Fumasa	37.0	São Paulo	Ibima
Sorocabá	Ituparanga	55.5	São Paulo	Votorantin
Santa Maria	Canastra	43.0	Rio Grande do Sul	Tres Cerdas
Tibagi	Mava	20.0	Paraná	Telêmaco Borba
Tibagi	São Jorge	2.5	Paraná	Ponta Grossa
Tibagi-Apucarantina	Apucarantina	9.2	Paraná	...
Tibagi-Tres Bocas	Tres Bocas	0.5	São Paulo	...
Tietê	Alvaro Sousa Lima	143.1	São Paulo	Bariri
Tietê	Avanhandava	30.0	São Paulo	Avanhandava
Tietê	Barra Bonita	140.0	São Paulo	Barra Bonita
Tietê	Ibitinga	131.5	São Paulo	Ibitinga
Tietê	Miguel Stefano	12.8	São Paulo	Penápolis
Tietê	Nova Avanhandava	300.0	São Paulo	Araçatuba
Tietê	Pôrto Gois	10.5	São Paulo	Itu
Tietê	Promissão	264.0	São Paulo	Penápolis
Tijuco	Prata Poços	0.6	Minas Gerais	Uberlândia
Tijuco	Salto do Morais	2.4	Minas Gerais	Ituiutaba
Turvo	Lavrinha	0.3	São Paulo	Tatuf
Turvo	Turvinho	0.8	São Paulo	...
Total Brasil		: 39 439.9		

Cuadro 6.4 (concl.)

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Paraguay)				
Acaray	Acaray I II y III	180.0	Alto Paraná	Hernandarias
	<b>Total Paraguay</b>	<b>: 180.0</b>		
(Uruguay)				
Negro	Baygorria	108.0	Durazno	Paso de Los Toros
Negro	Rincón del Bonete	144.0	Tacuarembó	Paso de Los Toros
	<b>Total Uruguay</b>	<b>: 252.0</b>		
	<b>Total cuenca</b>	<b>: 42 702.5</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 6.5

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN LA CUENCA DEL PLATA

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Argentina)				
---	Pehuajo	12.0	Buenos Aires	Pehuajo
---	Roque Saenz Pena	17.0	Chaco	Roque Saenz P.
Cuarto	Río Cuarto	3.0	Córdoba	Río Cuarto
Itiyuro	Tartagal	13.0	Salta	Tartagal
La Plata	Costanera	950.0	Distrito Federal	Buenos Aires
La Plata	Costanera 7	310.0	Distrito Federal	Buenos Aires
La Plata	Dique	102.0	Distrito Federal	Buenos Aires
La Plata	Dock Sur	46.0	Buenos Aires	Avellaneda
La Plata	Dock Sur	138.0	Buenos Aires	Avellaneda
La Plata	Gutiérrez	17.0	Buenos Aires	Gutiérrez
La Plata	La Tablada	54.0	Buenos Aires	La Tablada
La Plata	Malaver	36.0	Buenos Aires	Malaver
La Plata	Morón	36.0	Buenos Aires	Morón
La Plata	Pedro de Mendoza	27.0	Distrito Federal	Buenos Aires
La Plata	Pedro de Mendoza	36.0	Distrito Federal	Buenos Aires
La Plata	Puerto Nuevo	516.0	Distrito Federal	Buenos Aires
La Plata	Puerto Nuevo	904.0	Distrito Federal	Buenos Aires
Paraná	Atucha I	370.0	Buenos Aires	Atucha
Paraná	Barranqueras	10.0	Chaco	Barranqueras
Paraná	Barranqueras	45.0	Chaco	Barranqueras
Paraná	Corrientes	15.0	Entre Ríos	Corrientes
Paraná	Corrientes	160.0	Entre Ríos	Corrientes
Paraná	Misiones	11.0	Misiones	Posadas
Paraná	Misiones	20.0	Misiones	Posadas
Paraná	Misiones	17.0	Misiones	Posadas
Paraná	NEA	108.0	Chaco	Resistencia
Paraná	Paraná	22.0	Entre Ríos	Paraná
Paraná	Reconquista	3.0	Santa Fe	Reconquista
Paraná	San Nicolás I	370.0	Buenos Aires	San Nicolás
Paraná	San Nicolás II	350.0	Buenos Aires	San Nicolás
Paraná	Sorrento A	66.0	Santa Fe	Rosario
Paraná	Sorrento B	160.0	Santa Fe	Rosario
Salado	Bragado	12.0	Buenos Aires	Bragado
Salado	Chascomús	3.0	Buenos Aires	Chascomús
Salado	Junín	16.0	Buenos Aires	Junín
Salado	Sta. Fe Oeste	37.0	Santa Fe	Santa Fe
Salado-Saladillo	Calchines	70.0	Santa Fe	Santa Fe
San Francisco	Guemes	120.0	Salta	Guemes
San Francisco	Palpala	36.0	Jujuy	Palpala
San Francisco	Salta	26.0	Salta	Salta
San Francisco	San Pedro	8.0	Jujuy	San Pedro
San Francisco	Turbina Gas NOA	32.0	Salta	Salta
Tapalquén	Olavarría	32.0	Buenos Aires	Olavarría
Tercero	Embalse Río III	644.0	Córdoba	Río Tercero
Tercero	Villa María	51.0	Córdoba	Villa María

Cuadro 6.5 (concl.)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
Uruguay	Caseros	19.0	Entre Ríos	Caseros
Uruguay	Concepción del Uruguay	15.0	Entre Ríos	Concepción del Uruguay
Total Argentina		: 6 065.0		
<b>(Brasil)</b>				
Das Antas	Figueiras	30.0	Paraná	Cariova
Ibirapuítá	Oswaldo Aranha	66.0	Rio Grande Do Sul	Alegrete
Negro	Pdte. Medici	446.0	Rio Grande Do Sul	Bagé
Palmeiras	Capivari	23.0	Santa Catarina	Tubarão
Palmeiras	Jorge La Cerda	232.0	Santa Catarina	Tubarão
Piracicaba	Carioba	30.0	São Paulo	Campinas
Tiete	Piratininga	450.0	São Paulo	São Roque
Total Brasil		: 1 277.0		
<b>(Uruguay)</b>				
Océano Atlántico	Battle y Ordóñez	230.0	Montevideo	Montevideo
Océano Atlántico	Calcagno	40.0	Montevideo	Montevideo
Océano Atlántico	Geasa	10.0	Montevideo	Montevideo
Total Uruguay		: 280.0		
Total cuenca		: 7 622.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 6.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN LA CUENCA DEL PLATA

Rfo	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina)</b>				
Bermejo	Campo Durán	27 099	Salta	Campo Durán
La Plata	Campana	60	Buenos Aires	Quilmes
La Plata	Cía. Argentina Petróleo	115 000	Buenos Aires	Buenos Aires
La Plata	Dock Sud	3 011	Buenos Aires	Buenos Aires
La Plata	La Plata	216 789	Buenos Aires	La Plata
La Plata	Lomas de Zamora	2 000	Buenos Aires	Lomas de Zamora
Paraná	Campana	92 000	Buenos Aires	Campana
Paraná	San Lorenzo	33 121	Entre Ríos	San Lorenzo
Total Argentina		: 489 080		
<b>(Bolivia)</b>				
Caine	Sucre	3 000	Chuquisaca	Sucre
Pilcomayo	Sanandita	50	Tarija	Sanandita
Total Bolivia		: 3 050		
<b>(Brasil)</b>				
Paraná	Araucaira	120 600	Paraná	Araucaira
Pilcomayo	Paulinia	325 000	São Paulo	Paulinia
Total Brasil		: 445 600		
<b>(Paraguay)</b>				
Paraguay	Paraguaya	5 000	Distrito Capital	Villa Elisa
Total Paraguay		: 5 000		
<b>(Uruguay)</b>				
La Plata	Arancap	43 000	Montevideo	La Teja
Total Uruguay		: 43 000		
Total cuenca		: 985 730		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 6.7

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN LA CUENCA DEL PLATA

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
<b>(Argentina)</b>				
La Plata	Santa Rosa S.A.	260 000	Buenos Aires	Tablada
La Plata	Soc. Mixta Sid. Argentina	2 750 000	Buenos Aires	Buenos Aires
Paraná	Acindar S.A.	224 000	Santa Fe	Villa Constitución
Paraná	Dalmine Siderca S.A.	385 000	Buenos Aires	Campana
	<b>Total Argentina</b>	<b>: 3 619 000</b>		
<b>(Brasil)</b>				
Paranapanema	Sid. Lençóis Paulista	40 000	São Paulo	Lençóis Paulista
Piracicaba	Dedini S.A. Siderúrgica	290 000	São Paulo	Piracicaba
Tietê	Aços Anhanguera	340 000	São Paulo	Mogi das Cruzes
Tietê	Aços Villares	110 000	São Paulo	São Paulo
Tietê	Cia. Sid. Mogi das Cruzes	171 000	São Paulo	Mogi das Cruzes
Tietê	Siderúrgica J.L. Aliperti	320 000	São Paulo	São Paulo
	<b>Total Brasil</b>	<b>: 1 271 000</b>		
	<b>Total cuenca</b>	<b>: 4 890 000</b>		

**Fuente:** CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILFAFA), 1974.

Cuadro 6.8

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN LA CUENCA DEL PLATA

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
<b>(Argentina)</b>					
Azul	Industria Papelera Azulena	2 000	3 000	Azul	Buenos Aires
Baradero	Papelera Baradero	-	4 000	Baradero	Buenos Aires
Cañada de Gómez	Fadecyp	2 000	3 500	Cañada de Gómez	Santa Fe
Carcarana	Celulosa Argentina	-	8 500	Andino	Santa Fe
La Plata	Canicova	-	2 000	Buenos Aires	Distrito Federal
La Plata	Celcar	-	2 000	Lomas de Zamora	Buenos Aires
La Plata	Celcar	-	7 000	Vicente López	Buenos Aires
La Plata	Celulosa Argentina	20 000	100 000	Bernal	Buenos Aires
La Plata	Celulosa Jujuy	-	1 500	Ciudadela	Buenos Aires
La Plata	Copaca	-	15 000	Villa Dominico	Buenos Aires
La Plata	Denti	-	9 000	Buenos Aires	Distrito Federal
La Plata	Fapya	-	1 500	Quilmes	Buenos Aires
La Plata	Héctor Amoposi	-	15 000	Buenos Aires	Distrito Federal
La Plata	Icla	-	2 000	Villa G. Gálvez	Santa Fe
La Plata	Ital Papelería	-	3 000	Berazategui	Buenos Aires
La Plata	Mancuso y Rossi	-	5 000	San Justo	Buenos Aires
La Plata	Massuh Hnos.	-	16 000	Quilmes	Buenos Aires
La Plata	Papelera Berazategui	-	3 000	Berazategui	Buenos Aires
La Plata	Papelera Bernal	-	2 000	Bernal	Buenos Aires
La Plata	Papelera Hispano Angeni	-	12 000	Buenos Aires	Distrito Federal
La Plata	Papelera La Hélice	-	3 000	San Fernando	Buenos Aires
La Plata	Papelera Merchechiani	-	4 000	Wilde	Buenos Aires
La Plata	Papelera Pedotti	-	12 000	Beccar	Buenos Aires
La Plata	Papelera Pedotti	-	12 000	Wilde	Buenos Aires
La Plata	Papelera Pedotto	-	3 500	Quilmes	Buenos Aires
La Plata	Papelera San Isidro	1 000	2 000	San Isidro	Buenos Aires
La Plata	Papelera San Justo	-	5 000	San Justo	Buenos Aires
La Plata	Papelera Teitelman	-	10 000	Avellaneda	Buenos Aires
La Plata	Papelera Urquiza	-	2 000	Buenos Aires	Santa Fe
La Plata	Papelera Victoria	-	5 000	Ringuelet	Buenos Aires
La Plata	Papelera Wilde	-	3 000	Wilde	Buenos Aires
La Plata	Papelera del Plata	-	13 000	Wilde	Buenos Aires
La Plata	Sein	-	5 000	Quilmes	Buenos Aires
La Plata	Zucamor	4 000	12 000	Ranelagh	Buenos Aires
Langueyo	Papelera Tandil	-	2 000	Tandil	Buenos Aires
Moyano	Fibropapel	-	1 500	Mercedes	Buenos Aires
Océano Atlántico	Papelera Mar del Plata	2 000	3 500	San Martín	Buenos Aires
Paraguay	Las Palmas Chaco Austral	4 000	4 000	Las Palmas	Chaco
Paraná	Adamas	65 000	150 000	San Justo	Buenos Aires
Paraná	Celulosa Argentina	30 000	5 000	Puerto Piray	Misiones
Paraná	Celulosa Argentina	40 000	70 000	Capitán Bermúdez	Santa Fe
Paraná	Celulosa Jujuy	2 500	4 500	San Pedro	Buenos Aires

Cuadro 6.8 (cont. 1)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
Paraná	Cífive	-	4 000	Villa Ocampo	Santa Fe
Paraná	FibroQuim Argentina	3 000	5 000	San Lorenzo	Santa Fe
Paraná	Industria Celulosica Regional	6 000	6 000	San José de la Esquina	Santa Fe
Paraná	Industria de Cartón y Papel	-	2 500	San Lorenzo	Santa Fe
Paraná	Marietta Data	-	1 500	Rosario	Santa Fe
Paraná	Papelera Entre Ríos	-	4 500	Paraná	Entre Ríos
Paraná	Papelera Hurlingham	-	9 000	Campana	Buenos Aires
Paraná	Papelera Latina	-	1 500	Campana	Buenos Aires
Paraná	Papelera Pedotti	4 000	12 000	Campana	Buenos Aires
Paraná	Papelera Royal	-	3 000	General Lagos	Santa Fe
Paraná	Papelera del Norte Santa Fe	6 000	10 000	Villa Ocampo	Santa Fe
Paraná de Las Palmas	Celulosa Argentina	60 000	60 000	Zárate	Buenos Aires
Paraná de Las Palmas	Witcel	4 000	16 000	Zárate	Buenos Aires
Prímero	Carlos F. Brandolini	-	4 000	Córdoba	Distrito Federal
Reconquista	Ipa	-	2 500	Ituzaingó	Buenos Aires
Reconquista	Papelera Moscon	-	1 500	General Pacheco	Buenos Aires
Reconquista	Papelera Torcuato	-	3 000	Torcuato	Buenos Aires
Reconquista	Schoolnik	6 000	10 000	Hurlingham	Buenos Aires
Riachuelo	El Cacique	-	6 000	Lanús	Buenos Aires
Riachuelo	Papelera San Pedro	-	2 500	Valentín Alsina	Buenos Aires
Riachuelo	Papelera Sudamericana	-	2 000	Lanús	Buenos Aires
Riachuelo	Papeltex	-	6 000	Lanús	Buenos Aires
Riachuelo	Passianoff Gregorio	-	3 000	Avellaneda	Buenos Aires
Riachuelo	Rodríguez Canedo	-	9 000	Valentín Alsina	Buenos Aires
Riachuelo	Standard Papelera	-	3 000	Avellaneda	Buenos Aires
Riachuelo	Suárez Asin	-	8 000	Avellaneda	Buenos Aires
Salto	Chalatex	-	1 000	Salto	Buenos Aires
Tercero	Industria Argentina de Papel	4 000	6 000	Alma Fuerte	Santa Fe
Vilimanla	Celulosa Coronel Suarez	6 000	6 000	Coronel Suárez	Buenos Aires
Total Argentina		: 271 500	755 500		
(Brasil)					
Alegre	Ind. Klabin do Paraná de Celulose	125 800	197 200	Monte Alegre	Santa Catarina
Araras	IPAR Ind. de Papel Ararense	-	2 040	Araras	São Paulo
Atibaia	Cartonificio Valinhos	-	5 400	Valinhos	São Paulo
Atibaia	Indústria Americana de Papel	-	6 800	Americana	São Paulo
Atibaia	Rigesa Celulose, Papel e Embalagem	14 280	3 400	Valinhos	São Paulo
Barra Mansa	Ind. Brasileiras de Papel	2 040	6 120	Arapoti	Santa Catarina
Belém	Celulose e Papel Santo Agostin	5 780	4 760	Curitiba	Paraná
Belém	Indústria de Papel San Marcos	1 700	6 800	Curitiba	Santa Catarina
Cabussu de Cana	Durapel Ind. de Papel e Papelão	-	2 400	Guarulhos	São Paulo
Canuinhas	Indústria de Papel Zaniolo	-	1 360	Canuinhas	Santa Catarina
Capivari	Ind. de Papel e Caixas Andrade	2 380	5 440	Campinas	São Paulo

Cuadro 6.8 (cont. 2)

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
Cinc	PAPELMAR Com. e Ind. de Papelão	-	3 400	Marília	São Paulo
Claro	Ind. de Papel e Papelão R. Claro	-	2 040	Rio Claro	São Paulo
Da Inha	Industria de Papel Irapurú	-	2 040	Irapuru	São Paulo
Da Renha	Fáb. de Papel e Papelão Ms. do P.	680	3 400	Itapira	São Paulo
Do Meninos	Ind. de Papel São Bernardo	-	2 380	São Bernardo	São Paulo
Do Peixe	Celulose Itany	5 400	10 900	Joaçaba	Santa Catarina
Do Peixe	Fáb. de Papel Primo Tedesco	6 800	5 100	Caçador	Santa Catarina
Do Peixe	Indústria de Papelão Palma	-	2 040	Palmas	São Paulo
Dos Toledos	Ind. de Papel Santa Bárbara	-	2 040	Santa Bárbara	São Paulo
Embu Murun	Cia. de Papel y Papelão Yazben	-	7 800	Embu	São Paulo
Embu Murun	Embu Ind. Com. de Papel e Papelão	-	850	Embu	São Paulo
Embu Murun	INPEL Ind. de Papel e Embalagem	340	2 040	Embu	São Paulo
Grande	Dianda e Cia. Ltda.	-	6 800	Ribeirão Pires	São Paulo
Independencia	Ind. de Papeis Independencia	-	2 040	Nova	São Paulo
Jacaré Guaçu	Industria de Papel São Carlos	-	5 440	São Carlos	São Paulo
Jundiá	Sa. Gordinho Braune Ind. Papel	2 040	4 760	Jundiá	São Paulo
Juqueri	Cia. Melhoramentos de São Paulo	11 900	27 000	Caiciras	São Paulo
Laje	Industria de Papel Penápolis	-	1 700	Penápolis	São Paulo
Mato Grosso	IMPA Ind. de Papéis Santana	-	5 100	Mato Grosso	Minas Gerais
Mogi Guaçu	Champion Celulose	68 000	17 000	Mogi Guaçu	São Paulo
Mogi Guaçu	Pirassununga S.A. Ind. e Comercio	850	340	Pirassununga	São Paulo
Mogi Guaçu	SOLIEC Indústria de Papéis	-	3 400	Pirassununga	São Paulo
Paracicaba	Refinadora Paulista	6 800	14 960	Paracicaba	São Paulo
Pardo	Cia. de Papel e Papelão R. Prêto	-	3 060	Ribeirão Prêto	São Paulo
Pinheiros	Ind. e Artefactos de Papéis	-	2 700	Santo Amaro	São Paulo
Pontal	Indústria de Papel Guara	-	3 400	Guará	São Paulo
Refugio de Piedra	Indústria Theophilo Cunha	-	3 400	Ponta Grossa	Paraná
Tatu	Ind. de Papel e Papelão Macuco	-	7 650	Limeirá	São Paulo
Tatu	Papirus Indústria de Papel	-	10 540	Cordeirópolis	São Paulo
Tatu	Ribeiro Parada Ind. de Papel	2 720	13 600	Limeirá	São Paulo
Tejuco	Indústria de Papel Itiutaba	-	4 080	Itiutaba	Minas Gerais
Tibajf	Klabim Irmãos	-	6 120	Monte Alegre	Paraná
Tietê	Adamas Do Brasil Fibras e Cart	-	2 700	Osasco	São Paulo
Tietê	Brasital Para A Ind. e Comercio	-	12 900	Salto	São Paulo
Tietê	Celulosa e Papel Bandurantes	-	2 400	Mogi das Cruzes	São Paulo
Tietê	Cia. Suzano de Papel e Celulosa	61 200	36 700	Suzano	São Paulo
Tietê	Companhia Fabricadora de Papel	-	23 800	São Paulo	São Paulo
Tietê	Companhia Guaynazas de Papel	-	3 400	Guaynazas	São Paulo
Tietê	Fáb. de Papel Santa Teresinha	340	5 440	São Paulo	São Paulo
Tietê	Fábrica de Papéis São Paulo	850	2 000	São Paulo	São Paulo
Tietê	Fábrica de Papel Carioca	-	11 560	São Paulo	São Paulo
Tietê	IPSA Indústria de Papel	13 600	10 200	Guarulhos	São Paulo
Tietê	Ibapal Ind. Bandeirante de Papel	-	1 700	Mogi das Cruzes	São Paulo
Tietê	Ind. de Papel e Papelão São Roberto	-	8 840	São Paulo	São Paulo
Tietê	Ind. Paulista de Papel y Papel	-	8 200	São Paulo	São Paulo
Tietê	Ind. Reunidas Fco. Matarazzo	3 400	20 400	Capital	São Paulo
Tietê	Ind. Reunidas Irmãos Spina	8 500	9 180	São Paulo	São Paulo

Cuadro 6.8 (concl.)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
Tietê	Indústria de Papel Leon Fetter	-	2 040	São Paulo	São Paulo
Tietê	Indústria de Papel Parafba	-	2 380	Itaquera	São Paulo
Tietê	Indústria de Papel Rio Verde	-	11 900	Pirituba Suzano	São Paulo
Tietê	J. Bresler S.A. Ind. de Papelão	-	5 440	São Paulo	São Paulo
Tietê	Maninkraft Ind. de Papel y Celulosa	-	3 400	Suzano	São Paulo
Tietê	Paulista de Celulose Copase	40 800	-	Santana de Parnafba	São Paulo
	<b>Total Brasil</b>	<b>: 386 200</b>	<b>613 420</b>		
<b>(Paraguay)</b>					
Paraguay	Papelera Paraguaya	-	1 200	Asuncion	Distrito Capital
	<b>Total Paraguay</b>	<b>: -</b>	<b>1 200</b>		
<b>(Uruguay)</b>					
La Plata	Fábrica Nacional de Papel	8 000	18 700	Juan Lacaze	Colonia
Negro	Papelera Mercedes	4 800	9 800	Mercedes	Soriano
Océano Atlántico	Alvarez y Hernández	-	700	Montevideo	Montevideo
Océano Atlántico	Cía. Ind. y Comercial del Sur	-	12 000	Montevideo	Montevideo
Océano Atlántico	Industria Papelera Uruguaya	800	8 400	Montevideo	Montevideo
Océano Atlántico	Primus del Uruguay	-	3 600	Montevideo	Montevideo
Océano Atlántico	Susaco Hnos. y Pinalto	-	2 400	Montevideo	Montevideo
	<b>Total Uruguay</b>	<b>: 13 600</b>	<b>55 600</b>		
	<b>Total cuenca</b>	<b>: 671 300</b>	<b>1 425 720</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 6.9

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN LA CUENCA DEL PLATA

Río	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
<b>(Argentina)</b>					
Paraná	Fundición y refinación de plomo	National Lead Co. S.A.	30 000	Puerto Vilelas	Chaco
Paraná	Planta electrolítica de zinc	Sulfacid S.A.	13 000	Borghi	Santa Fe
Total Argentina			: 43 000		
<b>(Brasil)</b>					
Pardo	Aluminio	Cía. Min. de Aluminio Alcominas	90 000	Poços de Caldas	Minas Gerais
Sorocabá	Aluminio	Cía. Brasileira de Aluminio	120 200	Sorocabá	São Paulo
Urna	Fundición y refinación de plomo	Plumbum S.A.	19 000	Panelas	Paraná
Total Brasil			: 229 200		
Total cuenca			: 272 200		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics Inc., Non Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 6.10

## CUENCA DEL PLATA: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
<b>(Argentina)</b>						
La Plata	Gran Buenos Aires	4 722 000	6 739 000	8 461 955	9 927 404	Buenos Aires
La Plata	Gran La Plata	207 000	337 100	485 939	560 341	Buenos Aires
Océano Atlántico	Mar del Plata	115 000	211 000	302 282	407 024	Buenos Aires
Paraná	Corrientes	57 000	97 500	136 924	179 590	Corrientes
Paraná	Paraná	84 000	107 600	127 635	159 581	Entre Ríos
Paraná	Posadas	37 588	70 700	97 514	139 941	Misiones
Paraná	Resistencia	52 000	84 000	142 848	218 438	Chaco
Paraná	Rosario	468 000	591 000	813 068	954 606	Santa Fe
Salado	Santa Fe	169 000	208 900	244 655	287 240	Santa Fe
San Francisco	Salta	67 000	117 400	176 216	260 323	Salta
<b>(Brasil)</b>						
Bauru	Bauru	51 734	85 237	123 267	178 861	São Paulo
Belém	Curitiba	138 178	344 560	497 626	843 733	Paraná
Cabuu Cima	Guarulhos	16 261	77 980	222 275	395 117	São Paulo
Capivari	Campinas	99 156	179 797	333 947	566 517	São Paulo
Caveiras	Lajes	14 596	35 112	83 967	108 768	Santa Catarina
Cuiabá	Cuiabá	23 745	43 112	85 598	167 894	Mato Grosso
Do Peixe	Marília	35 742	51 789	75 139	111 500	São Paulo
Grande	Franca	26 629	47 244	88 130	143 630	São Paulo
Grande	Uberaba	42 481	72 053	110 341	180 296	Minas Gerais
Guapeva	Jundiá	39 014	79 536	146 906	210 015	São Paulo
Ivaí	Maringá	7 389	42 228	52 879	158 047	Paraná
Jacaré Guaçu	Araraquara	34 114	58 076	84 399	131 000	São Paulo
Jacaré Guaçu	São Carlos	30 830	50 010	75 686	109 231	São Paulo
Meia Ponte	Anápolis	18 350	48 847	91 557	160 520	Goiás
Meia Ponte	Goiânia	39 871	132 577	370 619	703 263	Goiás
Paraitinga	Mogi das Cruzes	31 300	63 748	91 144	122 265	São Paulo
Paranoá Sta. María	Brasília	-	89 698	277 005	411 305	Distrito Federal
Pardo	Ribeirão Preto	63 312	116 153	197 045	300 704	São Paulo
Piracicaba	Americana	13 330	32 000	62 666	121 794	São Paulo
Piracicaba	Limeirá	27 552	45 256	77 596	137 812	São Paulo
Piracicaba	Piracicabá	45 782	80 670	127 563	179 395	São Paulo
Preto	São José do Rio Preto	36 942	66 476	110 221	171 982	São Paulo
Santo Anastacio	Presidente Prudente	26 790	54 055	92 851	127 623	São Paulo
Sorocaba	Sorocabá	68 811	109 258	167 834	254 718	São Paulo
Tibají	Londrina	33 095	74 110	159 576	258 054	Paraná
Tibají	Ponta Grossa	42 875	77 803	94 056	171 111	Paraná
Tieté	Araçatuba	26 862	53 563	86 970	113 486	São Paulo
Tieté	Carapicuíba	5 948	14 632	55 339	185 763	São Paulo
Tieté	Diadema	1 316	1 315	68 730	228 594	São Paulo

Cuadro 6.10 (concl.)

Rfo o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
Tietê	Mauá	5 368	14 128	102 031	205 817	São Paulo
Tietê	Osasco	-	-	285 160	473 856	São Paulo
Tietê	Santo Andre	97 444	230 196	417 275	549 278	São Paulo
Tietê	São Caetano do Sul	55 399	114 039	151 012	163 030	São Paulo
Tietê	São Paulo	2 017 025	3 164 804	5 241 232	7 033 529	São Paulo
Uberarinha	Uberlandia	34 866	70 719	111 580	230 400	Minas Gerais
 (Paraguay)						
Paraguay	Asunción	206 634	288 882	388 958	455 517	Distrito Capital
 (Uruguay)						
Océano Atlántico	Montevideo	1 000 000	1 159 579	1 177 069	1 247 920	Montevideo

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 6.11

## CUENCA DEL PLATA: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Argentina) a/</b>							
Buenos Aires	123 122	2 706 443	22.0	3 509 812	28.5	4 346 163	35.3
Chaco	99 633	543 331	5.5	566 613	5.7	701 392	7.0
Córdoba	50 630	526 152	10.4	618 020	12.2	722 326	14.3
Corrientes	88 199	533 201	6.0	564 147	6.4	661 454	7.5
Distrito Federal	200	2 966 634	14 833.2	2 972 453	14 862.3	2 922 829	14 614.1
Entre Ríos	76 216	805 357	10.6	811 691	10.6	908 313	11.9
Formosa	72 066	178 526	2.5	234 075	3.2	295 887	4.1
Jujuy	26 610	120 731	4.5	151 218	5.7	205 004	7.7
Misiones	29 801	361 440	12.1	443 020	14.9	588 977	19.8
Salta	108 343	288 998	2.7	356 862	3.3	464 009	4.3
Santa Fe	133 007	1 884 918	14.2	2 135 583	16.1	2 465 546	18.5
Santiago del Estero	74 390	262 077	3.5	272 480	3.7	327 206	4.4
Tucumán	2 252	77 397	34.4	76 596	34.0	97 265	43.2
<b>Total Argentina</b>	<b>: 884 468</b>	<b>11 255 205</b>	<b>13.2</b>	<b>12 712 570</b>	<b>15.4</b>	<b>14 706 372</b>	<b>18.2</b>
<b>(Bolivia) b/</b>							
Chuquisaca	51 524	250 000	4.9	358 516	7.0	435 147	8.4
Potosí	106 396	450 000	4.2	591 969	5.6	718 498	6.8
Tarija	37 623	100 000	2.7	187 204	5.0	227 217	6.0
<b>Total Bolivia</b>	<b>: 195 543</b>	<b>800 000</b>	<b>4.1</b>	<b>1 137 689</b>	<b>5.8</b>	<b>1 380 862</b>	<b>7.0</b>
<b>(Brasil) a/</b>							
Distrito Federal	5 771	141 742	24.6	537 492	93.1	1 158 469	200.7
Goiás	340 279	1 036 077	3.0	1 557 499	4.6	2 020 193	5.9
Mato Grosso	1 071 448	791 928	0.7	1 389 468	1.3	2 111 460	2.0
Minas Gerais	133 995	2 290 809	17.1	2 642 105	19.7	3 033 729	22.6
Paraná	195 079	4 210 448	21.6	6 791 271	34.8	7 372 792	37.8
Rio Grande do Sul	104 336	2 125 041	20.4	2 599 307	24.9	2 987 261	28.6
Santa Catarina	85 935	1 932 218	22.5	2 611 561	30.4	3 210 623	37.4
São Paulo	225 061	11 806 976	52.5	16 172 473	71.9	22 396 859	99.5
<b>Total Brasil</b>	<b>: 2 161 903</b>	<b>24 335 239</b>	<b>11.6</b>	<b>34 301 176</b>	<b>15.5</b>	<b>44 291 386</b>	<b>19.5</b>
<b>(Paraguay) a/</b>							
Paraguay	406 752	1 819 103	4.5	2 328 790	5.7	3 029 723	7.4
<b>Total Paraguay</b>	<b>: 406 752</b>	<b>1 819 103</b>	<b>4.5</b>	<b>2 328 790</b>	<b>5.7</b>	<b>3 029 723</b>	<b>7.4</b>

Cuadro 6.11 (concl.)

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Uruguay) a/</b>							
Artigas	11 928	52 843	4.4	57 947	4.9	68 994	5.8
Canelones	4 536	258 195	56.9	325 594	71.8	359 913	79.3
Cerro Largo	13 648	71 023	5.2	74 027	5.4	77 985	5.7
Colonia	6 106	105 276	17.2	111 776	18.3	112 348	18.4
Durazno	11 643	53 635	4.6	55 699	4.8	53 864	4.6
Flores	5 144	23 805	4.6	25 006	4.9	24 381	4.7
Florida	10 417	63 987	6.1	67 129	6.4	65 873	6.3
Lavalleja	10 016	65 823	6.6	65 180	6.5	61 241	6.1
Maldonado	4 793	61 259	12.8	76 211	15.9	92 618	19.3
Montevideo	530	1 202 757	2 269.4	1 237 227	2 334.4	1 303 942	2 460.3
Paysandú	13 922	88 029	6.3	98 508	7.1	103 487	7.4
Río Negro	9 282	46 861	5.0	50 123	5.4	48 590	5.2
Rivera	9 370	77 086	8.2	82 043	8.8	88 801	9.5
Salto	14 163	92 183	6.5	103 074	7.3	105 617	7.5
San José	4 992	79 393	15.9	87 803	17.6	88 020	17.6
Soriano	9 008	77 875	8.6	80 606	8.9	79 042	8.8
Tacuarembó	15 438	76 964	5.0	84 535	5.5	82 809	5.4
<b>Total Uruguay</b>	<b>: 154 936</b>	<b>2 496 994</b>	<b>16.1</b>	<b>2 682 488</b>	<b>17.3</b>	<b>2 817 525</b>	<b>18.2</b>
<b>Total cuenca</b>	<b>: 3 803 602</b>	<b>40 706 541</b>	<b>11.3</b>	<b>53 162 713</b>	<b>14.4</b>	<b>66 225 868</b>	<b>17.8</b>

**Fuente:** Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

**Nota:** Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Fechas de los censos: Argentina: 30/09/60; 30/09/70; 22/10/80. Brasil: 01/09/60; 01/09/70; 01/09/80.

Paraguay: 14/10/62; 09/07/72; 11/07/82. Uruguay : 16/10/63; 21/05/75; 23/10/85

b/ Las cifras de población y densidad para 1960 son estimadas. Fechas de los censos en Bolivia: 15/09/72 y 29/09/76.

## VII. CUENCA DEL TITICACA

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

La cuenca endorreica del Titicaca se caracteriza por estar ubicada íntegramente en la región altiplánica a una altura media de 3 800 m sobre el nivel del mar. Comprende una parte del sur del Perú, el sudoeste de Bolivia y el noreste de Chile. Esta cuenca cubre un área aproximada de 112 000 km<sup>2</sup> entre los 13° y 23° de latitud S y 68° 30' y 71° de longitud O. El escurrimiento superficial es de norte a sur y se concentra primero en el lago Titicaca, luego en el lago Poopó a través del río Desaguadero, y posteriormente en el lago Coipasa a través del río Lacajahuira. En la parte sur de la cuenca se encuentran dos grandes salares, el salar de Coipasa y el salar de Uyuni, los cuales concentran gran parte de los escurrimientos superficiales de esta subregión sur. Esta cuenca está definida por la bifurcación de la cordillera de los Andes. La rama occidental constituye el límite con el sistema hidrográfico Pacífico Seco, y la rama oriental que sirve de límite con la cuenca del Amazonas en la mitad norte y con la cuenca del Plata en la mitad sur. En el extremo sur de la cuenca del Titicaca, donde las dos ramas de la cordillera de los Andes vuelven a juntarse (aproximadamente 23° de latitud S), se encuentra el límite con el sistema hidrográfico Endorreico Argentino (véase el mapa 7.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): La formación del clima en el altiplano obedece a varias circunstancias de tipo geográfico y meteorológico, entre las que se destacan las siguientes:

- la ubicación de la región al norte del trópico de Capricornio permite que masas de aire tropicales y polares actúen con variada intensidad y frecuencia;
- la orografía presente, donde la Cordillera de los Andes con sus cordones occidental y oriental (o Cordillera Real) opone una barrera infranqueable a importantes desplazamientos atmosféricos de capas bajas; y

- los desplazamientos de frentes polares que irrumpen sobre el altiplano durante todo el año desde las fronteras argentina y paraguaya.

Este cuadro general de los factores que inciden en la formación del clima en el altiplano hace que en toda la cuenca endorreica del Titicaca predominen climas áridos y secos.

En la mitad sur de la cuenca, donde la aridez es más aguda, el clima es árido desértico (BW) y gélido de tundra (ET). Desde el lago Poopó hacia el lago Titicaca y hasta el extremo norte de la cuenca, el clima es árido estepario (BS), e incluso templado (tipo C) en las zonas aledañas al lago Titicaca debido al efecto temperante de la masa de agua (véase el mapa 7.2).

b) Precipitación: Las precipitaciones en la cuenca del Titicaca son reducidas. Aumentan desde unos 100 mm anuales en el sudoeste hasta alcanzar a unos 900 mm en las cercanías del lago Titicaca, para luego disminuir levemente hacia el extremo norte. Estas ocurren en verano, registrándose una marcada estación seca en invierno. Las más altas precipitaciones del altiplano se concentran en la zona del lago Titicaca debido a que el lago constituye una fuente de humedad extraordinaria a una altitud en que las masas de aire normalmente no reciben ningún nuevo aporte. A esas alturas la alta radiación y los fuertes vientos originan una intensa evaporación del lago, favoreciendo la formación de masas nubosas que luego precipitan en zonas cercanas (véase el cuadro 7.1).

c) Temperatura: La cuenca del Titicaca es una región fría debido a la altura donde está ubicada. La temperatura media anual es de aproximadamente 9°C. En la parte norte y oriental vecina a los valles y yungas pueden encontrarse temperaturas superiores a 9°C, las que disminuyen a 6° ó 7°C hacia el sudoeste. Las temperaturas máximas mensuales ocurren en diciembre y enero, y las mínimas en julio. En época de invierno son frecuentes las heladas a causa de las bajas temperaturas y de la existencia de cielos generalmente despejados. Las heladas suelen producirse desde la primera quincena de marzo hasta la segunda de septiembre.

El altiplano está ubicado a una altura en que sólo soporta dos tercios de la masa atmosférica existente a nivel del mar, lo cual hace que la insolación y la irradiación del suelo sean mayores. Por tal motivo hay una gran oscilación térmica diaria, que en promedio es del orden de 20°C, aunque puede llegar a 35°C. No obstante, las diferencias extremas entre las medias mensuales son menores y varían entre 3° y 9°C, excepto la zona inmediata al lago Titicaca. La función térmica reguladora del lago hace que la oscilación térmica anual de la ciudad de Copacabana, situada a orillas de éste, sea de sólo 1.5°C (véase nuevamente el cuadro 7.1).

### 3. Geomorfología y suelos

La región altiplánica comprendida en la cuenca endorreica del Titicaca presenta una serie de valles y llanuras separadas por relieves de aspecto joven que muestran en sus costados vestigios de terrazas lacustres. El altiplano mismo está surcado por pequeñas ondulaciones y serranías de baja altura. Estas corresponden a una combinación de estructuras falladas y de

relleno (sedimentarias), que a menudo están acompañadas por volcanes cuyas cumbres se aproximan a los 7 000 m sobre el nivel del mar. En el altiplano existe una apreciable variedad de suelos llanos bastante pobres por carecer especialmente de fósforo y nitrógeno. La falta de materia orgánica debido a la aridez, la salinidad y las heladas posiblemente sea uno de los factores limitantes de la producción agrícola. Al norte del sistema son comunes los materiales de partida volcánicos con predominancia de litosoles y andosoles asociados con gleysoles, histosoles y cambisoles en las cercanías del lago Titicaca (véase el mapa 7.3).

En la parte central los suelos más extendidos son los formados por cenizas volcánicas con capas superiores arenosas y oscuras (andosoles vítricos) y que por su pedregosidad y acidez no son aptos para la agricultura.

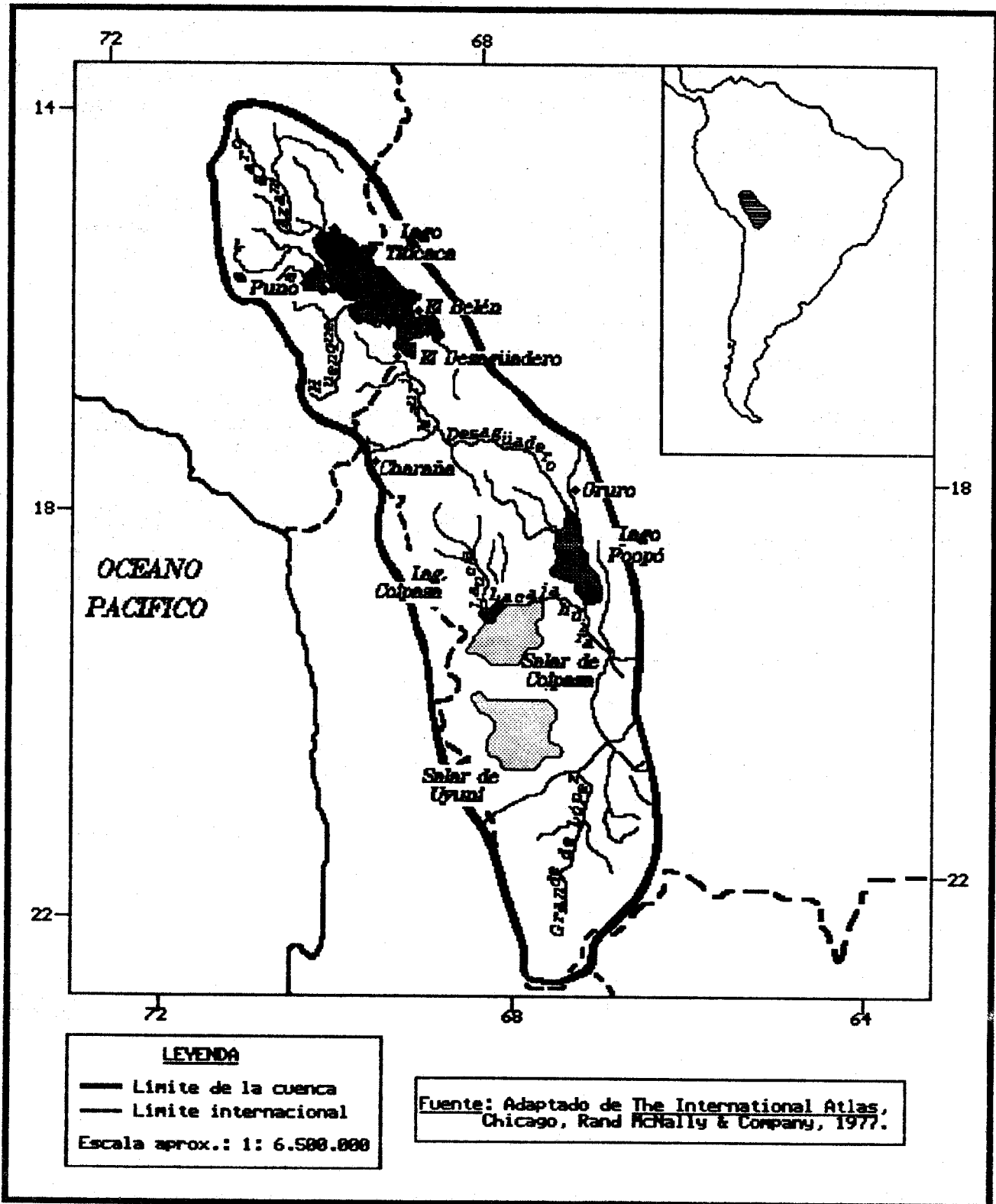
Al oriente, donde los materiales de partida comprenden materiales no volcánicos tales como sedimentos lacustres, eólicos y fluviales, existen xerosoles y litosoles.

En la parte más árida y meridional del sistema aparecen nuevamente andosoles vítricos; sin embargo, se presentan también yermosoles lúvicos bordeando los grandes salares de Uyuni y Coipasa.

La erosión es una característica muy generalizada en la región ya que a la acción natural de los fenómenos meteorológicos (tormentas y aluviones) se suman algunas prácticas campesinas singularmente perniciosas como, por ejemplo, sobrepastoreo, cultivo en laderas de montaña, trazado de surcos con fuertes pendientes y falta de rotación de cultivos.

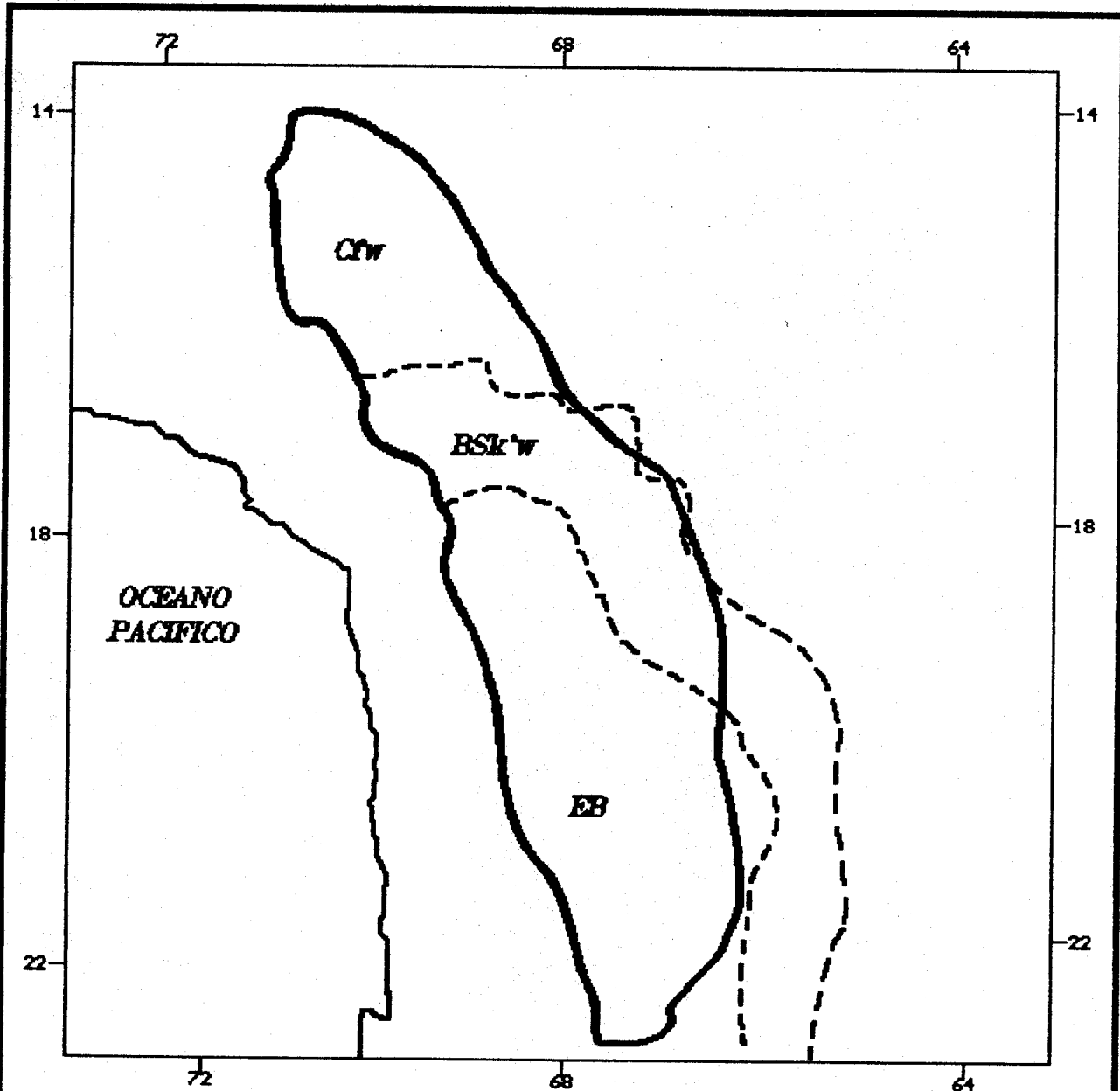


UBICACION DE LA CUENCA DEL TITICACA EN SUDAMERICA



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL TITICACA: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



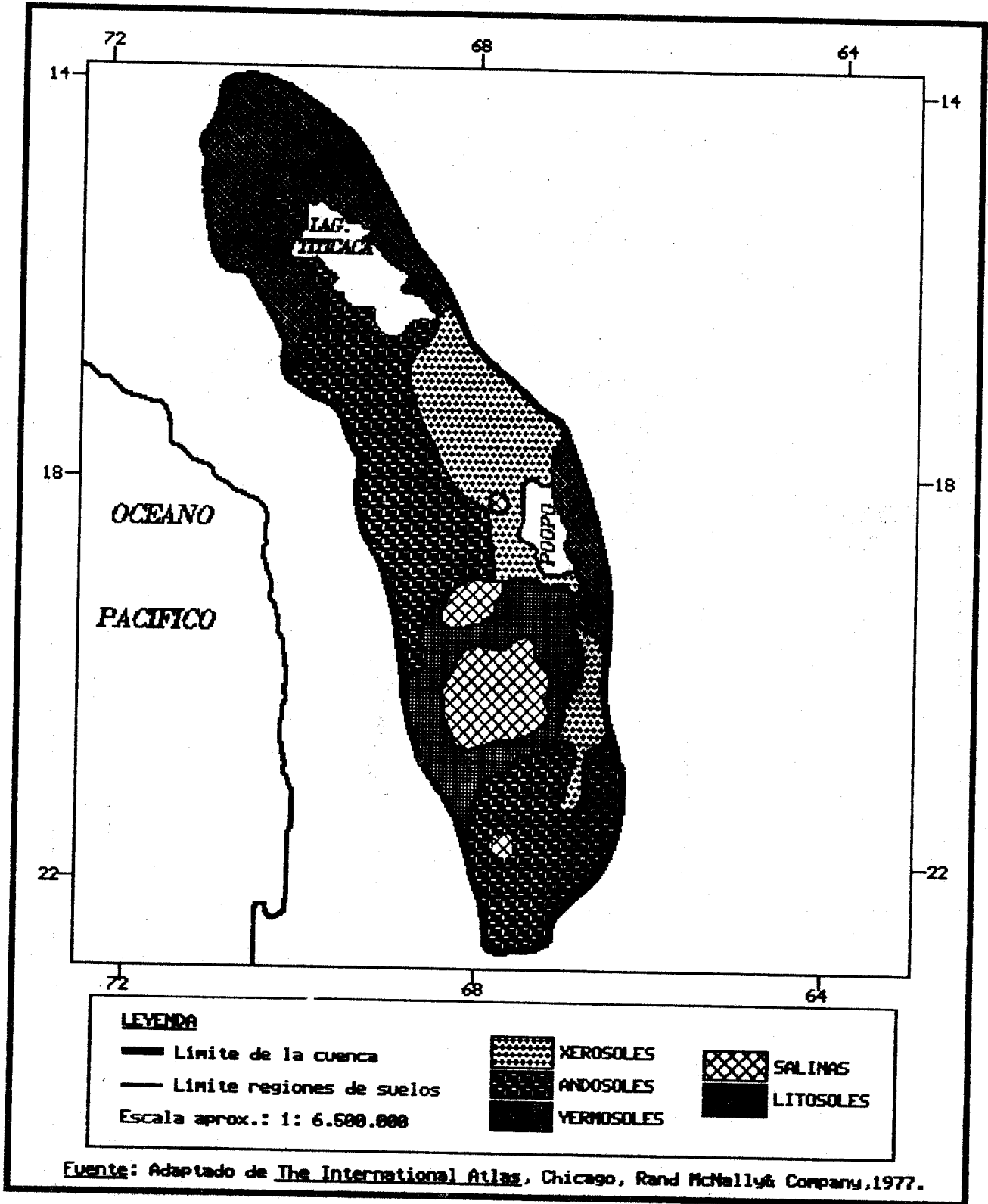
**LEYENDA**

<p>— Límite de la cuenca</p> <p>BSk'w: CLIMA ESTEPARIO frío y seco (evaporación &gt; precipitación), estación seca en invierno, temperatura media anual inferior a 18°C y media del mes más caluroso inferior a 18°C.</p>	<p>— Límite división climática</p> <p>Escala aprox.: 1: 6.900.000</p> <p>Cfw: CLIMA TEMPLADO frío, con estación seca en invierno, temperatura media mensual inferior a 18°C.</p> <p>EB: CLIMA SECO DE ALTA MONTANA, estación seca en invierno, temperatura media del mes más cálido inferior a 18°C.</p>
---	--

Fuente: Adaptado de *The International Atlas*, Chicago, Rand McNally & Company, 1977.

**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL TITICACA: SUELOS



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 7.1

CUENCA DEL TITICACA: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS  
MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 7.1)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CHARAÑA, Bolivia (19) 17°35'S-69°27'O Altitud: 4 057 m pmm (pma: 298 mm) tmm (tma: 8.4° C) Clima: BSk'w	95 10.7	64 10.3	51 9.8	5 9.0	2 6.9	2 4.7	- 4.6	9 5.8	5 7.7	5 9.6	15 11.0	45 11.0
ORURO, Bolivia (26) 17°58'S-67°10'O Altitud: 3 708 m pmm (pma: 340 mm) tmm (tma: 10.7° C) Clima: BSk'w	85 13.1	76 12.7	43 12.6	17 11.7	4 8.4	1 5.8	4 5.8	10 8.0	12 10.6	15 12.8	20 13.9	53 13.6
EL BELEN, Bolivia (...) 16°03'S-68°41'O Altitud: 3 820 m pmm (pma: 515 mm) tmm (tma: 6.9° C) Clima: Cfw	89 9.0	79 8.9	59 8.4	31 7.1	30 5.6	1 3.4	5 3.5	12 5.0	29 6.9	31 8.1	52 8.6	97 8.5
DESAGUADERO, Perú (...) 16°39'S-69°00'O Altitud: 3 850 m pmm (pma: 608 mm) tmm (tma: 7.9° C) Clima: Cfw	125 10.3	132 10.5	95 10.2	29 8.8	13 6.6	4 4.2	4 3.6	6 4.9	22 7.4	18 8.7	41 9.6	119 10.0
PUNO, Perú (...) 15°20'S-70°01'O Altitud: 3 852 m pmm (pma: 688 mm) tmm (tma: 8.0° C) Clima: Cfw	120 9.5	135 9.2	134 9.1	37 8.1	14 7.2	1 5.9	3 5.5	4 6.3	30 7.6	36 9.2	53 9.5	121 9.3

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

## Cuadro 7.1 (concl.)

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

BSk'w : clima estepario frío y seco, temperatura del mes más caluroso mayor que la del clima BSk, estación seca en invierno

Cfw : clima templado frío, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 7.2

## CUENCA DEL TITICACA: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
<b>(Bolivia)</b>					
Desaguadero	...		18.2	Calacoto, 17°28'S-68°29'O	La Paz
Desaguadero	...		38.0	Chuquina, 17°50'S-67°25'O	Oruro
Desaguadero	Kheto	Umala	0.3	Patacamaya, 17°18'S-67°56'O	La Paz
Desaguadero	Kheto	Umala	0.5	Ayo-Ayo, 17°05'S-68°00'O	La Paz
<b>(Perú)</b>					
Coata	...		31.2	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Coata	Compuerta		1.1	Desembocadura río Cabanillas	Puno
Coata	Lampa		8.7	Desembocadura río Cabanillas	Puno
Coata	Lampa	Corumayo	3.4	Desembocadura río Lampa	Puno
Coata	Verde		7.6	Desembocadura río Cabanillas	Puno
Colline	...		1.4	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Huancané	...		23.9	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Huancané	Pongongoni		6.3	Desembocadura río Huancané	Puno
Huancané	Pongongoni	Puncune	3.5	Desembocadura río Pongongoni	Puno
Huancané	Quellocarca		7.4	Desembocadura río Huancané	Puno
Huancané	Quellocarca	Huayllacuyo	2.2	Desembocadura río Quellocarca	Puno
Huenque	...		41.6	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Huenque	Aguas Caliente		23.9	Desembocadura río Huenque	Puno
Huenque	Cachkara		2.2	Desembocadura río Huenque	Puno
Huenque	Chilisaya		0.8	Desembocadura río Huenque	Puno
Huenque	Condorire		3.1	Desembocadura río Huenque	Puno
Huenque	Ilave	Grande	12.3	Desembocadura río Ilave	Puno
Huenque	Llusta		1.5	Desembocadura río Huenque	Puno
Illpa	...		8.0	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Illpa	Challamayo		1.9	Desembocadura río Illpa	Puno
Illpa	Pongone		2.5	Desembocadura río Illpa	Puno
Lago de Arapa	...		3.3	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Ramis	...		103.1	Desembocadura lago Titicaca	Puno
Ramis	Ajoyani		2.5	Desembocadura río Ramis	Puno
Ramis	Antauta		2.9	Desembocadura río Ramis	Puno
Ramis	Ayavirí		38.1	Desembocadura río Ramis	Puno
Ramis	Ayavirí	Llallimayo	16.2	Desembocadura río Ayavirí	Puno
Ramis	Ayavirí	Ventilla	2.9	Desembocadura río Ayavirí	Puno
Ramis	Grande		19.2	Desembocadura río Ramis	Puno
Ramis	Grande	Jorahuina	6.5	Desembocadura río Grande	Puno
Ramis	Pacobamba		1.2	Desembocadura río Ramis	Puno
Ramis	Quilcamayo		5.7	Desembocadura río Ramis	Puno
Ramis	Quilcamayo	Tintiri	4.1	Desembocadura río Quilcamayo	Puno
Zapatilla	...		2.5	Desembocadura lago Titicaca	Puno

Fuente: Perú: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Inventario y evaluación nacional de aguas superficiales, Lima, 1980.

Bolivia: Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y República de Bolivia, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, Proyecto de prefactibilidad para el desarrollo agropecuario del altiplano, anexos y mapas, 1976.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre represas, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, industrias siderúrgicas, industrias de celulosa y papel ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en esta cuenca.

Cuadro 7.3

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN LA CUENCA DEL TITICACA

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Bolivia)				
Zongo	Chururaqui	23.0	La Paz	La Paz
Zongo	Harca	25.0	La Paz	La Paz
Total cuenca		: 48.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 7.4

## CUENCA DEL TITICACA: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Bolivia)						
Tagarete	Oruro	62 975	85 000	124 213	152 234	Oruro

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 7.5

## CUENCA DEL TITICACA: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Bolivia) a/</b>							
La Paz	13 398	110 000	8.2	146 508	10.9	177 823	13.3
Oruro	53 588	250 000	4.7	310 409	5.8	376 757	7.0
Potosí	11 822	50 000	4.2	65 774	5.6	79 833	6.8
Total Bolivia	: 78 808	410 000	6.0	522 691	8.0	634 413	9.7
<b>(Perú) b/</b>							
Puno	33 693	343 130	10.2	389 797	11.6	455 189	13.5
Total Perú	: 33 693	343 130	10.2	389 797	11.6	455 189	13.5
Total cuenca	: 112 501	753 130	6.8	912 488	8.6	1 089 602	10.4

**Fuente:** Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

**Nota:** Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Las cifras de población y densidad para 1960 son estimadas. Fechas de los censos en Bolivia: 15/09/72 y 29/09/76.

b/ Fechas de los censos: Perú: 02/07/61; 04/06/72; 12/07/81.



## VIII. CUENCA DEL AMAZONAS

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

La cuenca del Amazonas es la más grande de Latinoamérica y cubre un área aproximada de 6 157 000 km<sup>2</sup> entre los meridianos 46° y 79° O, y entre los paralelos 5° N y 19° S. Su extensa área de influencia comprende todo el norte y parte del centro del Brasil, el suroriente de Colombia, el oriente del Ecuador y del Perú, y el nororiente de Bolivia. Los límites orográficos más importantes que definen la cuenca del Amazonas son la Cordillera de los Andes por el occidente; la Serra Parima, Serra Pacaraima, Serra Acaraí y Serra Tumucumaque por el norte; la Serra Geral de Goiás y la Serra da Desordem por el oriente; y la Serra dos Parecís y el Planalto do Mato Grosso por el sur (véase el mapa 8.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): La hoya hidrográfica del Amazonas está comprendida íntegramente en la zona intertropical, donde predominan los climas tropicales calientes con precipitaciones durante todo el año (siempre sobre 1 000 mm). Las temperaturas medias anuales son superiores a 22°C en el norte y centro de la cuenca y a 18°C en la parte sur de ésta. Un factor importante en la configuración del clima amazónico es la abundante vegetación. Esta se caracteriza por una alta capacidad de absorción de la radiación solar (albedo de 5 a 10%), lo cual provoca altas temperaturas del aire y un activo proceso de evapotranspiración. El proceso de reciclaje del agua contenida en la cuenca, inducido por grandes extensiones de densa vegetación, da cuenta de aproximadamente 50% de la masa de vapor de agua contenida en la atmósfera de la región amazónica.

A pesar de la relativa homogeneidad climática de la región, existen diversas microrregiones con marcadas estaciones secas de hasta cuatro y cinco meses (véase el cuadro 8.1).

b) Precipitación: El valor promedio de almacenamiento de vapor de agua de la atmósfera, es decir, el agua precipitable, es del orden de 28 mm en el mundo y de 35 mm en la cuenca del Amazonas. Ello le da a la región amazónica su particular característica isotérmica y de gran proliferación de nubes, lo cual deriva en abundantes precipitaciones. La región tiene un promedio anual de precipitaciones de 2 300 mm, cifra que representa uno de los índices más altos del mundo.

La fuente primaria de vapor de agua en la cuenca es el Océano Atlántico. La otra fuente más importante es la vegetación, que introduce a la atmósfera el vapor de agua producto de la evapotranspiración.

Respecto a la distribución mensual de las precipitaciones, en la región se distinguen cuatro áreas diferentes:

- el área sobre el Ecuador limitada por el meridiano  $60^{\circ}$  O, que registra los más altos volúmenes de precipitación debido a la cercanía del océano (extremo norte del Estado de Pará y del Estado de Amapá);
- el área al sur del Ecuador limitada por el meridiano  $65^{\circ}$  O, con precipitaciones mínimas en junio y julio;
- el área al oeste del meridiano  $65^{\circ}$  O, que tiene características similares a la anterior, pero donde se registran volúmenes mínimos más altos; y
- el área al norte del Ecuador y al oeste del meridiano  $60^{\circ}$  O, que registra dos máximas en el año, sin período seco.

Existen zonas de menor pluviosidad en los límites oeste y sudoeste (Cordillera de los Andes) donde los valores medios anuales no superan los 1 000 mm. Hay también algunos puntos más altos de la divisoria de aguas donde las precipitaciones son inferiores a 500 mm (véase el mapa 8.3).

Por otra parte, una combinación de factores de altitud y latitud determina niveles medios de precipitación de entre 1 000 y 1 500 mm en la margen sur de la cuenca.

El principal factor responsable de los patrones de distribución climática en la región del Amazonas es el movimiento aparente del sol entre los paralelos  $23^{\circ} 27'$  de latitud N y S. En efecto, el sol "cruza" la línea del Ecuador dos veces al año, cada seis meses. En relación a la precipitación, este "recorrido" del sol supone que durante el verano del hemisferio austral el área con volúmenes máximos de precipitación se extiende entre los paralelos  $0^{\circ}$  y  $10^{\circ}$  S, área que corresponde a la margen derecha del río Amazonas. Desde el período mencionado el área de máximas precipitaciones se mueve progresivamente hacia el hemisferio norte.

En las áreas de la Cordillera de los Andes la diferencia de pluviosidad entre dos puntos cercanos puede explicarse por factores microclimáticos originados en parte por el marcado gradiente altitudinal (véase el cuadro 8.1).

c) Temperatura: En general el comportamiento homogéneo de las temperaturas medias anuales y mensuales en la región amazónica se debe al efecto de invernadero producto de la intercepción por las nubes de la radiación solar reflejada desde la superficie terrestre.

Es así como la oscilación térmica anual en las cercanías de la línea del Ecuador es menor que  $1^{\circ}\text{C}$ . No obstante, la oscilación térmica diaria es mucho mayor que la anual en esas mismas latitudes (por ejemplo, en Belém es de  $9.6^{\circ}\text{C}$  y en Manaos alcanza a  $8.7^{\circ}\text{C}$ ). Por esta razón se ha llegado a afirmar

que en la Amazonía, el invierno y el verano se suceden en un espacio de 24 horas.

En el límite meridional de la cuenca la oscilación térmica anual aumenta levemente debido al aumento de la latitud (por ejemplo, en Santa Cruz, Bolivia, es de 6.9°C; en La Paz, Bolivia, de 3.1°C; y en Utiariti, Brasil, de 3.8°C) (véanse el mapa 8.4 y nuevamente el cuadro 8.1).

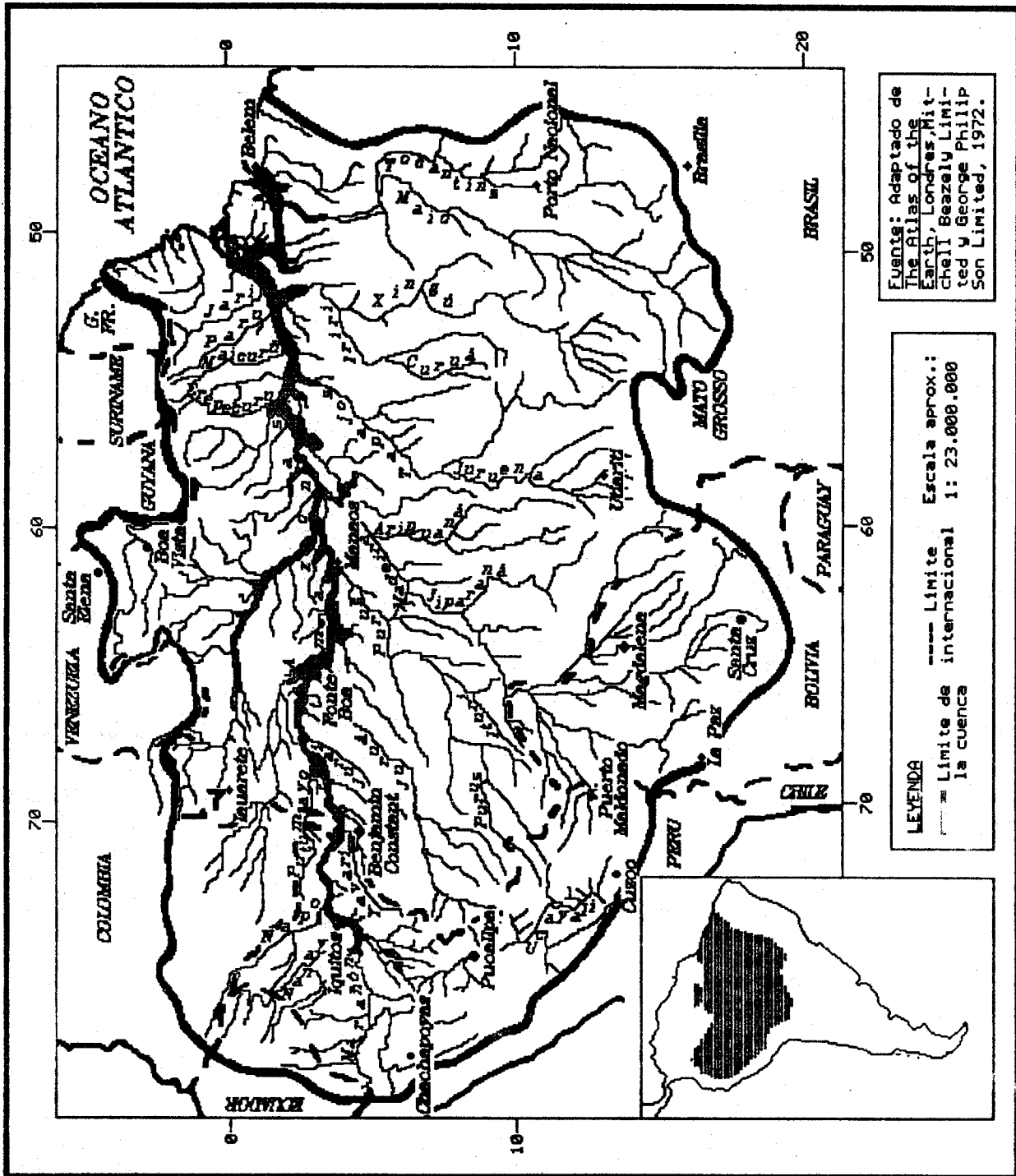
### 3. Geomorfología y suelos

La cuenca del Amazonas es una gran plataforma de baja altura (entre 20 y 130 m sobre el nivel del mar) constituida principalmente por sedimentos terciarios y cuaternarios. La hoya hidrográfica está definida por los macizos cristalinos que la circundan: la Cordillera de los Andes por el oeste, el Planalto guyanés por el norte, y el Planalto brasileño por el sur y el sudeste. El relieve está formado por plataformas de diferentes alturas cuyos niveles más elevados sobresalen de las partes más bajas en forma de estribaciones disectadas y cerros islas. La forma del relieve se torna progresivamente más ondulada y suave en dirección al río Amazonas. En las zonas inmediatas al río se forman vastas extensiones de muy poca pendiente que con frecuencia se inundan durante las crecidas.

Por otra parte, las características morfoclimáticas predominantes en toda la región determinan la existencia de suelos pobres debido, en gran medida, a un proceso de lixiviación y denudación acelerado. Este proceso se intensifica con el régimen de altas precipitaciones en las partes de la cuenca donde la pendiente es más pronunciada. Son zonas importantes desde el punto de vista del aporte de sedimentos hacia las depresiones y llanuras aluviales de depositación. En 1986, el promedio de descarga anual de la cuenca del Amazonas se calcula en 3 768 km<sup>3</sup> por el World Resources Institute. En esas llanuras el proceso de alteración geoquímica y de lavado superficial es menos intenso debido a que el relieve es relativamente plano y a que el agua se percola a menor velocidad. Como consecuencia de esta dinámica, donde intervienen factores geoquímicos, tectónicos, de mecánica de suelos y climáticos, entre otros, los suelos son incipientes y frágiles. En su mayoría son de textura arcillosa y pobres en nutrientes, como los ferralsoles y acrisoles, ampliamente difundidos en la cuenca (véase el mapa 8.5). Ello tiene un significado en la distribución fitogeográfica de la región en lo que respecta a la disponibilidad de nutrientes vegetales. En efecto, en la medida que estos nutrientes escasean en la fase mineral, se perfecciona el sistema de captura y retención de nutrientes por parte de la vegetación aumentando, por consecuencia, la fragilidad de su funcionamiento ante los cambios antrópicos.

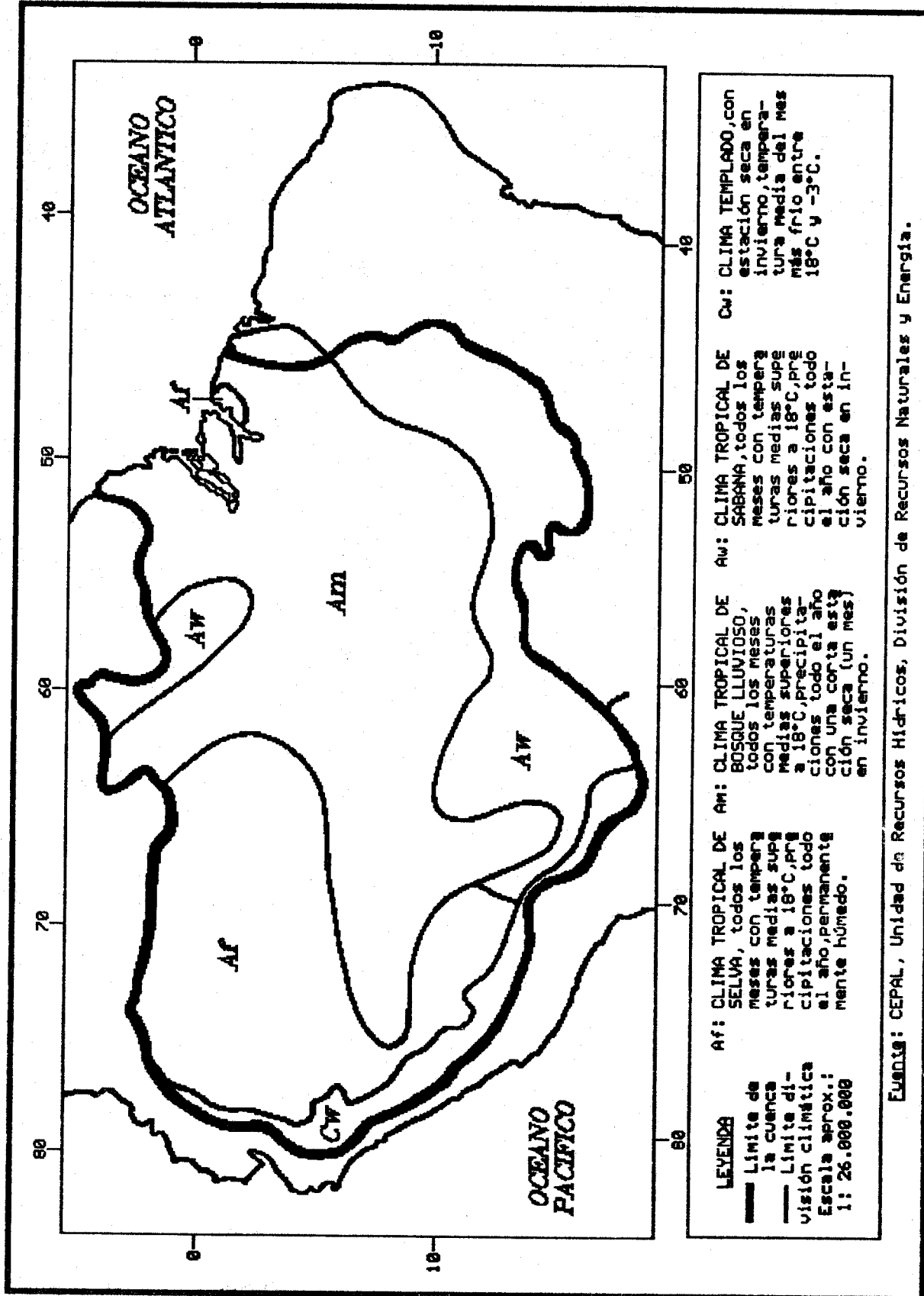
Desde el punto de vista de su aptitud de uso, los mejores suelos se encuentran en los abanicos del pie de monte y en los valles aluviales que contactan las llanuras. Ello se debe a que estos suelos tienen un mayor contenido de sales minerales derivadas del proceso de alteración que sufren los macizos cristalinos de las partes altas de la cuenca. Los diques marginales formados por la gran cantidad de sedimentos que depositan los ríos durante las crecidas también constituyen zonas aptas para cultivos de ciclo corto en las épocas de estiaje (várzeas).

Mapa 8.1  
UBICACION DE LA CUENCA DEL AMAZONAS EN SUDAMERICA



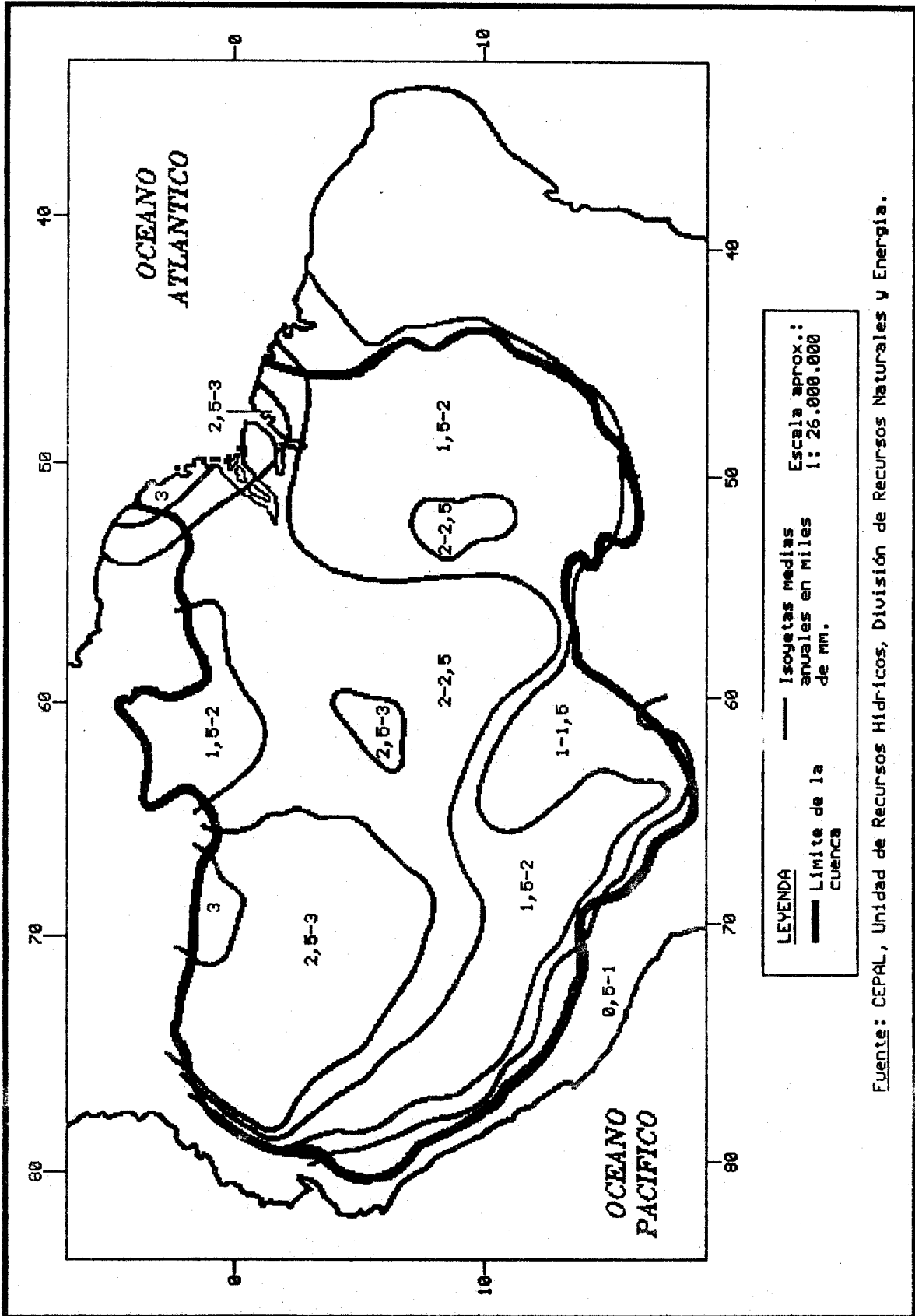
Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 8.2  
 CUENCA DEL AMAZONAS: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



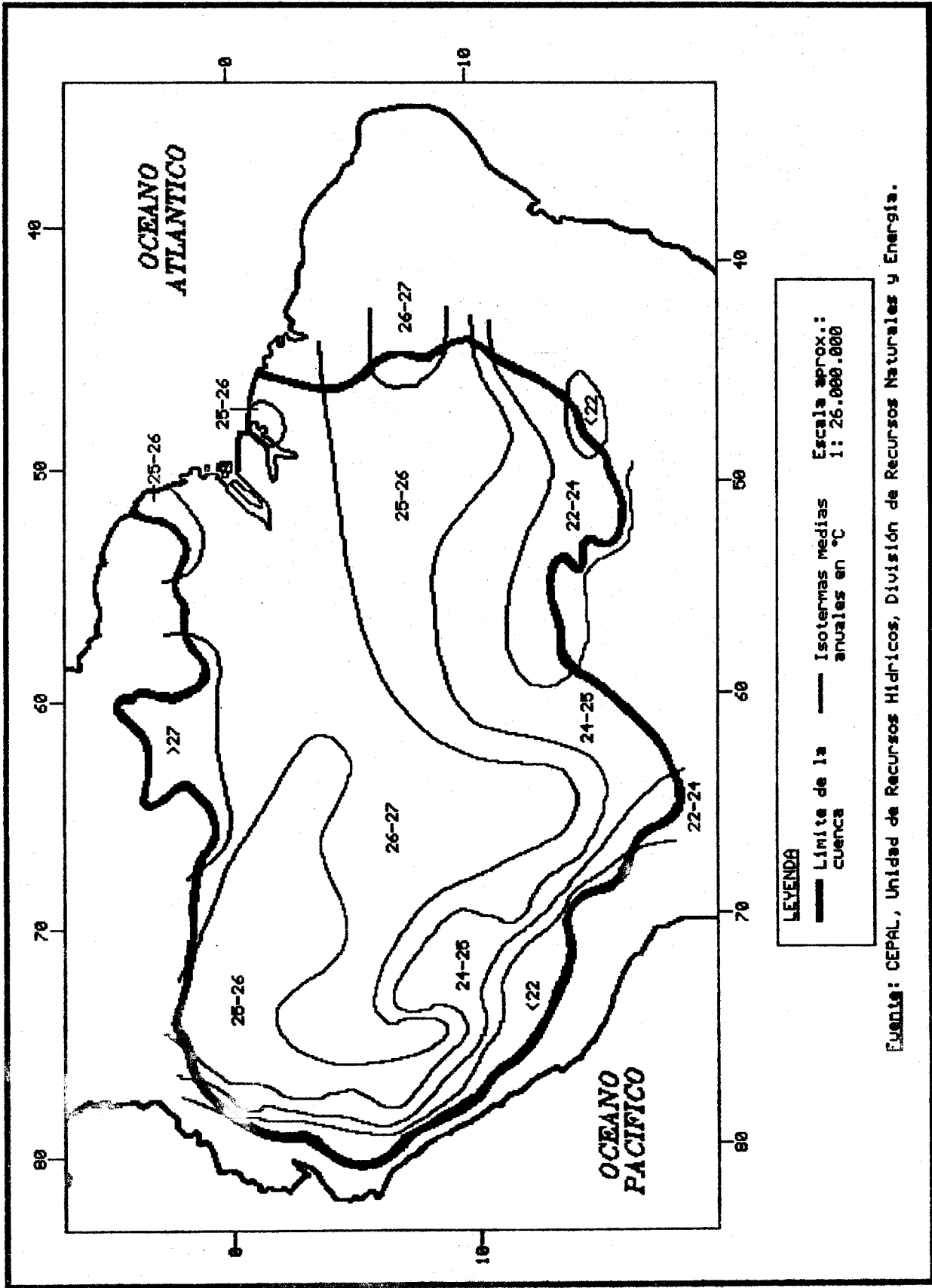
Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 8.3  
 CUENCA DEL AMAZONAS: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

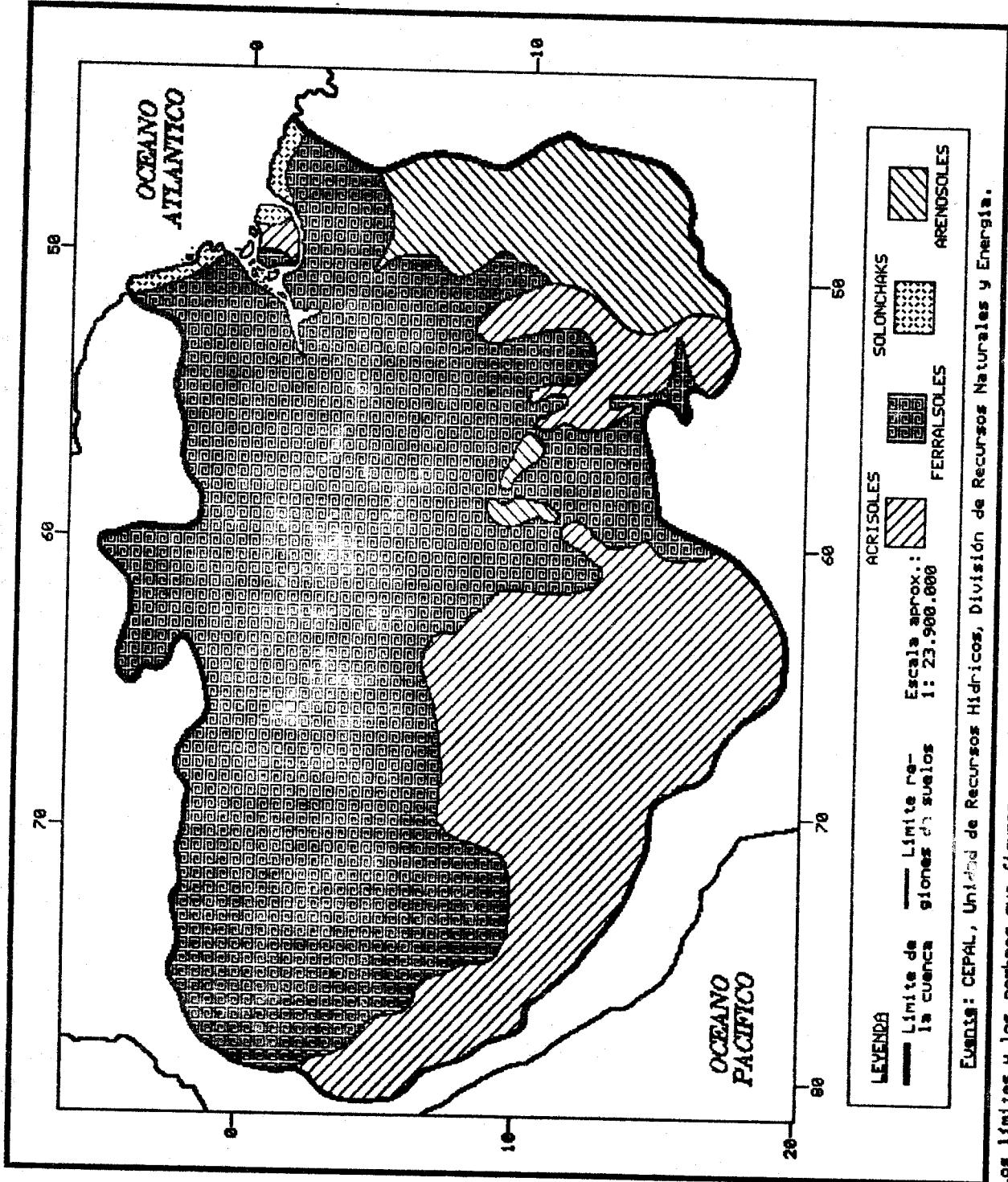
Mapa 8.4  
CUENCA DEL AMAZONAS: ISOTERMAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 8.5

CUENCA DEL AMAZONAS: SUELOS



Fuente: CEPAL, Unidad de Recursos Hídricos, División de Recursos Naturales y Energía.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.





Cuadro 8.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/

Meses d/

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BELEM, Brasil (30)												
01°28'S-48°27'O												
Altitud: 24 m												
pmm (pma: 2 762 mm)	318	407	436	382	265	165	161	116	120	105	90	197
tmm (tma: 25.9° C)	25.6	25.5	24.5	25.7	26.0	26.0	25.9	26.0	26.0	26.2	26.5	26.3
Clima: Af												
IQUITOS, Perú (17)												
03°45'S-73°15'O												
Altitud: 125 m												
pmm (pma: 2 865 mm)	262	215	275	294	292	194	189	151	206	221	267	299
tmm (tma: 26.3° C)	26.5	26.5	26.5	26.0	26.0	25.7	25.4	26.1	26.7	26.9	26.9	26.9
Clima: Af												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af : clima tropical de selva

Am : clima tropical de bosque lluvioso

Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 8.2

## CUENCA DEL AMAZONAS: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Bolivia)	...	...	...	...	...
(Brasil)	...	...	...	...	...
(Colombia)	...	...	...	...	...
(Ecuador)	...	...	...	...	...
(Perú)					
Amazonas			17 686.0	Confluencia río Marañón	Loreto
Amazonas			37 126.0	Confluencia río Napo	Loreto
Amazonas			48 131.0	Confluencia río Yavarí	Loreto
Madeira	Beni	Madre de Dios	7 413.0	Puerto Heath	Madre de Dios
Marañón			332.0	Confluencia río Crisnejas	Cajamarca
Marañón			935.0	Confluencia río Imaza	Amazonas
Marañón			1 113.0	Confluencia río Cenepa	Amazonas
Marañón			1 650.0	Confluencia río Nieva	Amazonas
Marañón			1 994.0	Confluencia río Santiago	Amazonas
Marañón			8 817.0	Confluencia río Huallaga	Loreto
Marañón			14 012.0	Confluencia río Tigre	Loreto
Marañón			17 371.0	Confluencia río Ucayali	Loreto
Marañón	Apaga		211.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Cahuapanas		330.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Cenepa		506.0	Desembocadura río Marañón	Amazonas
Marañón	Chinchi		204.0	Desembocadura río Marañón	Amazonas
Marañón	Huallaga		994.0	Confluencia río Tocache	San Martín
Marañón	Huallaga		1 353.0	Confluencia río Huallabamba	San Martín
Marañón	Huallaga		2 370.0	Confluencia río Sisa	San Martín
Marañón	Huallaga		3 768.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Huallaga	Huallabamba	749.0	Desembocadura río Huallaga	San Martín
Marañón	Huallaga	Mayo	387.0	Desembocadura río Huallaga	San Martín
Marañón	Huallaga	Monzón	226.0	Desembocadura río Huallaga	Huanuco
Marañón	Huallaga	Paranapura	272.0	Desembocadura río Huallaga	Loreto
Marañón	Morona		1 600.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Nieva		323.0	Desembocadura río Marañón	Amazonas
Marañón	Pastaza		2 769.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Pastaza	Chapuli	266.0	Desembocadura río Pastaza	Loreto
Marañón	Pastaza	Huitocayu	265.0	Desembocadura río Pastaza	Loreto

Cuadro 8.2 (cont. 1)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Perú)					
Marañón	Potro		466.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Samiria		388.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Santiago		1 238.0	Desembocadura río Marañón	Amazonas
Marañón	Tigre		3 326.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Marañón	Tigre	Pucaurco	657.0	Desembocadura río Tigre	Loreto
Marañón	Tigrillo		401.0	Desembocadura río Marañón	Loreto
Nanay			1 284.0	Desembocadura río Amazonas	Loreto
Nanay	Pintocayu		457.0	Desembocadura río Nanay	Loreto
Nanay	Pintocayu	Chambira	246.0	Desembocadura río Pintocayu	Loreto
Napo			8 936.0	Desembocadura río Amazonas	Loreto
Napo	Aguarico		770.0	Desembocadura río Napo	Loreto
Napo	Curaray		2 155.0	Desembocadura río Napo	Loreto
Napo	Curaray	Arabela	252.0	Desembocadura río Curaray	Loreto
Napo	Curaray	Nashino	223.0	Desembocadura río Curaray	Loreto
Napo	Mazán		347.0	Desembocadura río Napo	Loreto
Napo	Tachacuraray		273.0	Desembocadura río Napo	Loreto
Napo	Tamboryacu		539.0	Desembocadura río Napo	Loreto
Purús	Alto Purús		767.3	hasta frontera con Brasil	Ucayali
Purús	Alto Purús	Curanja	224.7	Desembocadura río Alto Purús	Ucayali
Putumayo			3 876.0	hasta frontera con Colombia	Loreto
Putumayo	Campuya		216.0	Desembocadura río Putumayo	Loreto
Putumayo	Recreo		268.0	Desembocadura río Putumayo	Loreto
Putumayo	Yaguas		776.0	hasta frontera con Colombia	Loreto
Putumayo	Yavimeto		204.0	Desembocadura río Putumayo	Loreto
Ucayali			11 599.0	Pucallpa	Ucayali
Ucayali			14 993.0	Orellana	Loreto
Ucayali			17 685.9	Confluencia río Marañón	Loreto
Ucayali	Abujao		200.1	Desembocadura río Ucayali	Ucayali
Ucayali	Aguaytía		1 157.9	Desembocadura río Ucayali	Ucayali
Ucayali	Aguaytía	Santa Ana	215.9	Desembocadura río Aguaytía	Ucayali
Ucayali	Blanco		463.1	Desembocadura canal Iberia	Loreto
Ucayali	Callería		200.7	Desembocadura río Ucayali	Ucayali
Ucayali	Guanache		235.5	Desembocadura río Ucayali	Loreto
Ucayali	Pachitea		950.8	Confluencia río Palcazu	Pasco
Ucayali	Pachitea		2 411.9	Desembocadura río Ucayali	Huánuco
Ucayali	Pachitea	Apurucayali	280.7	Desembocadura río Pachitea	Pasco
Ucayali	Pachitea	Hitoy	289.7	Desembocadura río Pachitea	Huánuco
Ucayali	Pachitea	Palcazu	761.0	Desembocadura río Pachitea	Pasco
Ucayali	Penya		700.6	Desembocadura río Ucayali	Loreto
Ucayali	Penya	Cushabatay	232.5	Desembocadura río Penya	Loreto
Ucayali	Pisqui		653.2	Desembocadura río Ucayali	Loreto
Ucayali	Tamaya		694.0	Desembocadura lago Chiao	Ucayali
Ucayali	Tambo		3 722.7	Confluencia río Urubamba	Junín
Ucayali	Tambo	Ené	2 632.5	Puerto Prado	Junín
Ucayali	Tambo	Ené (Apurímac)	1 147.8	Confluencia río Mantaro	Ayacucho
Ucayali	Tambo	Ené (Mantaro)	457.7	Confluencia río Apurímac	Junín

Cuadro 8.2 (concl.)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Perú)					
Ucayali	Tambo	Ené (Perené)	749.9	Desembocadura río Ene	Junín
Ucayali	Unini		282.6	Desembocadura río Ucayali	Ucayali
Ucayali	Urubamba		2 890.1	Confluencia río Tambo	Ucayali
Ucayali	Urubamba	Inuya	394.6	Desembocadura río Urubamba	Ucayali
Ucayali	Urubamba	Mishagua	231.7	Desembocadura río Urubamba	Ucayali
Ucayali	Urubamba	Picha	296.6	Desembocadura río Urubamba	Cusco
Ucayali	Urubamba	Shepahua	203.7	Desembocadura río Urubamba	Ucayali
Ucayali	Utiquinia		296.1	Desembocadura río Ucayali	Ucayali
Ucayali	Yanayacu		789.4	Desembocadura canal Iberia	Loreto
Yavarí			1 565.0	Desembocadura río Amazonas	Loreto
Yavarí	Yavarí Mirim		737.0	Desembocadura río Yavarí	Loreto
Yurúa	Alto Yurúa		487.4	Confluencia río Breu	Ucayali
Yurúa	Alto Yurúa		807.4	Hasta frontera con Brasil	Ucayali

Fuente: Perú: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Inventario y evaluación nacional de aguas superficiales, Lima, 1980.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre industrias siderúrgicas ubicadas en esta cuenca.

Cuadro 8.3

## REPRESAS EN LA CUENCA DEL AMAZONAS

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
<b>(Bolivia)</b>					
Escalerani	Escalerani	1982	6	S	Tiquipaya
Sulti	La Angostura	1945	100 000	I	Arce
Total Bolivia			:	100 006	
<b>(Brasil)</b>					
Araguari	Paredão	1974	110 000	H	Amapá
Araguari	Paredão	1974	100 000	H	Amapá
Curuá-Una	Curuá-Una	1974	472 000	H	Pará
Parafba	Epitácio Pessoa	1956	536	I	Pará
Tocantis	Tucuruf	1983	43 000 000	H,N	Pará
Total Brasil			:	43 682 536	
<b>(Perú)</b>					
Antacoto	Antacoto	1966	61 200	H	Junín
Lago Altos Machay	Altos Machay	1977	12 720	H	Pasco
Lago Huangush	Huangush Alto	1967	23 800	H	Pasco
Laguna Huascacocha	Huascacocha	1920	12 000	H	Junín
Mantaro	Upamayo	1931	491 000	H	Junín
Mantaro	Mal Paso	1936	55 000	H	Junín
Manto	Manto	1956	8	H	Pasco
Marcacocha	Marcacocha	1968	7 000	H	Junín
Palca	Marcapomacocha	1965	15 000	H	Junín
Paucartambo	Yuncan	1954	7	H	Pasco
Sangrar	Sangrar	1960	9 000	H	Junín
Yauli	Huallacocha	1917	11 700	H	Junín
Total Perú			:	698 435	
Total cuenca			:	44 480 977	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Significado de las abreviaturas:

H: generación de hidroelectricidad

N: navegación

I: irrigación

S: agua potable

Cuadro 8.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN LA CUENCA DEL AMAZONAS

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Bolivia)</b>				
Corani	Corani	27.0	Cochabamba	Cochabamba
Corani	Santa Isabel	36.0	Cochabamba	Cochabamba
Total Bolivia		: 63.0		
<b>(Perú)</b>				
Mantaro	Ingenio	2.0	...	...
Mantaro	Sicaya-Huarisca	4.0	...	...
Negro	Malpaso	54.0	Junín	Malpaso
Negro	Mantaro	456.0	Huancavélica	Mantaro
Pallan Chacra	Pachachaca	12.0	Junín	Paccha
Paucartambo y Huachón	Yaupi	108.0	Junín	Yaupi
Perené	Carpapata I y II	9.0	...	...
Urubamba	Machupicchu	70.0	Cuzco	Machupicchu
Total Perú		: 715.0		
Total cuenca		: 778.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 8.5

## PLANTAS TERMOELECTRICAS EN LA CUENCA DEL AMAZONAS

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Brasil)</b>				
Amazonas	Térmica	32.0	Amazonas	Manaos
Amazonas	Térmica Número Dos	37.0	Amazonas	Manaos
Bahía do Marajó	Tapana	50.0	Pará	Belém
Bahía do Marajó	Miramar	80.0	Pará	Belém
Total cuenca		: 199.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 8.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN LA CUENCA DEL AMAZONAS

Río	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Bolivia)</b>				
Parapetí	Camiri	1 000	Santa Cruz	Camir
Piraf	Santa Cruz	24 000	Santa Cruz	Santa Cruz
Roche	Cochabamba	25 000	Cochabamba	Cochabamba
	<b>Total Bolivia</b>	<b>: 50 000</b>		
<b>(Brasil)</b>				
Amazonas	Manaos	9 700	Amazonas	Manaos
	<b>Total Brasil</b>	<b>: 9 700</b>		
<b>(Colombia)</b>				
Mocoa	Orito	1 000	Caquetá	Mocoa
	<b>Total Colombia</b>	<b>: 1 000</b>		
<b>(Ecuador)</b>				
Napo	Lago Agrio	1 000	Napo	Lago Agrio
	<b>Total Ecuador</b>	<b>: 1 000</b>		
<b>(Perú)</b>				
Amazonas	Iquitos	1 200	Loreto	Iquitos
Ucayali	Pucallpa	2 500	Loreto	Pucallpa
	<b>Total Perú</b>	<b>: 3 700</b>		
	<b>Total cuenca</b>	<b>: 65 400</b>		

**Fuente:** CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.



Cuadro 8.7

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN LA CUENCA DEL AMAZONAS

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Bolivia)					
Choqueyapu	La Papelera	700	1 500	La Paz	La Paz
	Total cuenca	: 700	1 500		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 8.8

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN LA CUENCA DEL AMAZONAS

Río	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Perú)					
Negro	Fundición y refinación de plomo	Centromin Perú	90 000	La Oroya	Junín
Negro	Fundición de cobre	Centromin-Perú	182 400	La Oroya	Junín
Negro	Planta electrolítica de zinc	Centromin Perú	34 500	La Oroya	Junín
Negro	Refinería de cobre	Centromin-Perú	55 000	La Oroya	Junín
	Total cuenca		: 361 900		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 8.9

## CUENCA DEL AMAZONAS: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
<b>(Bolivia)</b>						
Choqueyapu	La Paz	321 073	400 000	635 238	812 641	La Paz
Piraf	Santa Cruz	34 837	90 000	254 682	338 643	Santa Cruz
Rocha	Cochabamba	80 795	120 000	204 684	260 324	Cochabamba
<b>(Brasil)</b>						
Amazonas	Manaos	89 612	154 040	286 083	613 068	Amazonas
Aripuana	Campo Grande	31 708	64 477	133 656	282 844	Mato Grosso
Bahia do Marajó	Belém	225 218	359 988	572 654	758 117	Pará
<b>(Perú)</b>						
Amazonas	Iquitos	42 018	57 777	110 242	178 738	Loreto
Negro	Huancayo	35 135	64 153	126 754	164 954	Junín
Vilcanota	Cuzco	55 634	79 857	121 464	184 550	Cuzco

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 8.10

## CUENCA DEL AMAZONAS: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Bolivia) a/</b>							
Beni	213 564	120 000	0.6	168 367	0.8	204 355	1.0
Cochabamba	55 631	650 000	11.7	720 952	13.0	875 051	15.7
La Paz	120 586	990 000	8.2	1 318 570	10.9	1 600 407	13.3
Pando	63 827	25 000	0.4	34 493	0.5	41 867	0.7
Santa Cruz	370 621	600 000	1.6	710 724	1.9	862 637	2.3
<b>Total Bolivia</b>	<b>: 824 230</b>	<b>2 385 000</b>	<b>3.0</b>	<b>2 953 106</b>	<b>3.7</b>	<b>3 584 317</b>	<b>4.5</b>
<b>(Brasil) b/</b>							
Acre	152 589	160 208	1.0	215 299	1.4	294 451	1.9
Amapá	139 068	68 889	0.5	114 359	0.8	173 770	1.2
Amazonas	1 558 987	721 215	0.5	955 235	0.6	1 412 238	0.9
Goiás	301 757	918 785	3.0	1 381 178	4.6	1 791 491	5.9
Mato Grosso	160 101	118 334	0.7	207 622	1.3	315 506	2.0
Pará	1 227 530	1 550 935	1.3	2 167 018	1.8	3 341 433	2.7
Rondônia	243 044	70 783	0.3	111 064	0.5	478 277	2.0
Roraima	230 104	29 489	0.1	40 885	0.2	77 489	0.3
<b>Total Brasil</b>	<b>: 4 013 180</b>	<b>3 638 638</b>	<b>1.0</b>	<b>5 192 660</b>	<b>1.5</b>	<b>7 884 655</b>	<b>2.2</b>
<b>(Colombia) a/</b>							
Amazonas (Comisaría)	109 665	12 962	0.1	15 677	0.1	30 327	0.3
Caquetá	88 965	103 718	1.2	180 297	2.0	214 473	2.4
Putumayo (Intendencia)	24 885	56 284	2.3	67 336	2.7	119 815	4.8
Vaupés (Comisaría)	42 424	6 796	0.2	15 112	0.4	12 308	0.3
<b>Total Colombia</b>	<b>: 265 939</b>	<b>179 760</b>	<b>0.6</b>	<b>278 423</b>	<b>1.0</b>	<b>376 923</b>	<b>1.3</b>
<b>(Ecuador) a/</b>							
Napo y Pastaza	81 541	37 946	0.5	85 651	1.1	146 889	1.8
<b>Total Ecuador</b>	<b>: 81 541</b>	<b>37 946</b>	<b>0.5</b>	<b>85 651</b>	<b>1.1</b>	<b>146 889</b>	<b>1.8</b>
<b>(Perú) a/</b>							
Amazonas	41 297	118 439	2.9	196 469	4.8	268 121	6.5
Apurímac	20 654	288 223	14.0	307 805	14.9	342 964	16.6
Ayacucho	44 181	410 772	9.3	459 747	10.4	523 821	11.9
Cajamarca	35 418	746 938	21.1	916 331	25.9	1 083 267	30.6
Cuzco	76 225	611 972	8.0	708 719	9.3	874 463	11.5
Huancavelica	10 540	151 409	14.4	165 578	15.7	180 774	17.2
Huanuco	35 315	328 919	9.3	420 764	11.9	505 653	14.3

Cuadro 8.10 (concl.)

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
Junín	43 384	521 210	12.0	691 216	15.9	896 962	20.7
Loreto	348 177	240 273	0.7	339 051	1.0	474 973	1.4
Madre de Dios	78 403	14 890	0.2	21 968	0.3	35 788	0.5
Pasco	21 854	138 369	6.3	176 750	8.1	230 989	10.6
Puno	33 693	343 130	10.2	389 797	11.6	455 189	13.5
San Martín	53 064	161 763	3.0	224 310	4.2	331 692	6.3
Ucayali	130 159	96 821	0.7	156 457	1.2	219 533	1.7
Total Perú	: 972 364	4 173 128	4.6	5 174 962	5.6	6 424 189	6.9
Total cuenca	: 6 157 253	10 414 471	1.7	13 684 801	2.3	18 416 972	3.1

**Fuente:** Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

**Note:** Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Las cifras de población y densidad para 1960 son estimadas. Fechas de los censos en Bolivia: 15/09/72 y 29/09/76.

b/ Fechas de los censos: Brasil: 01/09/60; 01/09/70; 01/09/80. Colombia: 15/07/64; 24/10/73; 15/10/85.

Ecuador: 25/11/62; 08/06/74; 28/11/82. Perú: 02/07/61; 04/06/72; 12/07/81.

## IX. CUENCA DEL SAO FRANCISCO

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

La cuenca del río São Francisco está ubicada en la parte oriental del Brasil entre los paralelos 7° S y 21° S, y entre los meridianos 36° O y 47° O aproximadamente. El río São Francisco fluye en dirección sudoeste-noreste en más o menos tres cuartas partes de su recorrido hasta el Océano Atlántico. En el último tramo cambia su rumbo en 90°, es decir fluye de noroeste a sudeste hasta su desembocadura entre las ciudades costeras de Maceió y Aracajú (véase el mapa 9.1). El área total drenada por el valle del São Francisco es de aproximadamente 617 000 km<sup>2</sup>.

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): En la cuenca del São Francisco, comprendida en la zona intertropical, se dan cuatro tipos de clima de acuerdo con las características topográficas, altimétricas y pluviométricas del valle. Se trata de dos climas de carácter tropical que predominan en la parte central y litoral, un clima templado en la parte más alta en el extremo sur de la cuenca, y un clima de carácter semi-árido en la zona de los grandes embalses provocado por la pérdida de humedad de los vientos alisios provenientes del oriente al internarse en el continente (véase el mapa 9.2).

b) Precipitación: De acuerdo con el comportamiento de las precipitaciones, el valle se puede dividir en dos grandes zonas. La primera comprende la parte alta, media y submedia del valle, donde las precipitaciones tienen una marcada estacionalidad y caen en el verano austral (entre noviembre y abril). El volumen medio anual varía entre 1 600 mm en la parte alta y 400 mm en la parte submedia, donde el valle cambia de dirección. La disminución de las precipitaciones hacia la parte más baja de esta primera gran zona presenta un retardo en los contornos de la cuenca con respecto al fondo del valle por el efecto de la altura (véase nuevamente el mapa 9.1).

La segunda gran zona, que comprende la parte más baja de la cuenca, presenta precipitaciones durante todo el año, con un aumento notorio en la época invernal (entre abril y agosto). Las precipitaciones fluctúan entre 400 mm anuales en la parte alta de esta segunda zona y 1 200 mm en la costa.

Las precipitaciones máximas ocurren en diciembre en el curso superior del río, en marzo en el curso medio, y en mayo en la costa. En general, en los distintos meses las precipitaciones son irregulares en todo el valle, sucediéndose, además, épocas lluviosas y secas (con respecto a años normales) que se prolongan por períodos de dos a seis años consecutivos (véanse el mapa 9.3 y nuevamente el cuadro 9.1).

c) Temperatura: El comportamiento de las temperaturas medias anuales en la cuenca del río São Francisco tiene directa relación con el agua caída. La temperatura aumenta gradualmente desde las cabeceras de los ríos hasta el área donde el río principal cambia bruscamente de rumbo en la localidad de Cabrobó (véase nuevamente el mapa 9.2). Desde allí hasta la desembocadura las temperaturas decrecen nuevamente con el aumento de las precipitaciones. En la siguiente tabla se presentan los datos de temperatura en el valle según la subdivisión en valle alto, medio, submedio y bajo (véanse nuevamente el mapa 9.1 y el cuadro 9.1).

Temperatura característica	División del valle			
	Alto	Medio	Submedio	Bajo
Máxima absoluta	37°C (nov.)	40°C (nov.)	39°C (oct.)	40°C (dic.)
Media máxima mensual	30°C (feb.)	35°C (oct.)	35°C (oct.)	24°C (feb.)
Media anual	18°C	27°C	27°C	25°C
Media mínima mensual	10°C (jul.)	15°C (jul.)	17°C (jul.)	19°C (ago.)
Mínima absoluta	3°C (jun.)	7°C (ene.)	10°C (ene.)	11°C (jul.)

### 3. Geomorfología y suelos

De acuerdo con las cuatro divisiones geográficas identificadas en el valle del São Francisco (alto, medio, submedio y bajo) la geomorfología, la vegetación y los suelos asociados a éstas presentan las siguientes características (véase para los suelos el mapa 9.4):

#### Valle alto

Comprende toda la zona al sur de Pirapora en el Estado de Minas Gerais y se caracteriza por una topografía ondulada y disectada por valles estrechos. A lo largo de la frontera oriental del valle se extienden las montañas de la Serra do Espinhaço, con elevaciones que varían entre 500 y 1 000 m sobre el nivel del mar. La vegetación predominante es de tipo cerrado. Esta vegetación

comprende tres estratos: escasas especies de árboles de 8 a 12 m de altura, arbustos de 1 a 3 m, y vegetación rastrera constituida por diferentes especies de hierbas. Se asocian a esta vegetación suelos muy propensos a la lixiviación y marcadamente ácidos (pH 4.25 a 4.8). Predominan los ferralsoles, que son suelos friables, profundos, bien drenados y con pocos nutrientes minerales. También se encuentran áreas de luvisoles y litosoles.

Los luvisoles, compuestos de arcillas que se dilatan y quiebran, y de una camada de rocas calcáreas o de ferralsoles endurecidos sobre ellas, se caracterizan por un drenaje interno muy reducido y por un bajo grado de infiltración. Los litosoles son suelos pedregosos, poco evolucionados y con una fertilidad inherente que se limita casi exclusivamente a la parte superior del horizonte A.

### Valle medio

En la parte central del valle se encuentran extensas plataformas, llanos aluviales y planicies de inundación de formación reciente. A lo largo del extremo oriental del valle se desarrollan montañas onduladas, separadas por valles planos de ríos intermitentes y por la Chapada Diamantina y la cadena de montañas de la Serra do Assuruá. La mitad sur del extremo occidental de esta división presenta una topografía ondulada, recortada por estrechos ríos. La mitad norte es de topografía accidentada, donde se observan formaciones de rocas calcáreas expuestas cortadas por un sinnúmero de ríos angostos. Cerca de 90% del terreno se encuentra a una altura que oscila entre 500 y 1 000 m sobre el nivel del mar. En la parte occidental del valle predomina la vegetación de tipo cerrado, mientras que en la parte oriental del valle la vegetación es de tipo caatinga. Esta vegetación comprende cuatro estratos: árboles medianos de 6 a 10 m de altura espaciados entre sí, árboles bajos de 2 a 5 m que constituyen la mayor parte de la flora arborecente, arbustos de 1 a 2 m y vegetación herbácea rastrera, que a diferencia de la de tipo cerrado no forma una cobertura continua sobre el terreno. A este tipo de vegetación se encuentran asociados tres tipos principales de suelos: arenosoles, ferralsoles y luvisoles. Los arenosoles están compuestos por arenas cuarcíticas que tienen una reducida capacidad de retención de agua y una fertilidad inherente muy baja.

### Valle submedio

En toda la porción central presenta extensos terraplenes, llanos aluviales y planicies de inundación de formación reciente. Sobre las márgenes oriental y occidental de esta división se encuentran montañas onduladas que varían a una topografía accidentada en ciertas partes más altas. Esta región también está recortada por cauces estrechos e intermitentes. Predomina la vegetación de tipo caatinga y los suelos asociados a ella. Cerca de 90% del área se encuentra a una altura que varía entre 200 y 500 m sobre el nivel del mar.

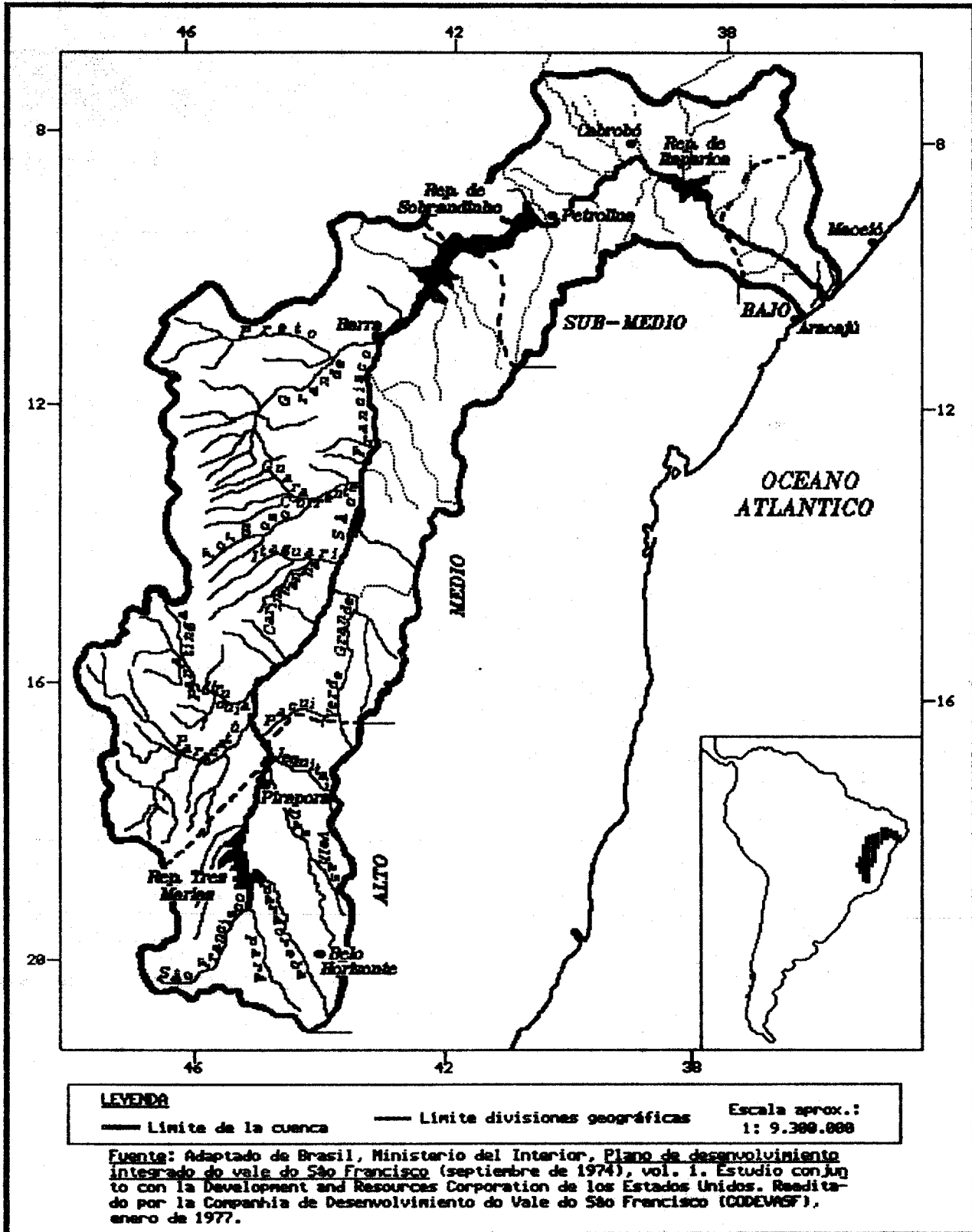
### Valle bajo

En esta área predominan montañas onduladas con una planicie costera que también exhibe montañas de esa naturaleza, además de un delta en la desembocadura del río São Francisco. En aproximadamente 60% de la superficie de esta división predomina una vegetación de tipo caatinga, pero en la zona costera existe una vegetación de tipo floresta tropical. Esta vegetación se presenta en pequeñas áreas en todo el valle, pero principalmente en los estados de Minas Gerais y Bahía. En este tipo de floresta suelen predominar especies de raíces relativamente poco profundas que requieren un suelo suficientemente húmedo y fértil para poder desarrollarse (acrisoles). Según lo anterior, la floresta tropical se limita a i) zonas altas donde la media pluviométrica anual supera los 1 200 mm, ii) suelos con buena capacidad de retención de agua, y iii) zonas aluviales en las márgenes del río São Francisco y de algunos de sus afluentes.

En general la mayoría de los suelos existentes en el valle se consideran excelentes para la agricultura, ya que su textura y adaptabilidad para la mecanización permiten un buen aprovechamiento. Puesto que normalmente son ácidos y presentan un bajo grado de fertilidad natural, al cabo de tres a 10 años todos los suelos del valle tienden a perder rápidamente esa escasa fertilidad natural con el uso continuado de la tierra para fines agrícolas.

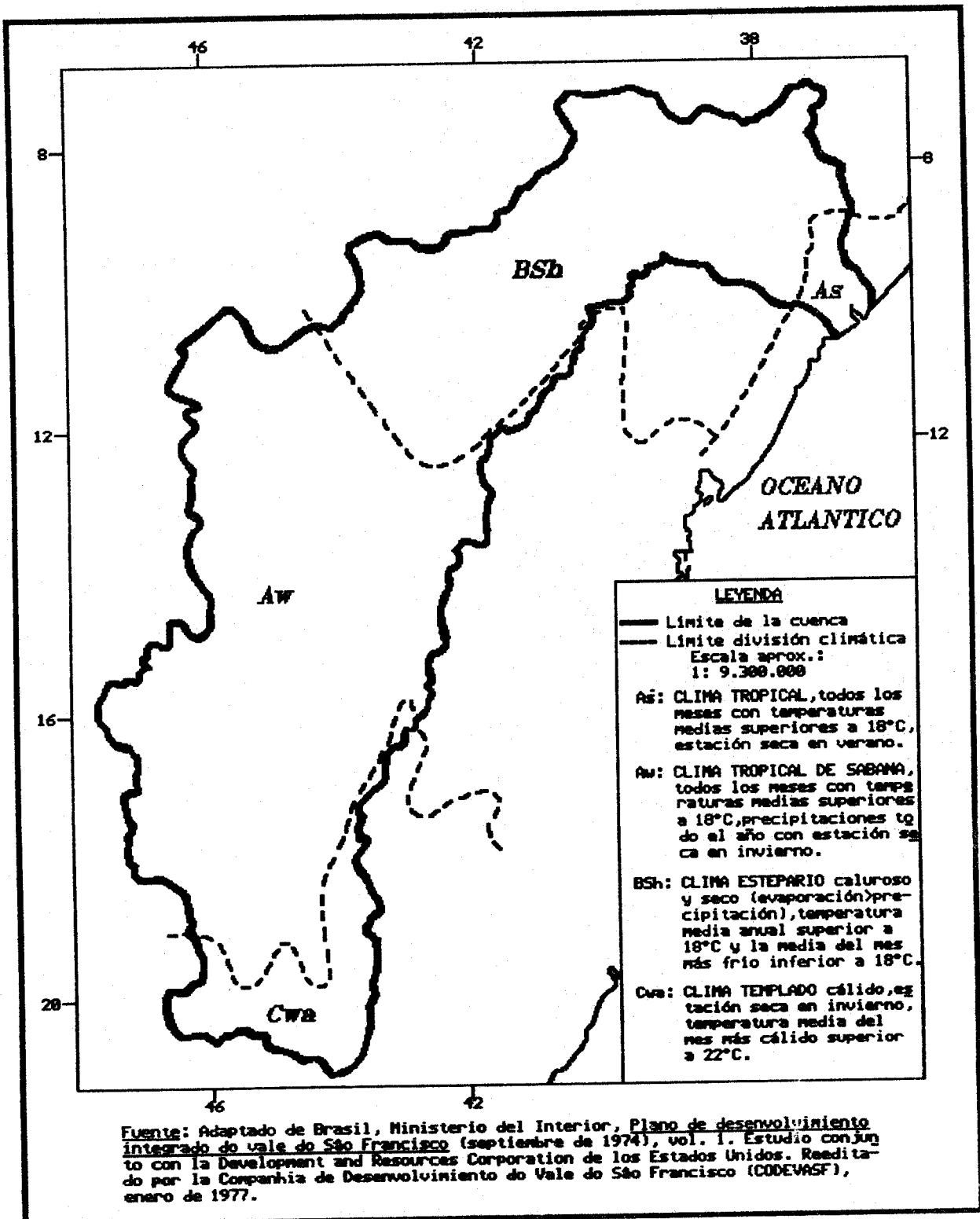


UBICACION DE LA CUENCA DEL SÃO FRANCISCO EN SUDAMERICA



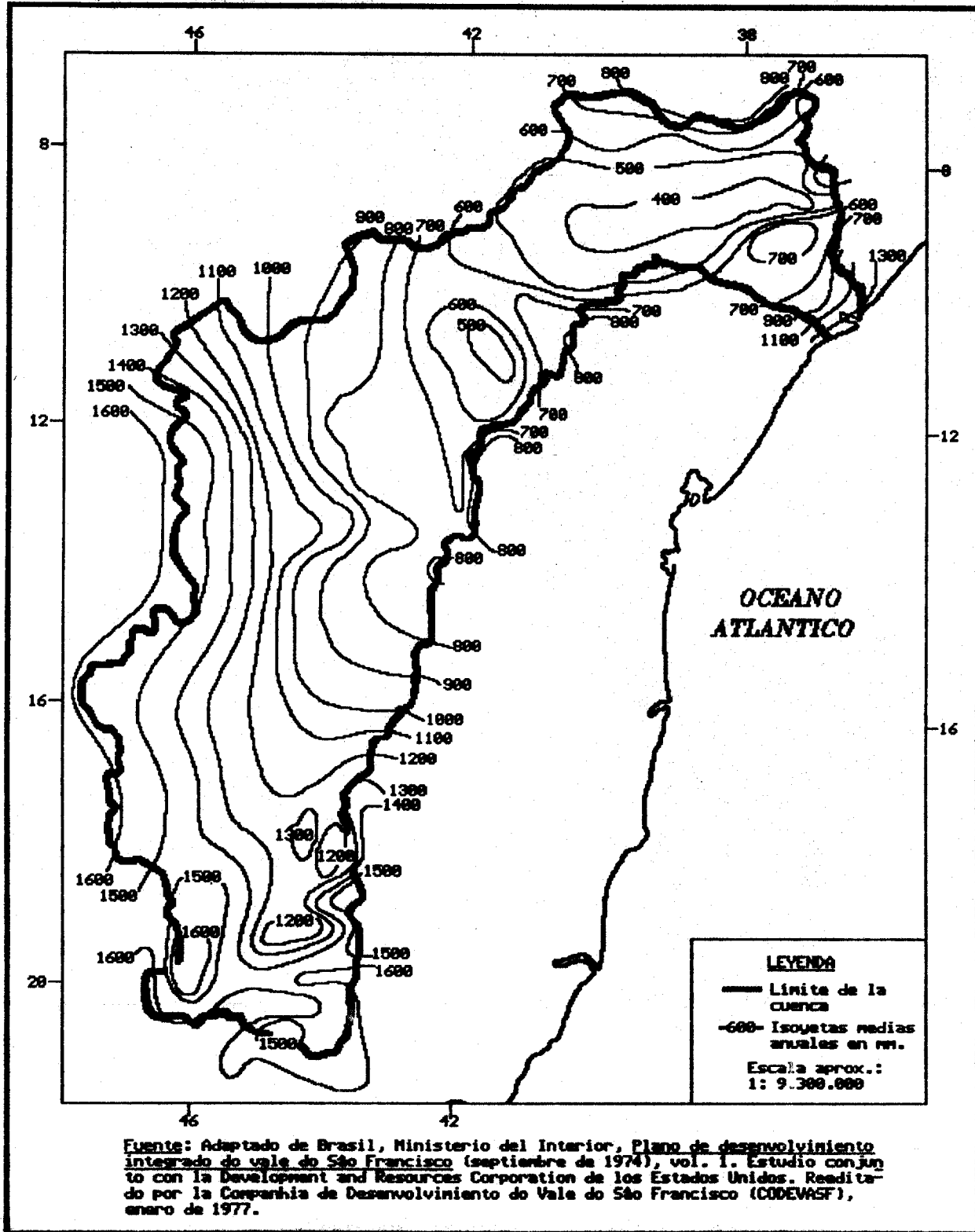
Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## CUENCA DEL SÃO FRANCISCO: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



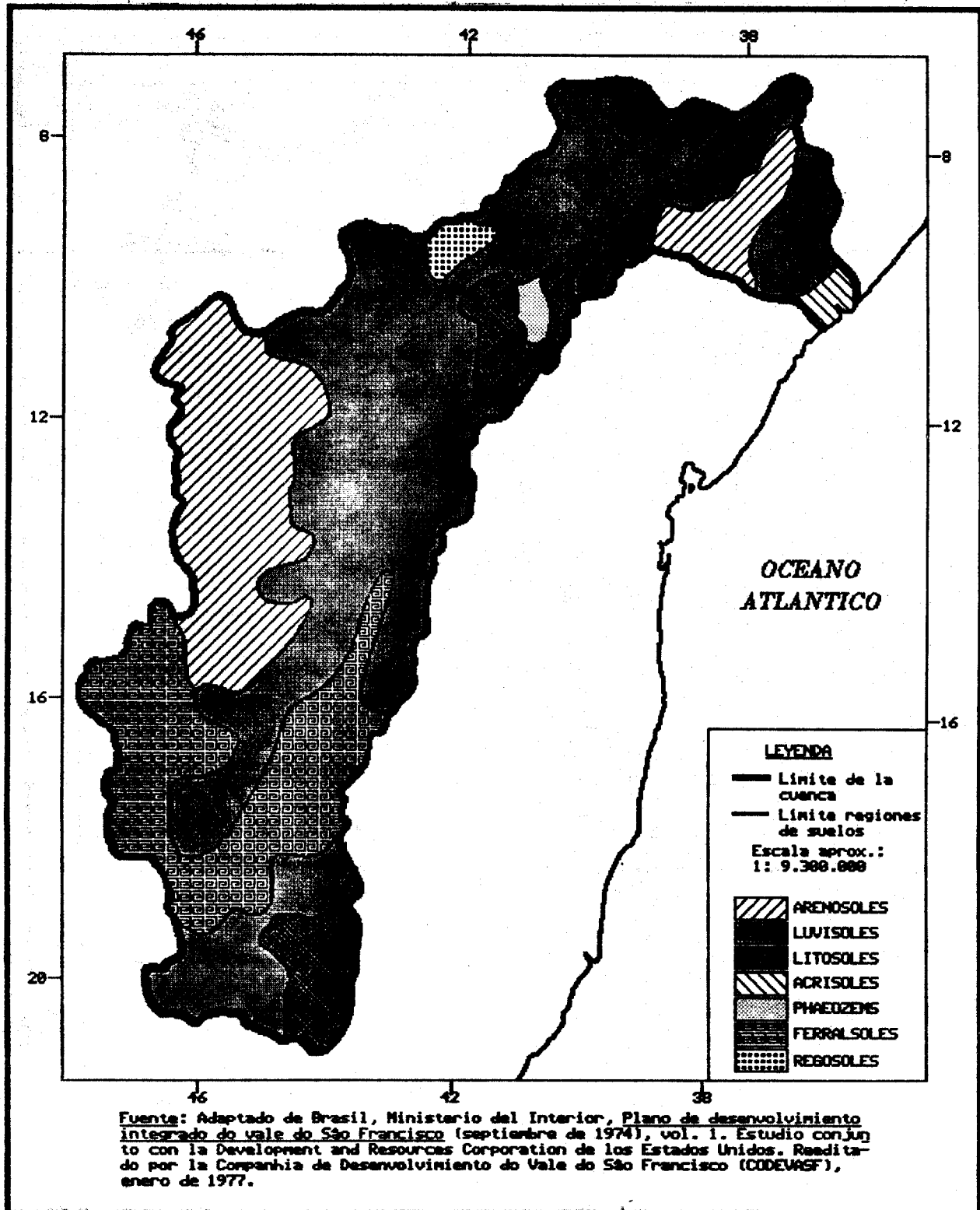
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL SÃO FRANCISCO: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## CUENCA DEL SÃO FRANCISCO: SUELOS



Cuadro 9.1

**CUENCA DEL SAO FRANCISCO: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS  
MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 9.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>PETROLINA, Brasil (...)</b> 09°23'S-40°29'O Altitud: 370 m pmm (pma: 401 mm) tmm (tma: 25.0° C) Clima: BSh	52	78	92	43	7	4	2	2	3	9	45	64
	26.4	26.4	26.1	25.5	24.3	23.1	22.4	23.0	24.5	26.0	26.3	26.3
<b>BARRA, Brasil (30)</b> 11°05'S-43°10'O Altitud: 403 m pmm (pma: 753 mm) tmm (tma: 26.3° C) Clima: BSh	112	118	128	61	14	1	1	1	9	45	121	142
	26.7	26.8	26.6	26.4	25.5	24.5	24.1	25.0	27.2	28.6	27.5	26.4
<b>PIRAPORA, Brasil (30)</b> 17°21'S-44°57'O Altitud: 505 m pmm (pma: 1 145 mm) tmm (tma: 23.2° C) Clima: Aw	220	143	127	63	11	3	3	1	19	75	202	278
	24.7	24.9	24.7	23.5	21.3	19.9	19.7	21.5	24.1	25.3	24.9	24.4
<b>ARACAJU, Brasil (20) e/</b> 10°55'S-37°03'O Altitud: 6 m pmm (pma: 1 470 mm) tmm (tma: 25.4° C) Clima: As	43	97	137	182	282	211	169	100	95	61	41	52
	26.3	26.8	26.9	25.7	25.3	24.5	23.7	23.7	24.5	25.3	25.8	26.2
<b>BELO HORIZONTE, Brasil (...)</b> 19°50'S-43°56'O Altitud: 850 m pmm (pma: 1 561 mm) tmm (tma: 20.6° C) Clima: Cwa	319	202	157	79	20	9	8	18	42	136	225	346
	22.5	22.8	22.4	21.3	19.2	17.7	17.2	18.9	20.5	21.4	21.7	21.9

**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

## Cuadro 9.1 (concl.)

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

As : clima tropical

Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno

BSh : clima estepario caluroso y seco

Cwa : clima templado cálido, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

e/ Por no disponerse de datos de una estación climatológica representativa de la región costera de la cuenca del São Francisco, se incluye la estación de Aracajú, ubicada fuera de ésta.

## Cuadro 9.2

## CUENCA DEL SAO FRANCISCO: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Brasil)				
São Francisco		861.0	Pirapora	Minas Gerais
São Francisco		1 995.0	São Francisco	Minas Gerais
São Francisco		2 247.0	Carinhanha	Bahia
São Francisco		2 465.0	Morpara	Bahia
São Francisco		2 674.0	Barra	Bahia
São Francisco		2 799.0	Juazeiro	Bahia
São Francisco		2 833.0	Petrolândia	Pernambuco
São Francisco		2 943.0	Traipu	Alagoas
São Francisco	Carinhanha	152.0	Juvenilia	Bahia
São Francisco	Corrente	212.0	Santa Maria da Vitória	Bahia
São Francisco	Das Velhas	306.0	Várzea da Palma	Minas Gerais
São Francisco	Grande	258.0	Boqueirão	Bahia
São Francisco	Jequitaiá	45.0	Jequitaiá	Minas Gerais
São Francisco	Paracatú	464.0	Porto Alegre	Minas Gerais

Fuente: Brasil, Ministerio del Interior, Plano de desenvolvimento integrado do vale de São Francisco (septiembre de 1974), vol. 1. Estudio conjunto con la Development and Resources Corporation de los Estados Unidos. Reeditado por la Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), enero de 1977.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre plantas termoeléctricas ni industrias de celulosa y papel ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 9.3

## REPRESAS EN LA CUENCA DEL SAO FRANCISCO

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
(Brasil)					
...	Cariba	1955	800	C,I	Sergipe
...	Lagoa do Rancho	1965	1 614	I	Sergipe
...	Olho D'Água das Flores	1966	2 765	...	Alagoas
...	Campo Grande	1967	1 785	S	Alagoas
...	Jaramataia	1967	19 000	I	Alagoas
...	São José da Tapera	1967	1 141	...	Alagoas
Algodoeiro	Algodoeiros	1966	1 868	I	Sergipe
Betim	Vargem das Flores	1972	44 000	S	Minas Gerais
Campinas	Alagadiço	1960	1 062	I	Sergipe
Capieiro	Ribeirópolis	1956	900	C	Sergipe
Capitão do Mato	Lagoa Grande	1955	13 500	H	Minas Gerais
Capitão do Mato	Miguelão	1955	7 900	H	Minas Gerais
Capitão do Mato	T.S.	1955	200	H	Minas Gerais
Carirá	Carirá	1955	822	I	Sergipe
Carnaíba de Dentro	Ceraina	1966	58 000	I	Bahia
Coité	Coité	1932	800	C	Sergipe
Coruripe	Coruripe	1939	3 738	...	Alagoas
Corutuba	Bico da Pedra	1977	705 000	C,I	Minas Gerais
Cruz do Riacho	Cruz do Riacho	1965	4 130	I,C	Alagoas
Curaçá	Pinhões	1971	15 216	S	Bahia
Da Onça	Riacho da Onça	1919	2 287	S	Bahia
Das Cruzes	Pai Mané	1958	2 116	...	Alagoas
Das Galinhas	Pariconha	1962	1 272	C	Alagoas
Das Velhas	Rio das Pedras	1927	24 200	H	Minas Gerais
Das Velhas	Queiroz	1980	14 000	...	Minas Gerais
Do Bode	Riacho do Bode	1955	1 057	...	Alagoas
Do Boi	Ponciano	1954	800	C	Alagoas
Do Boqueirão	Poços das Trincheiras	1953	718	C	Alagoas
Do Monteiro	Monteiro	1933	3 007	S	Bahia
Doce	Caraibinhas	1956	720	I	Alagoas
Doce	Colégio	1956	588	C	Alagoas
Dos Cavalos	Sertão de Baixo	1953	1 732	...	Alagoas
Grande	Itutinga	1955	11 000	H	Minas Gerais
Gravatá	Gravatá	1965	8 370		Alagoas
Ibirité	Ibirité	1967	20 000	S	Minas Gerais

Cuadro 9.3 (concl.)

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Ipanema	Volta	1950	1 298	...	Alagoas
Jacaré do Homem	Jacaré do Homem	1953	567	I,C	Alagoas
Jequitáí	Jequitáí	1981	1 200 000	I	Minas Gerais
Juramento	Juramento	1982	42 500	S	Minas Gerais
Leitão	Santa Lúcia	1956	700	C	Minas Gerais
Manso	Manso	1982	236 000	S	Minas Gerais
Marcela	Itabaiana	1957	2 700	C	Sergipe
Marinhos	Codorna	1955	10 800	H	Minas Gerais
Marmelo	Cumbé	1958	1 000	C	Sergipe
Pampulha	Pampulha	1958	160 000	R,S	Minas Gerais
Pará	Gafanhoto	1946	4 200	H	Minas Gerais
Pará	Cajuru	1959	192 000	H	Minas Gerais
Paraíba	Carangueja	1975	8 000	S	Alagoas
Paraúna	Paraúna	1948	1 000	H	Minas Gerais
Pau de Cedro	Glória	1958	586	I	Sergipe
Piau	Piau	1947	27 000	H	Minas Gerais
Pinicaba	Arapiraca	1965	4 130	S	Alagoas
Riachinho	Riachinho (Américo Teixeira)	1952	17 000	H	Minas Gerais
Ribeirão dos Porcos	Ribeirão dos Porcos	1959	300	C	Minas Gerais
São Francisco	Paulo Alfonso I	1955	33 000	H	Bahia
São Francisco	Moxotó	1974	1 000 000	H	Bahia
São Francisco	Paulo Alfonso IV	1979	50 000	H	Bahia/Alagoas
São Francisco	Sobradinho	1975	34 100 000	H,I,C	Bahia/Pernambuco
São Pedro	São Pedro	1966	-	R,H	Minas Gerais
Sapicado/Riachão	Macaúbas	1936	20 900	S	Bahia
Senhor Deus	Maravilha	1968	1 141	S	Alagoas
Serra Azul	Serra Azul	1981	95 000	S	Minas Gerais
Varginha	Retiro	1965	1 705	...	Alagoas
Verde Grande	Verde Grande	1979	85 400	S	Minas Gerais
Verde Pequeno	Estreito	1961	406	C	Minas Gerais
Verde Pequeno	Estreito	1961	63 600	C	Minas Gerais
Total Brasil		:	38 337 041		
Total cuenca		:	38 337 041		

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ La represa que no presenta capacidad embalsada corresponde a una represa de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

R: recreación

S: agua potable



Cuadro 9.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN LA CUENCA DEL SAO FRANCISCO

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Brasil)				
São Francisco	Paulo Alfonso	1 635.0	Bahia	Paulo Alfonso
São Francisco	Tres Marias	388.0	Minas Gerais	Barreiro Grande
Total cuenca		: 2 023.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 9.5

## REFINERIAS DE PETROLEO EN LA CUENCA DEL SAO FRANCISCO

Río	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Brasil)				
Paraopeba	Betim	72 400	Minas Gerais	Betim
Total cuenca		: 72 400		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 9.6

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN LA CUENCA DEL SAO FRANCISCO

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Brasil)				
Das Velhas	Cia. Sid. Belgo-Mineira	902 000	Minas Gerais	Belo Horizonté
Das Velhas	Lafersa Laminação de Ferro	40 000	Minas Gerais	Contagem
Das Velhas	Mannesmann	40 000	Minas Gerais	Contagem
Paracatú	Cia. Sid. Pains	209 000	Minas Gerais	Divinópolis
Total cuenca		: 1 191 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILAFA), 1974.

Cuadro 9.7

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN LA CUENCA DEL SAO FRANCISCO

Río	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Brasil)					
São Francisco	Planta electrolítica de zinc	Cfa. Minera de Metais	32 800	Tres Marias	Minas Gerais
Total cuenca			: 32 800		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 9.8

## CUENCA DEL SAO FRANCISCO: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Brasil)						
Das Velhas	Belo Horizonte	338 585	642 912	1 126 368	1 442 483	Minas Gerais
Pará	Divinópolis	19 701	41 544	70 919	108 344	Minas Gerais
Verde	Montes Claros	20 370	40 545	83 372	151 881	Minas Gerais

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 9.9

## CUENCA DEL SAO FRANCISCO: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Brasil) a/							
Alagoas	12 443	571 978	46.0	714 649	57.4	881 883	70.9
Bahia	307 973	3 294 833	10.7	4 121 408	13.4	5 131 452	16.7
Minas Gerais	221 383	3 784 815	17.1	4 365 218	19.7	5 012 248	22.6
Pernambuco	63 883	2 688 985	42.1	3 354 416	52.5	3 960 495	62.0
Sergipe	12 097	418 150	34.6	495 409	41.0	621 458	51.4
Total cuenca	: 617 778	10 758 761	17.1	13 051 100	20.6	15 607 537	24.6

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

a/ Fechas de los censos: Brasil: 01/09/60; 01/09/70; 01/09/80.

## X. SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Atlántico Sur se extiende a lo largo de una angosta franja costera que comprende el extremo suroriental del Brasil y parte del Uruguay. Cubre una superficie de 795 000 km<sup>2</sup> aproximadamente entre los paralelos extremos 11° y 35° S, y los meridianos extremos 37° y 56° O. El sistema fluvial está constituido por ríos de corto recorrido orientados, en general, de oeste a este. Una excepción es el río Paraíba que nace en las serranías al norte de São Paulo y fluye en dirección sudoeste-noreste para desembocar en el Océano Atlántico entre las ciudades de Rio de Janeiro y Vitória. Un complejo conjunto de serranías, algunas de éstas muy cercanas a la costa atlántica, separan a este sistema del gran sistema fluvial del Plata en la parte meridional y de la cuenca del río São Francisco en la parte norte (véase el mapa 10.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): En la configuración del clima del sistema hidrográfico Atlántico Sur intervienen por lo menos tres factores de importancia: la barrera orográfica que define al sistema por el occidente, la convergencia de masas de aire polares y tropicales, y la influencia marítima del Océano Atlántico. La combinación de estos factores determina la existencia de tres tipos de clima: tropical (tipo A), seco (tipo B) y Templado (tipo C).

En efecto, en la parte norte del sistema predomina un clima tropical (tipo A), que progresivamente se circunscribe a la faja costera hacia el sur, y que hacia el interior se hace menos húmedo. En las sierras del extremo noroeste del sistema, a partir de los 16° de latitud S, se forma un clima seco (tipo B) que predomina absolutamente desde los 25° de latitud S hacia el sur. Muy contrastante y variada es la situación climática en el sector definido por la cuenca del río Paraíba debido a la presencia de un relieve accidentado con fuertes variaciones altitudinales. Desde este sector hacia el sur comienza a predominar el clima templado (tipo C) en sus subtipos húmedo (Cf) y con estación seca en invierno (Cw).

b) Precipitación: La región costera se encuentra durante todo el año bajo el dominio de la masa ecuatorial, que tiene su mayor nivel de humedad en la corriente inferior de los vientos alisios. Por esa razón, su ascenso sobre las sierras litorales provoca abundantes precipitaciones (lluvias orográficas). Durante el invierno se produce una invasión de masas polares provenientes del sur, que se incorporan a los alisios del sudeste provocando abundantes lluvias en todo el litoral en otoño e invierno. Hacia el interior, las precipitaciones disminuyen gradualmente debido a que al encontrarse con los accidentes del relieve, los alisios del sudeste depositan toda su humedad a barlovento de las montañas. Los vientos que pasan al interior se tornan cada vez más secos. En la mitad sur del sistema hidrográfico las precipitaciones se concentran en el semestre de verano (de octubre a marzo) debido a que a partir de octubre la masa ecuatorial continental, en su desplazamiento hacia el sur, genera un fuerte calentamiento de la región central de América del Sur. Esta situación sinóptica provoca condiciones de inestabilidad atmosférica y lluvias abundantes y frecuentes durante el verano astronómico. De marzo en adelante predomina la influencia del aire seco y estable de la masa ecuatorial atlántica proveniente del norte y la de la masa tropical atlántica proveniente del sur, alcanzándose el mínimo de precipitaciones en la época invernal (en julio y agosto), como ocurre en Río de Janeiro.

En términos generales, las mayores precipitaciones se producen en aquellas zonas que ofrecen resistencia a los vientos cargados de humedad provenientes del este y del sudeste. Estas regiones corresponden a los contrafuertes serranos más cercanos al litoral, como los que se encuentran en toda la zona costera de los estados de São Paulo y Río de Janeiro, donde las precipitaciones medias anuales superan los 2 000 mm, e incluso sobrepasan los 4 000 mm en ciertos puntos (véase el cuadro 10.1).

c) Temperatura: Las temperaturas medias anuales disminuyen de norte a sur y de este a oeste. Decrecen de norte a sur por el aumento en la latitud, haciéndose más marcadas las diferentes estaciones del año. A causa de lo anterior, aumenta la oscilación térmica anual, que varía de menos de 5°C en el norte a más de 10°C en el sur. De este a oeste las temperaturas disminuyen por el aumento de la altura del relieve. En la región central del sistema hidrográfico (aproximadamente entre los 20° y 24° de latitud S), la isoterma de 18°C para el mes más frío (generalmente julio) corresponde a un nivel de 300 m sobre el nivel del mar. A medida que se avanza hacia el norte, en razón del acercamiento hacia el Ecuador y, por lo tanto, del aumento de las temperaturas medias anuales, esta isoterma sigue la curva de nivel de 500 a 600 m sobre el nivel del mar. Las medias anuales varían, en la zona litoral, entre 25.4°C (Aracajú, 10° 55' de latitud S y 37° 3' de longitud O) y 16.3°C (Montevideo, 34° 51' de latitud S y 56° 12' de longitud O) (véase nuevamente el cuadro 10.1).

En la siguiente tabla se pueden observar las variaciones de las temperaturas medias anuales con la altura entre estaciones climatológicas ubicadas en el litoral y en el interior en una misma latitud.

Latitud	Diferencia de altura	Variación de la temperatura media anual
11°	480 m	1.6°C
14° 30'	820 m	2.8°C
22°	870 m	4.2°C
23° 45'	780 m	3.5°C
30°	50 m	0.1°C

### 3. Geomorfología y suelos

En el sistema hidrográfico Atlántico Sur se distinguen claramente tres formas de relieve que se ordenan en angostas franjas longitudinales siguiendo el contorno de la costa. Estos relieves son la planicie litoral, la cuesta del Planalto, y el Planalto.

#### Planicie litoral

La planicie litoral presenta una topografía acolinada con playas estrechas que desaparecen en ciertos tramos de la costa, dando lugar a plataformas subhorizontales limitadas al interior por el pie de monte del Planalto y al este por acantilados rocosos separados del mar por playas exiguas. En algunos tramos de la costa los acantilados son vivos, como entre Pôrto Seguro (16°30' de latitud S) y Alcobaça (17°30' de latitud S). En otros, la plataforma litoral se extiende más al interior, donde el relieve acolinado se encuentra más disectado y rebajado por la acción erosiva (de Alcobaça a la desembocadura del río Doce, aproximadamente 19°30' de latitud S). Desde las planicies arenosas de la desembocadura del río Doce hacia el sur, la plataforma litoral se reduce y es interrumpida por pequeños valles hasta desaparecer a la altura de Macaé (aproximadamente 22°30' de latitud S). Hacia el sur vuelven a aparecer playas estrechas y bahías cerradas hasta aproximadamente el trópico de Capricornio. A partir de esa latitud, la Serra do Mar se comprime contra el litoral transformándolo en un paisaje abrupto y rocoso, donde se suceden pequeñas penínsulas intercaladas por ensenadas. Estas últimas corresponden a antiguos valles fluviales actualmente inundados por aguas marinas producto del solevantamiento orográfico reciente. La Serra do Mar, que alcanza alturas de hasta 2 000 m, se interrumpe en la parte sur del Estado de São Paulo configurando así un litoral bajo y pantanoso en lo que es la cuenca del Iguape (24° a 25° de latitud S). La sierra reaparece frente a la bahía de Paranaguá (a la altura de la ciudad de Curitiba) y comienza a dislocarse en la costa del Estado de Santa Catarina para dar lugar a la formación de un litoral amplio con lagunas litorales de gran extensión hacia el extremo sur del sistema hidrográfico.

### Cuesta del Planalto

La cuesta del Planalto no tiene un desarrollo uniforme a lo largo del sistema. Se distinguen tres grandes áreas: la primera, al norte del río Doce ( $19^{\circ} 30'$  de latitud S); la segunda, entre este último y el límite entre los estados de Santa Catarina y Río Grande do Sul; y la tercera, al sur de la anterior hasta la desembocadura del Plata. En la parte norte predomina un relieve acolinado cortado en el sentido de los meridianos por sierras de baja altura (300 a 500 m). En general esta área no presenta grandes desniveles y la transición hacia el Planalto es a través de formas suaves y poco pronunciadas. Al sur del río Doce la configuración del relieve cambia radicalmente. La existencia de cordones montañosos cercanos a la costa y dispuestos en forma paralela a ésta permiten el desarrollo de imponentes escarpas y de marcados desniveles del terreno. Las cuestas siguen el lineamiento general de las sierras. Presentan formas rebajadas por la erosión y son de poca anchura, extendiéndose hasta el extremo sur de la Serra Geral (aproximadamente  $29^{\circ} 15'$  de latitud S).

Desde esa latitud hacia el sur, la cuesta se interna en el continente y presenta formas suavizadas por la acción erosiva de los sistemas hidrográficos de los ríos Jacuí y Camaquã. Las escarpas son menos prominentes hacia el extremo sur del sistema donde las alturas del relieve mayor no sobrepasan los 300 m y la topografía se allana y suaviza.

### Planalto

El Planalto constituye una importante barrera orográfica que se extiende a lo largo de toda la margen occidental del sistema hidrográfico. Las alturas varían desde aproximadamente 2 000 m sobre el nivel del mar hasta menos de 300 m en las estribaciones australes del sistema. Esta cadena de montañas, conocida como Chapada Diamantina en el Estado de Bahía y como Serra do Espinhaço en el Estado de Minas Gerais, corre paralelamente al contorno de la costa a una distancia aproximada de 400 km. Se caracteriza por una estructura compleja de rocas variadas con diferentes grados de resistencia y dislocadas por fallas profundas. Los innumerables afloramientos cristalinos que emergen energícamente contrastan con los valles profundos subordinados a éstos.

Al sur de los  $21^{\circ}30'$  de latitud S el encadenamiento montañoso se comprime contra el litoral, tornándose más abrupto y accidentado debido a que se mantienen los niveles altimétricos cercanos a los 2 000 m, aunque con un desarrollo horizontal mucho menor. En este tramo intermedio, la Serra da Mantiqueira, Serra do Paranapiacaba, Serra do Mar, Serra do Espigão y Serra Geral se articulan en forma paralela al litoral a distancias que varían entre 10 y 150 km.

El tercio más austral del Planalto describe un semicírculo hacia el interior del continente debido a la gran amplitud de la cuenca del río Jacuí y, en menor escala, de la del río Camaquã, para luego continuar por territorio uruguayo en forma de bajas serranías dispuestas en forma paralela al litoral atlántico. El valle del Jacuí, orientado en dirección oeste-este, ocupa una vasta depresión de relieve suave, situándose entre el Planalto basáltico por el norte, la Serra de Santa Maria por el oeste y un relieve de

afloramientos cristalinos por el sur. Este relieve continúa hacia el sur decreciendo en altura hasta hacerse imperceptible en las cercanías de la ciudad de Montevideo.

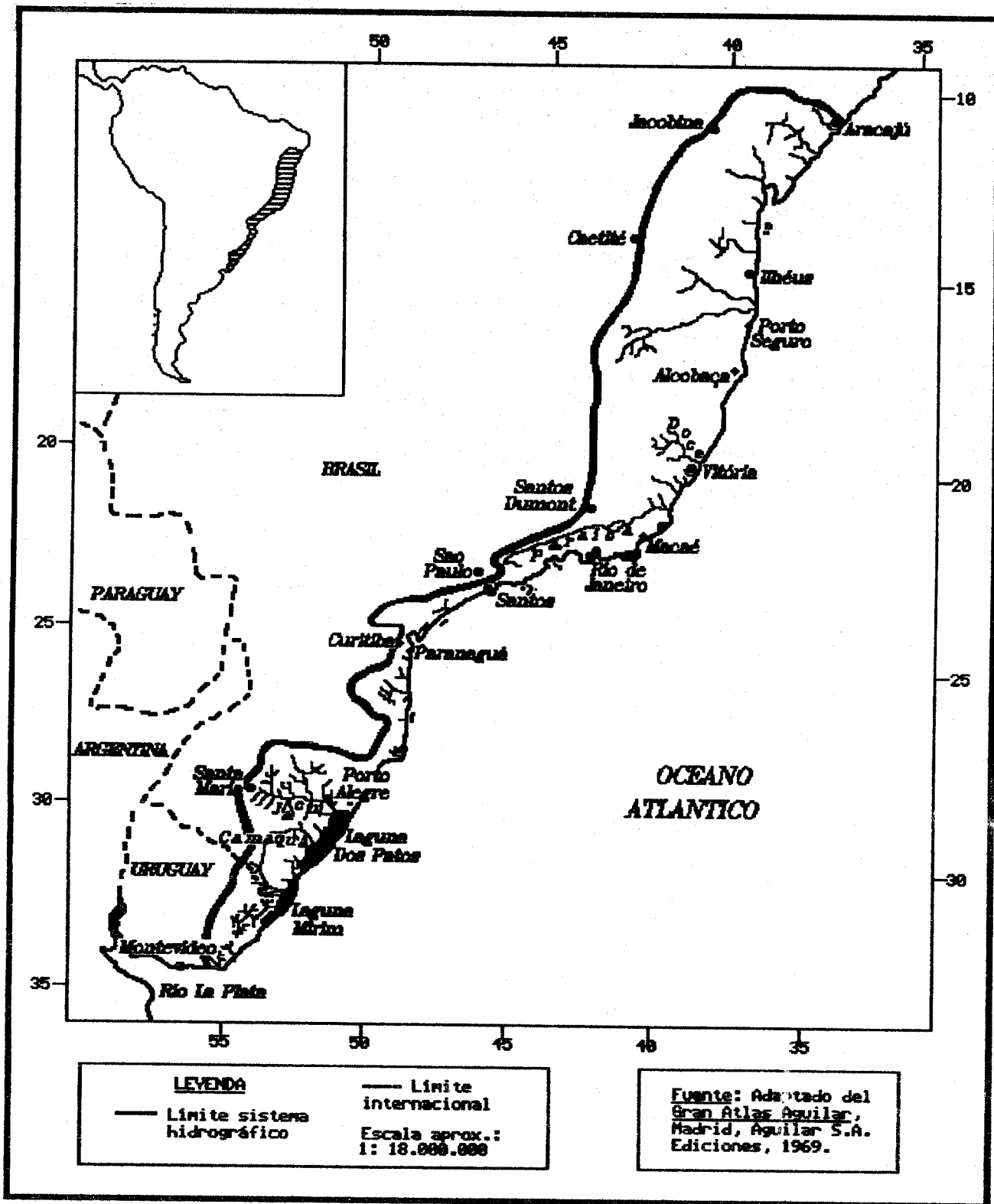
Los suelos predominantes en la parte norte del sistema son luvisoles en las superficies de erosión más jóvenes donde la topografía es colinosa y la erosión ha eliminado la mayor parte de la antigua capa detritica, y ferralsoles en las superficies de erosión más antiguas (véase el mapa 10.2).

A lo largo de la costa se presenta una barrera natural de sedimentos marinos plegados conocidos en la región como "taboleiros". En la parte superior llana de estos "taboleiros" se desarrollan ferralsoles xánticos y acrisoles órticos aptos para el cultivo de la caña de azúcar; presentan problemas de baja fertilidad natural y escasez de agua en los sectores más altos. Allí donde la región costera está hundida y la capa freática es alta aparecen los gleysoles asociados a regosoles de las dunas y barras litorales.

En la zona de la laguna Mirim el terreno se compone de una amplia llanura baja dominada por gleysoles y planosoles. Hacia el interior, los suelos de las tierras más altas se derivan de areniscas y esquistos pérmicos parcialmente calcáreos, predominando los phaeozems de texturas diversas asociados a luvisoles.

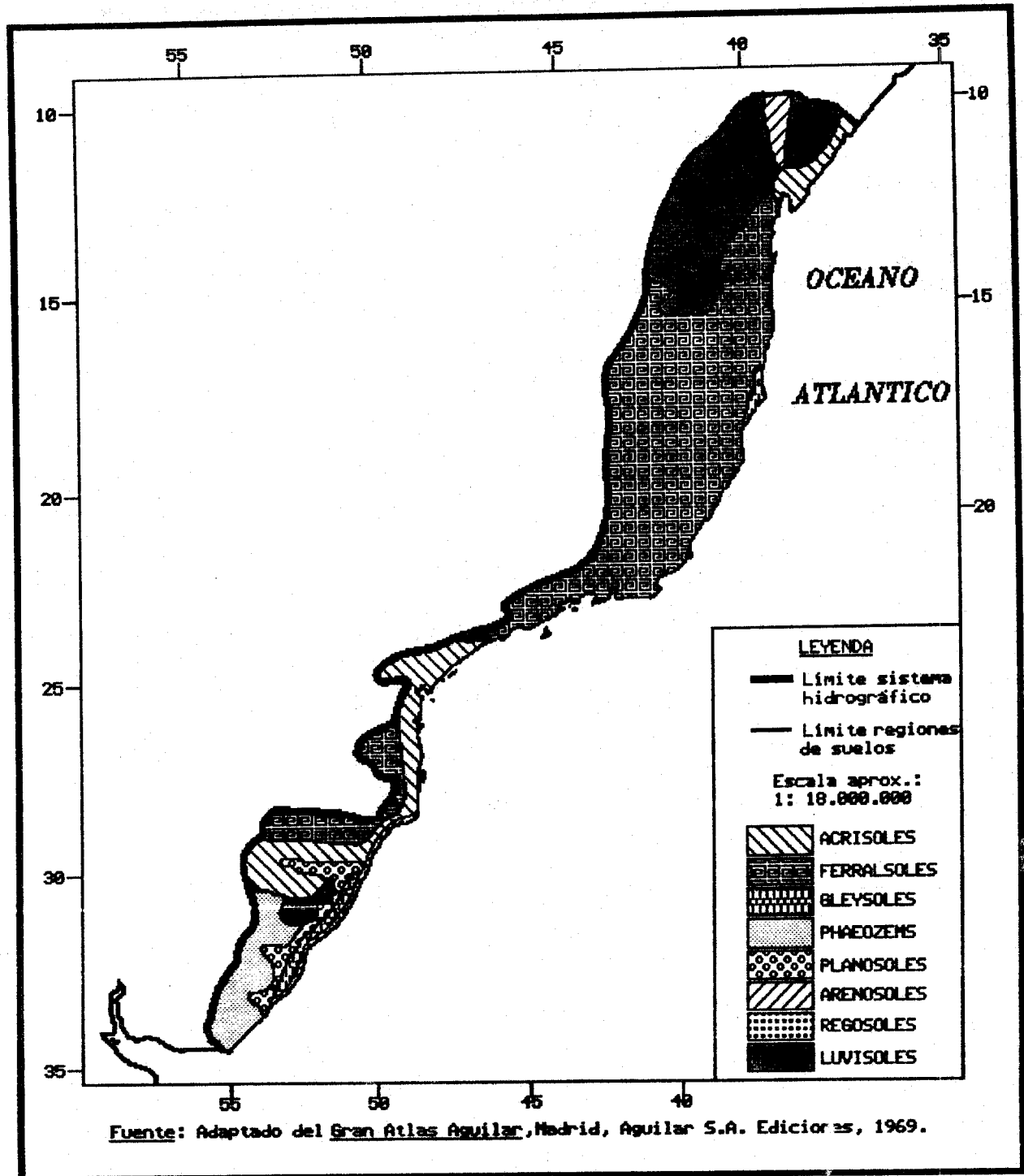


UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR EN SUDAMERICA



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR: SUELOS



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 10.1

**SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 10.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>JACOBINA, Brasil (30)</b> 11°11'S-40°28'O Altitud: 484 m pmm (pma: 842 mm) tmm (tma: 23.8° C) Clima: Aw	86	82	94	92	70	63	59	48	30	32	83	103
	25.3	25.7	25.3	24.3	22.7	21.6	20.8	21.7	23.0	24.6	25.1	25.1
<b>CAETITE, Brasil (49)</b> 14°03'S-42°37'O Altitud: 882 m pmm (pma: 900 mm) tmm (tma: 21.5° C) Clima: Aw	134	90	99	71	27	25	14	12	12	58	182	176
	22.6	22.5	22.6	22.0	21.0	19.5	18.9	20.0	21.5	22.7	22.4	22.3
<b>RIO DE JANEIRO, Brasil (129)</b> 22°54'S-43°10'O Altitud: 31 m pmm (pma: 1 092 mm) tmm (tma: 22.6° C) Clima: Aw	137	124	135	107	78	50	43	45	59	81	100	133
	25.1	25.6	24.3	23.6	22.1	21.1	20.2	20.8	21.0	21.8	22.9	22.4
<b>PORTO ALEGRE, Brasil (19)</b> 30°01'S-51°13'O Altitud: 47 m pmm (pma: 1 272 mm) tmm (tma: 19.4° C) Clima: Cfa	101	106	105	66	83	121	121	140	131	102	87	109
	24.7	24.3	23.0	20.2	17.1	14.8	14.3	15.1	16.5	18.6	21.0	23.6
<b>ARACAJU, Brasil (20)</b> 10°55'S-37°03'O Altitud: 6 m pmm (pma: 1 470 mm) tmm (tma: 25.4° C) Clima: Ams'	43	97	137	182	282	211	169	100	95	61	41	52
	26.3	26.8	26.9	25.7	25.3	24.5	23.7	23.7	24.5	25.3	25.8	26.2

Cuadro 10. 1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>SANTOS DUMONT, Brasil (30)</b> 21°27'S-43°33'O Altitud: 907 m pmm (pma: 1 661 mm) tmm (tma: 18.4° C) Clima: Cwb	273	244	223	92	32	24	18	16	59	142	203	335
	21.3	21.3	20.7	18.7	16.8	15.7	15.2	16.2	17.5	18.7	19.3	20.0
<b>SANTA MARIA, Brasil (30)</b> 29°42'S-53°42'O Altitud: 95 m pmm (pma: 1 691 mm) tmm (tma: 19.3° C) Clima: Cfa	141	141	109	142	163	164	143	126	151	177	111	123
	24.9	24.3	22.8	18.9	16.5	14.6	14.1	15.4	16.7	18.9	21.3	23.7
<b>ILHEUS, Brasil (30)</b> 14°48'S-39°04'O Altitud: 60 m pmm (pma: 2 083 mm) tmm (tma: 24.3° C) Clima: Af	149	162	254	270	170	195	191	130	97	124	189	152
	25.9	26.1	25.9	25.2	23.8	22.7	22.0	22.4	23.4	24.3	24.9	25.5
<b>SANTOS, Brasil (30)</b> 23°56'S-46°20'O Altitud: 16 m pmm (pma: 2 303 mm) tmm (tma: 21.9° C) Clima: Af	279	282	300	202	162	106	104	102	122	199	190	255
	25.2	25.3	24.8	22.8	20.8	19.3	18.5	19.0	19.7	20.9	22.2	23.9

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af : clima tropical de selva

Ams': clima tropical de bosque lluvioso, estación más seca en primavera

Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno

Cfa : clima templado cálido, permanentemente húmedo

Cfb : clima templado mesotermal, permanentemente húmedo

Cwb : clima templado mesotermal, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre plantas termoeléctricas, industrias siderúrgicas, ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 10.2

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río	Nombre de la represa	Año de cons-trucción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propó-sito b/	División administrativa
(Brasil)					
...	Cascatinha (Pedras)	1928	49 000	H	São Paulo
Barrocas e Milungu	Serrote	1958	10 800	S	Bahia
Bonito	Palmeiras	1963	32 000	H	Santa Catarina
Bracinho	Bracinho I	1931	6 000	H	Santa Catarina
Cacaria	Cacaria I (Lajes)	1944	1 052	H,S	Rio de Janeiro
Cacaria	Cacaria II (Lajes)	1944	1 052	H,S	Rio de Janeiro
Canela	Salto	1952	13 800	H	Rio Grande do Sul
Cariaca	Cariaca	1919	3 093	S	Bahia
Cascata	Cascata (Pedras)	1928	49 000	H	São Paulo
Cascata	Cascata Dike (Pedras)	1928	49 000	H	São Paulo
Cascata	Marília	1954	-	S	São Paulo
Cedros	Cedros I	1949	18 000	H	Santa Catarina
Cedros	Cedros II	1949	1 800	H	Santa Catarina
Cobras	Cobras	1966	-	S	Bahia
Cobre	Rio do Cobre	1933	2 300	S	Bahia
Colonial	Colonial	1969	-	S	Bahia
Condeúba	Champrão	1955	5 982	CSI	Bahia
Corrego José Augusto	Engenho	1977	2 376	S	Espirito Santo
Corrego Mãe D'Agua	Mãe D'Agua	1972	1 365		Minas Gerais
Corrego dos Pintos	João Penido	1936	16 000	S	Minas Gerais
Covanca	Covanca-Braço Direito	1969	-	C	Rio de Janeiro
Da Cacimba	Tapera	1922	2 404	S	Bahia
Das Contas	Funil	1962	53 000	H	Bahia
Das Contas	Pedra	1970	760 000	I,C,H	Bahia
Das Mulheres	Morrinhos	1957	3 110	S	Bahia
Divisa	Divisa	1960	13 000	H	Rio Grande do Sul
Do Antonio	Rio do Antonio	1977	6 000	S	Bahia
Do Cocho	Valente	1940	4 640	S	Bahia
Do Peixe	Rio do Peixe	1922	8 323	S	Bahia
Doce	Mascarenhas	1973	39 200	H	Espirito Santo
Duro	Arroio Duro	1965	148 000	I	Rio Grande do Sul
Fagundes	Alberto Torres	1924	1 000	H	Rio de Janeiro
Garcia	Garcia	1964	4 250	H	Santa Catarina
Glória	Glória	1983	2 480	H	Minas Gerais

Cuadro 10.2 (cont. 1)

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Guanhães	Guanhães	1956	78 000	H	Minas Gerais
Guanhães	Salto Grande	1957	78 000	H	Minas Gerais
Guanhães	Canalão	1960	-	H	Minas Gerais
Guipe	Guipe	1967	-	S	Bahia
Iguape	Iguape	1973	6 000	S	Bahia
Ipitanga	Ipitanga	1935	4 000	S	Bahia
Ipitanga	Segunda Barragem do Ipitanga	1971	3 000	S	Bahia
Itajaí Oeste	Oeste	1974	111 000	C	Santa Catarina
Itajaí Sul	Sul	1975	98 000	C	Santa Catarina
Itapicuru Mirim	Quicê	1970	4 232	S	Bahia
Jacuf	Ernestina	1954	258 000	H	Rio Grande do Sul
Jacuf	José Maria Filho	1961	10 000	H	Rio Grande do Sul
Jacuf	Eng. Maria Filho	1962	35 000	H	Rio Grande do Sul
Jacuf	Jacuf	1963	30 000	H	Rio Grande do Sul
Jacuf	Dom Marco	1971	-	N	Rio Grande do Sul
Jacuf	Amarópolis	1973	-	N	Rio Grande do Sul
Jacuf	Passo Real	1974	3 650 000	H	Rio Grande do Sul
Jacuf	Itaúba	1978	510 000	H	Rio Grande do Sul
Jacuípe	Santa Helena	1976	240 000	S	Bahia
Jacurici	Jacurici	1956	146 819	S,I	Bahia
Jaguarari	Sohen	1956	14 656	S,I	Bahia
Jaguari	Jaguari	1917	5 420	H	São Paulo
Jaguari	Jaguari	1972	1 396 000	H,C	São Paulo
Jaguari	Jaguari	1981	97 500	S,C	São Paulo
Joanes	Joanes II	1971	128 000	S	Bahia
Joanes	Segunda Barragem de Joanes	1971	144 000	S	Bahia
Julio	Bracinho II	1931	2 450	H	Santa Catarina
Juquiaguassu	França	1958	135 000	H	São Paulo
Juquiaguassu	Fumaça	1963	90 000	H	São Paulo
Juquiaguassu	Alecrim	1974	10 000	H	São Paulo
Lagoa dos Patos	Coração de Jesus	1959	1 900	C	Minas Gerais
Lajes	Lajes	1908	1 052 000	H	Rio de Janeiro
Lajes	Ponte Coberta	1961	21 800	H	Rio de Janeiro
Lucrecia	Lucrecia	1969	1 500	C	São Paulo
Macabu	Macabu	1960	56 850	H	Rio de Janeiro
Maestra	Maestra	1971	5 500	S	Rio Grande do Sul
Maestra	Maestra	1971	5 500	S	Rio Grande do Sul
Maynard	Ribeirão da Cachoeira	1958	33 000	C	Minas Gerais
Novo	Nova Usina Maurício	1955	22 000	H	Minas Gerais
Paraguassu	Jerry O'Connell	1930	121 500	H	Bahia
Paraíba	Santa Cecília	1953	4 400	H	Rio de Janeiro
Paraíba do Sul	Ilha dos Pombos	1924	5 400	H	Rio de Janeiro
Paraíba do Sul	Nhangapi	1966	890 000	H	Rio de Janeiro
Paraíba do Sul	Funil	1969	890 000	H,C	Rio de Janeiro
Pau A Pique	Araci	1965	65 839	S	Bahia
Pavor	Pavor	1977	3 404	S	Espirito Santo

Cuadro 10.2 (concl.)

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
Pedras	Pedras	1926	49 000	H	São Paulo
Piracicaba	Piracicaba	1939	4 500	H	Minas Gerais
Piracicaba	Severo	1951	1 200	H	Minas Gerais
Piracicaba	Antonio Dias	1957	2 000	H	Minas Gerais
Piraf	Santana	1953	11 800	H	Rio de Janeiro
Piranha	Itaberaba	1933	4 630	S	Bahia
Poço	Adustina	1970	13 430	S	Bahia
Pomba	Ituerê	1926	300	H	Minas Gerais
Prata	Ribeirão da Prata	1958	1 052 000	H,S	Rio de Janeiro
Prazeres	Custódio	1953	3 000		Minas Gerais
Preto	Areal	1949	15 500	H	Rio de Janeiro
Ressaca	Tremedal	1966	23 752	I	Bahia
Santa Barbara	Peti	1946	43 578	H	Minas Gerais
Santa Barbara	Santa Barbara	1969	16 000	S	Rio Grande do Sul
Santa Cruz	Vidal Dias	1942	6 400	H	Minas Gerais
Santa Cruz	Salto/Bugres	1951	15 000	H	Rio Grande do Sul
Santa Cruz	Blang	1957	50 000	H	Rio Grande do Sul
Santa Joana	Santa Joana	1977	18 784	S	Espirito Santo
Santa Maria	Canastra	1956	400	H	Rio Grande do Sul
Santa Maria	Rio Bonito	1958	26 350	H	Espirito Santo
Santa Maria	Suiça	1963	1 300	H	Espirito Santo
Santa Maria	Laranjeiras	1965	400	H	Rio Grande do Sul
Santo Antonio	Madeira Lavrada	1956	18 300	H	Minas Gerais
São João	Juturnafba	1983	126 000	I,C	Rio de Janeiro
São Luiz do Piraitinga	Felix Guisard	1952	4 500	H	São Paulo
Saracuruna	Saracuruna	1962	6 000	S	Rio de Janeiro
Taboão	Taboão	1968	2 700	C	São Paulo
Tanque	Dona Rita	1959	2 584	H	Minas Gerais
Taquari	Bom Retiro	1974	-	N,H	Rio Grande do Sul
Tronqueiras	Tronqueiras	1955	2 000	H	Minas Gerais
Várzeas D'Antas	Angico	1979	1 230	S	Bahia
Vaza Barris	Cocorobó	1968	245 000	S	Bahia
Vigário	Terzaghi (Vigário I-Vigário)	1953	37 700	H	Rio de Janeiro
Vigário	Vigário II (Vigário)	1953	37 700	H	Rio de Janeiro
Total sistema hidrográfico			:	13 616 735	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

I: irrigación

H: generación de hidroelectricidad

S: agua potable

Cuadro 10.3

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Brasil)</b>				
Bahia Ilha Grande	Fontes	154.0	Rio de Janeiro	Mangaratiba
Cedros	Cedros Palmeiras	25.0	Santa Catarina	Dos Cedros
Cubatão	Henry Borden Externa	474.0	São Paulo	Cubatão
Cubatão	Henry Borden Subterránea	390.0	São Paulo	Cubatão
Das Layas	Pereira Passos	94.0	Rio de Janeiro	Pirafí
Dos Contas	Funil	30.0	Bahia	Ibaitaba
Doce	Mascarenhas	100.0	Espirito Santo	Baixo Guandu
Feiyão Cru	Nova Usina Maurfício	32.0	Minas Gerais	Leopoldina
Guanhães	Salto Grande	104.0	Minas Gerais	Braúnas
Itaguaí	Nilo Pecanha	330.0	Rio de Janeiro	Itaguaí
Jacuí	Jacuí	150.0	Rio Grande do Sul	Espumoso
Jacuí	Passo Real	125.0	Rio Grande do Sul	Espumoso
Jaguarí	Jaguarí	24.0	São Paulo	Jacarei
Juquiaguassu	Franca	24.0	São Paulo	Juquitiba
Macabu	Macabu	21.0	Rio de Janeiro	Glicerio
Océano Atlántico	Cuaricana	39.0	Paraná	Guaratuba
Océano Atlántico	Cubatão I	396.0	São Paulo	Santos
Océano Atlántico	Cubatão II	442.0	São Paulo	Santos
Parafba do Sul	Funil	216.0	Rio de Janeiro	Itatiaia
Parafba do Sul	Ilha dos Pombos	162.0	Rio de Janeiro	Carmo
Piracicaba	Sa Carvalho	48.0	Minas Gerais	Antonio Dias
Santa Maria	Suiça	30.0	Espirito Santo	Sta. Leopoldina
Vigário	Vigário	67.0	Rio de Janeiro	Pirafí
<b>Total sistema hidrográfico</b>		<b>: 3 477.0</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 10.4

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Brasil)</b>				
Bahía de Guanabara	São Gonçalo	33.0	Rio de Janeiro	São Gonçalo
Bahía de Sepetiba	Santa Cruz	599.0	Rio de Janeiro	Santa Cruz
Guaíba	Nutepa Piraque	24.0	Rio Grande Do Sul	Porto Alegre
Jacuí	Charqueadas	72.0	Rio Grande Do Sul	São Gerónimo
Jacuí	São Gerónimo	20.0	Rio Grande Do Sul	São Gerónimo
Niteroi	Fabor	23.0	Rio de Janeiro	Duque de Caxias
Océano Atlántico	Cotegipe	20.0	Bahía	Salvador
Parafba Do Sul	Roberto Silueira	30.0	Rio de Janeiro	Campos
Total sistema hidrográfico		: 821.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 10.5

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río o cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Brasil)</b>				
Bahía de Guanabara	...	950	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Cubatão	Cubatão	162 900	São Paulo	Cubatão
Cubatão	Maua	33 800	São Paulo	Santo Andre
Dos Sinos	Canoas	72 400	Rio Grande Do Sul	Canoas
Lagoa dos Patos	Petroles Ipiranga S.A.	9 300	Rio Grande Do Sul	Rio Grande
Niteroi	Duque de Caxias	256 200	Rio de Janeiro	Duque de Caxias
Océano Atlántico	...	3 300	São Paulo	Capuava
Océano Atlántico	Mataripe	132 700	Bahía	Mataripe
Total sistema hidrográfico		: 671 550		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 10.6

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
<b>(Brasil)</b>				
Bahía de Guanabara	Cía. Sid. Hime	56 000	Rio de Janeiro	São Gonçalo
Bahía de Guanabara	Cía. Sid. da Guanabara	786 000	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Cubatão	Cía. Sid. Paulista	2 448 000	São Paulo	Cubatão
Doce	Cía. Aços Especiais Itabira	660 000	Minas Gerais	Coronel Fabriciano
Doce	Usina Sid. de Minas Gerais	2 763 000	Minas Gerais	Ipatinga
Guaíba	Siderúrgica Riograndense	336 000	Rio Grande do Sul	Porto Alegre
Jacuí	Aços Finos Piratini	179 000	Rio Grande do Sul	San Jeronimo
Océano Atlántico	Cía. Ferro e Aço de Vitória	162 000	Espírito Santo	Vitória
Océano Atlántico	Usina Siderúrgica da Bahia	254 000	Bahia	Salvador
Parafba do Sul	Cía. Sid. Nacional	2 970 000	Rio de Janeiro	Volta Redonda
Parafba do Sul	Siderúrgica Barra Mansa	210 000	Rio de Janeiro	Barra Mansa
Parafba do Sul	Siderúrgica Santo Amaro	7 000	Rio de Janeiro	Santo Amaro
Parafba do Sul	Villares Indústrias de Base	270 000	São Paulo	Pindamonhangaba
Total sistema hidrográfico		: 11 101 000		

**Fuente:** CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILAFA), 1974.

Cuadro 10.7

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Brasil)					
Bahía Guanabara	Cfa. Nacional de Papel	-	8 670	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Bahía Guanabara	Fáb. de Papel e Papelão San Gerardo	-	5 780	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Bahía Guanabara	Indústria de Papel Tannuri	-	7 820	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Bengala	Fábrica de Papel Papaso	2 700	3 400	Rio Grandina Nova	Rio de Janeiro
Cahi	Fábrica de Celulosa y Papel	11 200	5 400	Canela	Rio Grande do Sul
Cubatão	Cfa. Santista de Papel	-	19 000	Cubatão	São Paulo
Da Aldeia	Indústria de Papéis Alcantara	8 500	11 600	Alcantara	Rio de Janeiro
Das Antas	Celulosa Cambara	20 400	-	Cambara	Rio Grande Do Sul
Dos Sinos	Fábrica de Papel Justo	-	6 100	San Leopoldo	Rio Grande do Sul
Dos Sinos	Fábrica de Papel Tres Portos	-	4 400	Esteio	Rio Grande do Sul
Dos Sinos	Olinkraft Celulose e Papel	20 400	19 700	Canoas	Rio Grande Do Sul
Guaíba	Cfa. de Papel e Papelão Pechas	6 800	6 800	Guaiba	Rio Grande do Sul
Guaíba	Ind. de Cel. y Papel Guaiba Celusa	10 200	13 300	Guaiba	Rio Grande do Sul
Itaba Poana	Santa Lucia de Papéis	-	2 700	Itaba Poana	Rio de Janeiro
Jaguari	Indústria de Papel Simão	40 800	59 160	Jacaré	São Paulo
Jequitinhonda	Fábrica de Papel Cruzeiro	-	3 400	Prates	Minas Gerais
Lagoa Dos Patos	Indústria Linheiras	3 400	6 600	Pelotas	Rio Grande do Sul
Laguna Jacarepagua	Fábrica de Papel Tijuca	-	5 100	Jacarepagua	Rio de Janeiro
Mucuri	IMPASA Ind. Mineira de Papéis	680	1 700	Natal	Minas Gerais
Negro	Indústria de Papéis Cantagalo	-	2 700	Cantagalo	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	Cfa. Fab. de Papel Itajahy	2 700	7 100	Itajai	Santa Catarina
Océano Atlántico	Cfa. Ind. de Celulosa e Papel	170	3 400	Aracaju	Sergipe
Océano Atlántico	Fábrica de Papel Bahia	850	3 230	Salvador	Bahia
Paraíba do Sul	Cfa. Agrícola e Ind. Cicero Prado	10 200	11 200	Pindamonhangaba	São Paulo
Paraíba do Sul	Cfa. Celulosa Brasileira	20 400	-	Aparecida del Norte	São Paulo
Paraíba do Sul	Cfa. Fluminense Industrial	-	3 200	Campos	Rio de Janeiro
Paraíba do Sul	Fáb. de Papel e Papelão Santa Maria	-	3 060	Alem Paraíba	São Paulo
Paraíba do Sul	Ind. de Papel e Papelão Campo Grande	-	240	Adolfo Pinheiro	São Paulo
Paraíba do Sul	Ind. de Papel Pindamonhangaba	-	1 020	Pindamonhangaba	São Paulo
Paraíba do Sul	S.A. Fáb. de Papel Santa Maria	-	7 310	Alem Paraíba	Minas Gerais
Paraibuna	F. Villela Fáb de Papel Santa Catarina	-	5 100	Juiz de Fora	Minas Gerais
Paraibuna	Fáb. de Papel Ondulado Mariano	-	6 120	Juiz de Fora	Minas Gerais
Paraibuna	Fábrica de Papel Paraibuna	-	1 700	Paraibuna	Minas Gerais
Piabanha	Fábrica de Papel Petrópolis	-	12 200	Petropolis	Rio de Janeiro
Pitunga	Fábrica de Papel Ponte Nova	680	6 120	Ponte Nova	Minas Gerais
Pomba	Cfa. Mineira de Papéis	5 100	10 200	Cataguases	Minas Gerais
Pomba	Fábrica de Papel Cataguases	-	1 020	Cataguases	Minas Gerais

Cuadro 10.7 (concl.)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
Pomba	Indústria de Papéis Padua	-	3 600	San Antonio de Pad	Rio de Janeiro
Sacra Família	Ind. de Papéis e Cartonagem	-	9 500	Mendes	Rio de Janeiro
São Geraldo	Indústria de Papel São Geraldo	1 870	4 420	São Geraldo	Minas Gerais
Total sistema hidrográfico		: 167 050	293 070		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 10.8

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR

Río	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Brasil)					
Doce	Aluminio	Aluminio Do Brasil S.A.	60 000	Saramenha Duro Pre	Minas Gerais
Itaquai	Planta electrolítica de zinc	Cia. Mercantil e Industrial Inga	5 900	Itaquai	Rio de Janeiro
Jacuipe	Aluminio	Aluminio Do Brazil Nordeste S.A.	58 000	Aratu	Bahia
Paraíba	Fundición y refinación de plomo	Mineração Boquira S.A.	22 000	Santo Amaro	Bahia
Paraibuna	Planta electrolítica de zinc	Cia. Paraibuna de Metais	15 700		
Total sistema hidrográfico			: 161 600		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 10.9

## SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
<b>(Brasil)</b>						
Bahia do São Francisco	Joinville	20 951	44 255	78 182	217 074	Santa Catarina
Bagu	Santa Maria	44 949	78 682	124 904	151 202	Rio Grande do Sul
Bahia de Guanabara	Rio de Janeiro	2 303 063	3 307 163	4 315 746	5 093 232	Rio de Janeiro
Colonia	Itabuna	25 351	54 268	91 202	129 938	Bahia
Cubatão	São Bernardo do Campo	19 960	61 645	188 390	381 261	São Paulo
Doce	Governador Valadares	20 357	70 494	126 903	173 699	Minas Gerais
Dos Sinos	Canoas	19 152	95 401	149 871	214 115	Rio Grande do Sul
Dos Sinos	Novo Hamburgo	19 604	25 610	81 811	132 066	Rio Grande do Sul
Guaíba	Porto Alegre	375 049	617 629	887 338	1 108 883	Rio Grande do Sul
Itajaí	Blumenau	22 627	46 591	86 665	144 819	Santa Catarina
Jacuipe	Feira de Santana	26 559	61 612	129 472	225 003	Bahia
Lagoa dos Patos	Pelotas	78 014	121 280	154 674	197 092	Rio Grande do Sul
Lagoa dos Patos	Rio Grande	63 235	83 189	100 361	124 706	Rio Grande do Sul
Niteroi	Duque de Caxias	73 527	173 077	258 781	306 057	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	Aracaju	67 539	112 516	182 386	288 106	Bahia
Océano Atlántico	Florianópolis	48 264	74 323	120 287	153 547	Santa Catarina
Océano Atlántico	Nilópolis	30 711	65 368	87 402	168 200	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	Niteroi	170 868	228 826	297 720	386 185	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	Nova Iguaçu	58 533	134 708	333 921	491 802	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	Salvador	389 422	630 878	1 017 591	1 496 276	Bahia
Océano Atlántico	Santos	198 405	262 048	345 459	411 023	São Paulo
Océano Atlántico	São Gonçalo	20 620	63 776	162 741	221 278	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	São João de Meriti	43 790	103 495	165 126	210 548	Rio de Janeiro
Océano Atlántico	São Vicente	28 012	73 578	117 292	192 770	São Paulo
Océano Atlántico	Vitória	49 735	82 748	125 172	144 143	Espirito Santo
Paraíba do Sul	Barra Mansa	20 893	47 398	75 880	123 421	Rio de Janeiro
Paraíba do Sul	Campos	61 633	90 601	155 169	174 218	Rio de Janeiro
Paraíba do Sul	São Jose dos Campos	25 892	55 349	132 374	268 073	São Paulo
Paraíba do Sul	Taubate	35 149	64 863	100 701	155 371	São Paulo
Paraíba do Sul	Volta Redonda	32 143	83 973	122 134	177 772	Rio de Janeiro
Paraibuna	Juiz de Fora	84 995	124 979	224 275	299 728	Minas Gerais
Pardo	Vitória da Conquista	17 503	46 778	83 814	125 717	Bahia
Piabanha	Petrópolis	61 011	93 849	118 730	149 427	Rio de Janeiro
Piauí	Caxias do Sul	31 561	60 607	108 565	198 824	Rio Grande do Sul

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 10.10

## SISTEMA HIDROGRAFICO ATLANTICO SUR: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Brasil) a/</b>							
Bahía	251 978	2 695 772	10.7	3 372 061	13.4	4 198 461	16.7
Espírito Santo	45 597	1 418 348	31.1	1 599 333	35.1	1 999 353	43.8
Minas Gerais	227 209	3 884 416	17.1	4 480 092	19.7	5 144 150	22.6
Paraná	3 981	85 927	21.6	138 597	34.8	150 465	37.8
Rio Grande do Sul	163 192	3 323 782	20.4	4 065 584	24.9	4 672 383	28.6
Rio de Janeiro	42 134	3 402 728	80.8	4 742 884	112.6	11 142 535	264.5
Santa Catarina	9 548	214 691	22.5	290 173	30.4	356 736	37.4
São Paulo	22 259	1 167 723	52.5	1 599 475	71.9	2 215 074	99.5
Sergipe	9 897	342 123	34.6	405 335	41.0	508 466	51.4
<b>Total Brasil</b>	<b>: 775 795</b>	<b>16 535 510</b>	<b>22.5</b>	<b>20 693 535</b>	<b>29.3</b>	<b>30 387 622</b>	<b>38.9</b>
<b>(Uruguay) a/</b>							
Rocha	10 551	55 097	5.2	60 258	5.7	66 440	6.3
Treinta y Tres	9 529	43 419	4.6	45 683	4.8	46 599	4.9
<b>Total Uruguay</b>	<b>: 20 080</b>	<b>98 516</b>	<b>4.9</b>	<b>105 941</b>	<b>5.3</b>	<b>113 039</b>	<b>5.6</b>
<b>Total sistema hidrográfico</b>	<b>: 795 875</b>	<b>16 634 026</b>	<b>22.3</b>	<b>20 799 476</b>	<b>29.1</b>	<b>30 500 661</b>	<b>38.6</b>

**Fuente:** Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

**Nota:** Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Fechas de los censos: Brasil: 01/09/60; 01/09/70; 01/09/80. Uruguay: 16/10/63; 21/05/75; 23/10/85.

## XI. SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Noreste del Brasil abarca la zona más árida de este país en un área aproximada de 881 000 km<sup>2</sup>. Este sistema comprende los estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, y parte de los estados de Pernambuco y Alagoas, entre los meridianos 35° O y 47° O, y entre los paralelos 2° S y 11° S aproximadamente. Los límites geográficos más importantes que definen este sistema hidrográfico son la Serra da Tiracambú y la Chapada das Mangabeiras por el oeste, la Serra da Tabatinga, la Serra do Piauí y la Chapada do Araripe por el sur, y el Océano Atlántico por el norte y el este (véase el mapa 11.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): En este sistema predominan los climas tropicales con épocas de sequía en diferentes estaciones del año, a pesar de encontrarse toda la zona cerca de la línea del Ecuador. La zona más húmeda (clima Af) se encuentra en el límite oeste del sistema, en la Serra da Tiracambu. El clima seco de estepa (BSh) se prolonga desde la cuenca del río São Francisco en dos franjas que cortan el clima tropical, alcanzando las costas del Atlántico en el Estado de Rio Grande do Norte (véase el mapa 11.2). Esta alternancia de climas húmedos y secos se debe a las barreras orográficas que impiden el avance de las masas de aire húmedo provenientes del este y sudeste, y a las masas ecuatoriales húmedas provenientes del interior del continente que van perdiendo humedad al encontrarse con los accidentes geográficos en su avance hacia el oriente.

b) Precipitación: Las precipitaciones en el sistema hidrográfico del noreste brasileño están determinadas por un complejo sistema de desplazamiento general de masas de aire. A ello se suma un relieve con variaciones altitudinales que influyen significativamente en el comportamiento local de las precipitaciones.

Por una parte, las masas de aire húmedas provenientes de la región amazónica son responsables de las lluvias de verano que predominan en el Estado de Maranhão y en la parte occidental del Estado de Piauí. Las precipitaciones disminuyen en dirección sudeste, llegando a volúmenes

inferiores al nivel de evaporación en la faja central de la región en el límite de los estados de Piauí y Ceará. En toda la zona sur de la región las precipitaciones son irregulares, y la ausencia de lluvias en ciertos períodos más prolongados ha provocado las mayores sequías de todo el país, con las consecuentes pérdidas económicas.

En la faja litoral norte las masas de aire ecuatoriales que se desplazan hacia el sur y hacia el este alcanzan su máxima actividad en la época de otoño. El mayor volumen de precipitaciones cae en los meses de marzo, abril y mayo (véase el cuadro 11.1, en particular los datos de las ciudades de Fortaleza y Teresina).

Al encontrarse con la Chapada de Apodi (en el límite oriental del Estado de Ceará), las masas de aire ecuatoriales se desplazan hacia el sur formando un bolsón climático de características más húmedas.

Por otra parte, los vientos provenientes del sur y del sudeste, que se cargan de humedad durante su recorrido por el Océano Atlántico, se internan en el continente, y al encontrarse con la barrera orográfica del Planalto da Borborema descargan su humedad a barlovento. De allí que la costa oriental presente condiciones pluviométricas más favorables que las que se registran más al interior, en la franja de orientación norte-sur que cubre parte de los estados de Rio Grande do Norte, Paraíba y Pernambuco (véase nuevamente el cuadro 11.1).

c) Temperatura: En general las temperaturas son altas en toda la región y la oscilación térmica anual es reducida (menor que 5°C). Los factores que influyen en ello son la cercanía de la línea del Ecuador y la influencia marítima.

En estas zonas ecuatoriales el comportamiento de las temperaturas tiene directa relación con la cantidad y distribución anual del agua caída. En zonas más al interior de la región, donde la aridez es manifiesta debido a la irregularidad de las precipitaciones, y donde la cantidad de agua caída es reducida para el nivel de evaporación de la zona, las temperaturas medias anuales aumentan (véase nuevamente el cuadro 11.1, en particular los datos de las ciudades de Iguatú y Teresina). En toda la región las temperaturas medias anuales oscilan en torno a los 26°C y varían levemente con la altura.

### 3. Geomorfología y suelos

En líneas generales, la geomorfología del noreste brasileño se caracteriza por presentar grandes planicies sedimentarias que no superan los 1 000 m de altura sobre el nivel del mar. Son tierras cortadas por profundos valles fluviales que se ensanchan progresivamente en dirección al litoral. Desde el punto de vista topográfico se distinguen cuatro subsistemas claramente definidos por cordones montañosos (véase el mapa 11.3).

El subsistema más grande abarca toda la parte occidental de la región (los estados de Maranhão y Piauí) y está limitado por la Serra da Tiracambu por el oeste; por la Chapada das Mangabeiras, la Serra da Tabatinga, la Serra do Piauí, y la Serra dos Dois Irmãos por el sur; y por la Serra da Ibiapaba y



la Serra Grande por el este. Los ríos más importantes que lo surcan son el Parnaíba, el Itapicuru, el Mearim, el Pindaré, y el Turiaçu.

El siguiente subsistema está definido por el subsistema anterior por el occidente, por la Chapada do Araripe por el sur, y por la Chapada do Apodí por el oriente. Este subsistema abarca el Estado de Ceará en su totalidad; lo cruza de sur a norte el río Jaguaribe en su extremo oriental.

El tercer subsistema comprende el Estado de Rio Grande do Norte y parte de los estados de Paraíba y Pernambuco. Queda definido por el oeste por el subsistema descrito en el párrafo anterior, y por el Planalto da Borborema y la Chapada do Araripe por el este y sur, respectivamente. Los ríos que fluyen en este subsistema son el Mossoró, el Piranhas y el Ceará-Mirim, que desemboca en el puerto de Natal.

El último subsistema está ubicado en el extremo oriental de la región y limita con el anterior por el oeste y con las sierras de Ipanema y Coruripe por el sur en el Estado de Alagoas.

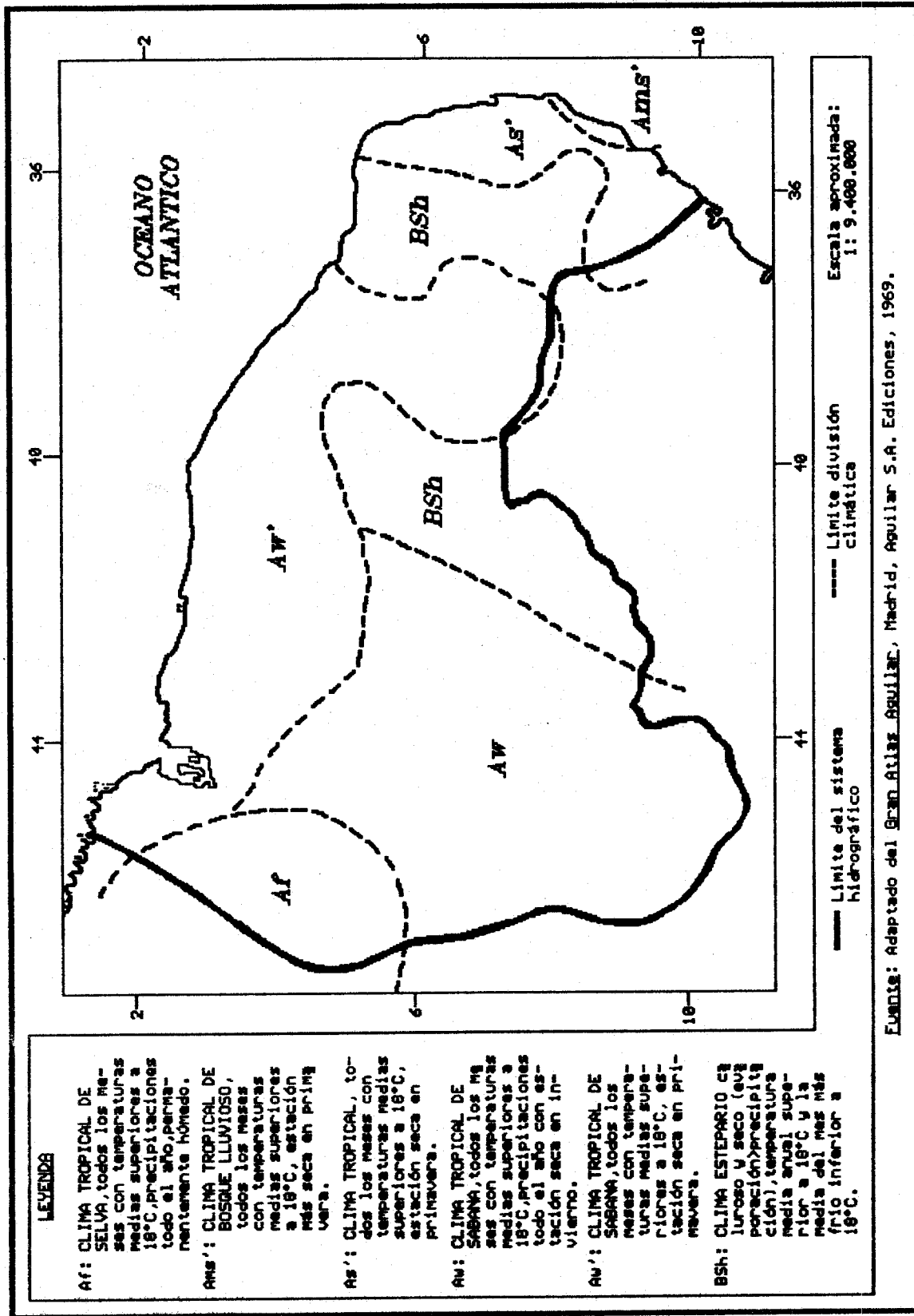
La vegetación del sistema hidrográfico se clasifica en tres tipos principales: cerrado, caatinga, y floresta tropical (véase nuevamente el mapa 11.3). Los suelos asociados a estos tipos de vegetación están descritos en el capítulo dedicado al sistema hidrográfico São Francisco. Las zonas aledañas a los ríos de la parte norte de la región presentan un tipo de vegetación denominado mata, que se define como una vegetación de transición entre el tipo cerrado y la floresta tropical.

Dentro del primer subsistema descrito más arriba, los suelos relacionados con las mesetas más elevadas son ferralsoles arenosos asociados con arenosoles ferrálicos (véase el mapa 11.4). En dirección a la costa y relacionados con las pendientes de relieve más fuertemente expresado, son frecuentes los suelos concrecionarios en su mayor parte arenosoles. En el amplio valle del río Itapicuru aparecen gleysoles asociados a fluvisoles. Más cerca de la costa se extienden los acrisoles y luvisoles, mientras que en los contornos de la línea costera se presentan solonchaks gléyicos.

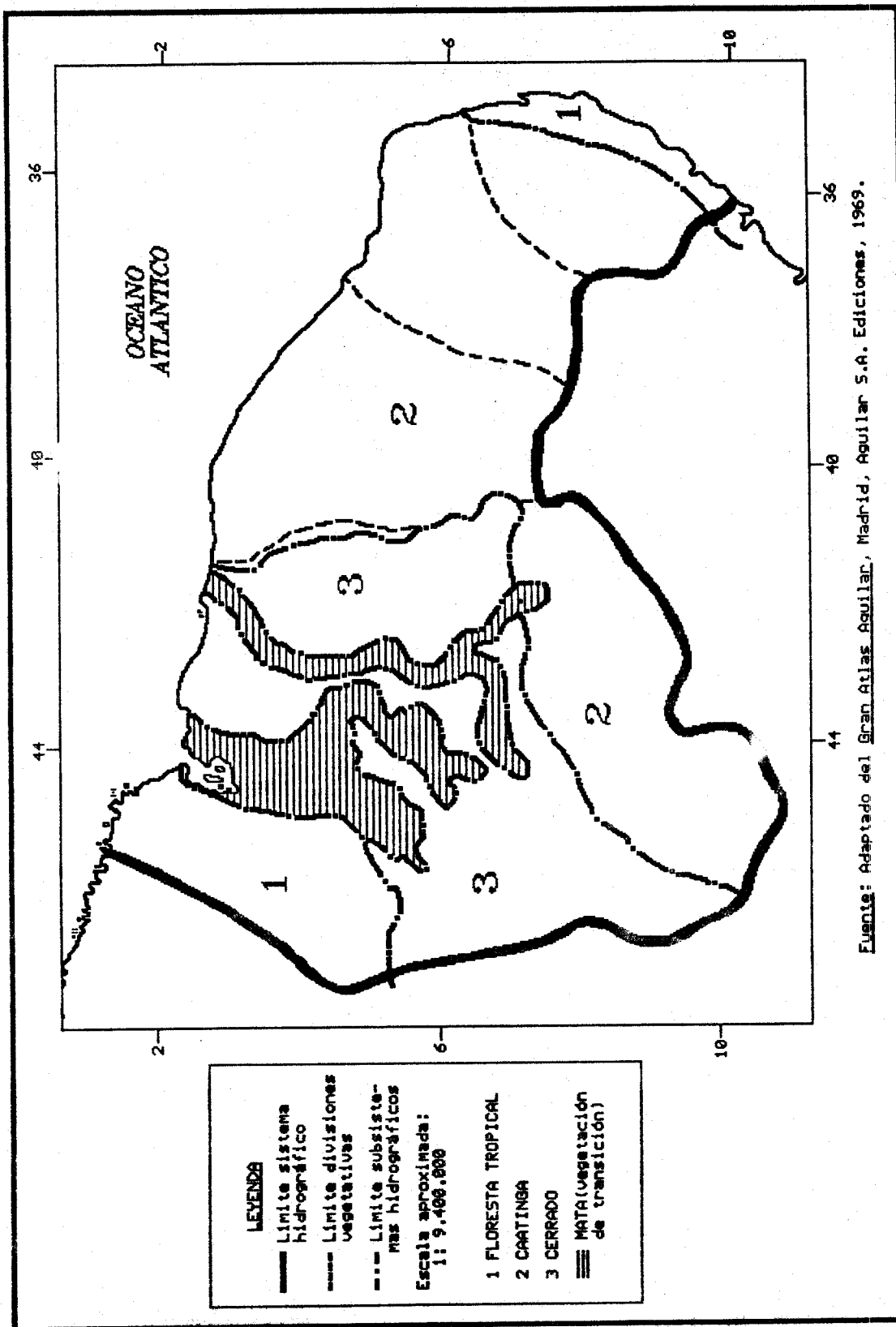
En los tres subsistemas restantes predominan ampliamente los luvisoles crónicos en las partes más altas. Son suelos de una fertilidad media a alta cuya limitación más importante es la falta de agua y el consecuente endurecimiento de éstos al desecarse. En la zona costera predominan los regosoles y arenosoles característicos por su baja capacidad de retención de agua y su extremada pobreza en nutrientes.



Mapa 11.2  
**SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN**

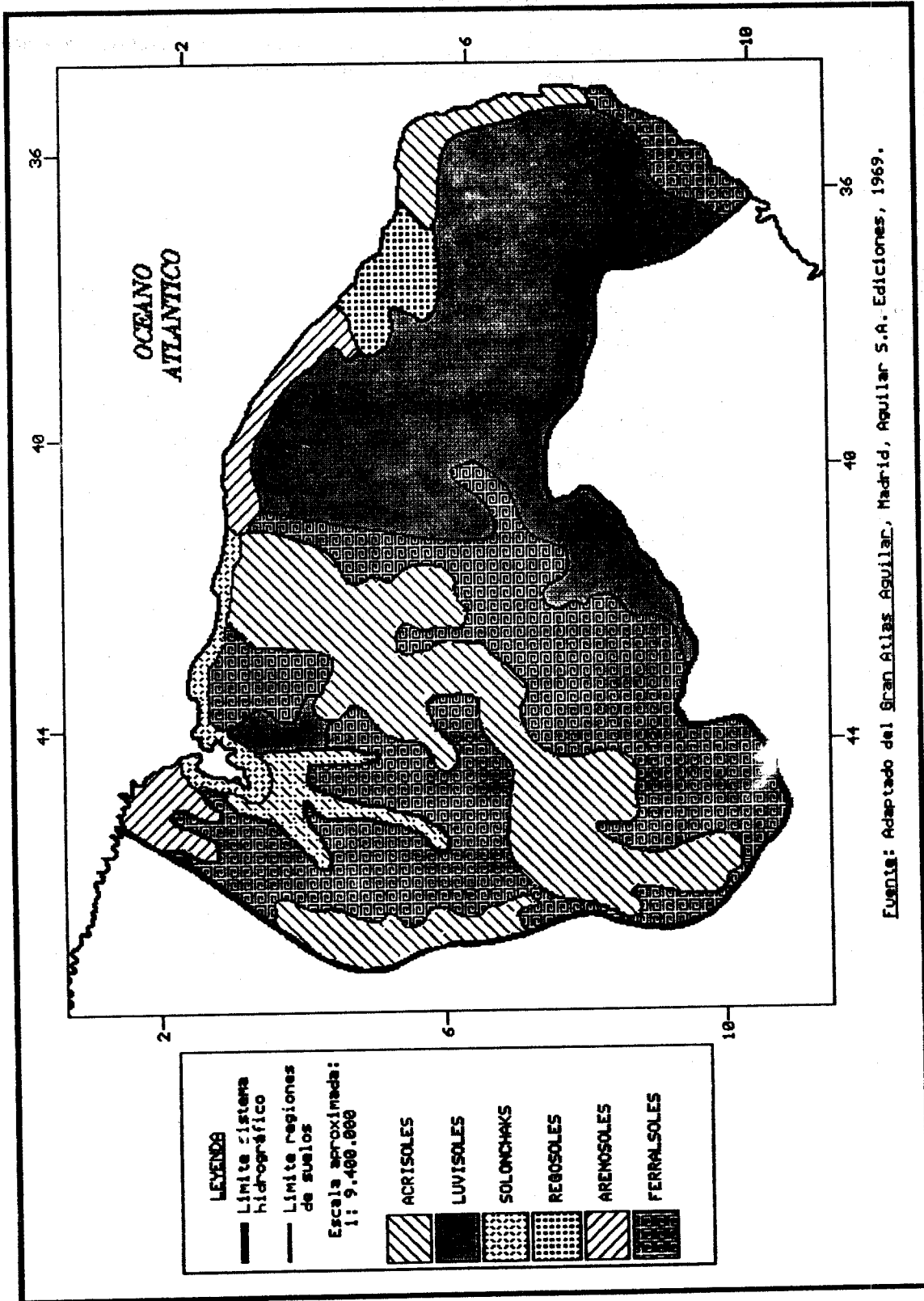


Mapa 11.3  
**SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL: SUBSISTEMAS HIDROGRAFICOS  
 Y DIVISIONES SEGUN TIPO DE VEGETACION**



**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 11.4  
**SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL: SUELOS**



Cuadro 11.1

SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 11.1)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
IGUATU, Brasil (...)												
06°22'S-39°18'O												
Altitud: 216 m												
pmm (pma: 768 mm)	78	145	211	161	70	26	9	5	6	11	11	35
tmm (tma: 27.4° C)	28.4	27.4	26.6	26.3	26.0	25.8	26.0	27.0	28.2	29.0	29.2	29.1
Clima: Aw'												
BOM JESUS, Brasil (...)												
09°06'S-44°07'O												
Altitud: 331 m												
pmm (pma: 953 mm)	135	180	150	70	30	10	-	-	8	75	120	175
tmm (tma: 27.2° C)	26.9	27.7	27.3	27.3	26.3	26.1	25.0	27.0	27.3	29.1	28.5	27.5
Clima: Aw												
TERESINA, Brasil (...)												
05°03'S-42°49'O												
Altitud: 69 m												
pmm (pma: 1 351 mm)	189	242	315	271	96	17	6	7	11	27	59	111
tmm (tma: 27.3° C)	27.0	26.3	26.2	26.2	26.5	26.4	26.5	27.5	28.9	28.9	29.0	28.1
Clima: Aw'												
FORTALEZA, Brasil (30)												
03°46'S-38°33'O												
Altitud: 19 m												
pmm (pma: 1 354 mm)	89	195	325	343	188	171	43	11	15	7	12	29
tmm (tma: 26.7° C)	27.2	27.2	26.8	26.8	26.7	26.1	26.0	26.0	26.4	26.8	26.9	27.2
Clima: Aw'												
RECIFE, Brasil (90)												
08°01'S-34°51'O												
Altitud: 57 m												
pmm (pma: 1 669 mm)	47	86	174	236	289	292	248	148	63	29	25	32
tmm (tma: 26.0° C)	27.1	27.1	27.0	26.6	25.9	25.0	24.3	24.4	25.3	26.2	26.6	26.9
Clima: Ams'												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

## Cuadro 11.1 (concl.)

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

- Ams': clima tropical de bosque lluvioso  
 Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno  
 Aw' : clima tropical de sabana, estación seca en primavera  
 pma : precipitación media anual  
 pmm : precipitación media mensual  
 tma : temperatura media anual  
 tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre plantas termoeléctricas ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

## Cuadro 11.2

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DE BRASIL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de cons- trucción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propó- sito a/	División administrativa
(Brasil)					
...	Dona Inês	1921	7 405	...	Paraíba
...	Chimaque	1942	1 874	...	Ceará
	Acarape do Meio	1924	34 100	SCI	Ceará
Acarape	Araras	1958	1 060 000	I,C,H	Ceará
Acaraú	Marechal Dutra	1959	40 000	S	Rio Grande do Norte
Acauã	Mãe D'Água	1956	640 000	C	Paraíba
Aguiar	Algodões	1955	1 025	...	Paraíba
Algodão	Arapuã	1920	4 295	C	Rio Grande do Norte
Angicos	Pau de Ferros	1967	54 840	I,S	Rio Grande do Norte
Apodi	Santo Antonio do Aracati-Açu	1954	24 200	C,I	Ceará
Aracati-Açu	Patos	1918	7 600	C	Ceará
Aracatiçu	São Pedro de Timbaúba	1944	19 300	C	Ceará
Aracatiçu	Anajás	1918	1 282	C	Piauí
Azedo	Bacanga	1968	39 200	S	Maranhão
Bacanga	Banabuiú	1966	1 700 000	CHI	Ceará
Banabuiú	Barra	1963	2 738	S	Pernambuco
Barra	Itans	1935	81 000	I	Rio Grande do Norte
Barra Nova	Batatã	1967	4 500	S	Maranhão
Batatã	Manopla	1972	1 444	S	Pernambuco
Belamento					

Cuadro 11.2 (cont. 1)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
Bituri	Bituri	1920	15 000	C	Pernambuco
Boa Vista	Boa Vista	1960	16 448	I,S	Pernambuco
Bodocongó	Bodocongó	1917	1 020	S	Paraíba
Bom Jesus	Santa Maria do Aracati-Açu	1923	8 500	C	Ceará
Bom Sucesso	Ema	1932	10 400	C,I	Ceará
Brejo Velho	São José	1977	154	S	Pernambuco
Caboclo	Pau Branco	1952	3 000	C	Pernambuco
Cachoeira	Cachoeira II	1965	21 031	I,S	Pernambuco
Cachoeira do Roberto	Barra da Melancia	1970	1 374	S	Pernambuco
Cachoeirinha	Morcego	1932	7 900	...	Rio Grande do Norte
Cais	Várzea	1944	1 500	C,I	Piauí
Caldeirão	Caldeirão	1945	54 600	I,C,S	Piauí
Caldeirão	Caldeirão Parelhas	1967	5 000	...	Rio Grande do Norte
Cana Braba	Serrinha dos Carros	1980	485	S	Pernambuco
Canindé	Pentecoste	1956	395 600	C,I,S	Ceará
Canindé	São Mateus	1957	10 300	C,I,S	Ceará
Canindé	Ingazeiras	1966	25 720	I,S	Piauí
Capibaribe	Carpina	1978	270 000	C	Pernambuco
Capoeiros	Serra dos Cavalos	1916	250	C	Pernambuco
Carnaíba	Serrinha	1972	1 345	S	Pernambuco
Carrapateira	Várzea do Boi	1954	51 900	C,I	Ceará
Catolé	Barreiras	1965	52 800	C,S	Piauí
Catolé	Cruz de Pocinhos	1966	8 478	S	Paraíba
Caxitoré	Caxitoré	1961	202 000	CIH	Ceará
Ceará-Mirim	Taipu	1970	180 000	I	Rio Grande do Norte
Cedro	Barrinha	1981	1 960	S	Pernambuco
Choró	Choró	1934	143 000	C	Ceará
Cobra	Zangarelhas	1957	7 916		Rio Grande do Norte
Conceição	Poço da Pedra	1958	52 000	C,I	Ceará
Condadur	Eng. Rivaldo de Carvalho	1965	1 300	I	Ceará
Croairas	Seprate	1981	250 500	I	Ceará
Curu	Serrota	1948	4 600	I	Ceará
Curu	General Sampaio	1955	322 200	C,I	Ceará
Da Chata	Santa Rita	1981	580	S	Pernambuco
Da Cruz	Riacho da Cruz II	1957	9 600		Rio Grande do Norte
Da Lage	Selga	1958	1 808	I	Piauí
Da Paciência	Paciência	1958	4 000	I	Piauí
Da Silva	Lagoa do Meio	1955	6 648	S	Paraíba
Do Queixadas	Formosa	1923	1 156	I,C	Ceará
Do Sangue	Riacho do Sangue	1918	64 200	C,I	Ceará
Dos Cavalos	São Caetano	1960	378	I	Pernambuco
Dos Mares	Jatobá I	1954	17 515	S	Paraíba
Dos Porcos	Quixabinha	1951	32 000	I,C	Ceará
Dos Porcos	Escondido I	1956	16 539	S	Paraíba
Duas Unas	Duas Unas	1976	23 400	S	Pernambuco
Farias	Itacatu	1977	554	S	Pernambuco
Feiticeiro	Joaquim Távora	1933	24 100	C,I	Ceará



Cuadro 11.2 (cont. 2)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
Fernandes	Monsenhor José Cândido	1967	3 863	I,C	Ceará
Flores	Flores	1981	1 033 000	C	Maranhão
Gameleira	Mogeiro	1912	314	I	Paraíba
Garças	Saco II	1970	123 523	I	Pernambuco
Gavião	Umarizal	1965	3 095	S	Rio Grande do Norte
Goitá	Goitá	1978	52 000	C	Pernambuco
Gomes	Gomes	1967	2 000	I,C	Ceará
Grande	Cedro II	1921	500	C	Paraíba
Grande	Macapá	1923	2 656		Paraíba
Grande	Riacho dos Cavalos	1933	17 690	C	Paraíba
Grande	Cachoeira I	1936	5 950		Pernambuco
Gravata	Jatobá II	1966	4 429	S	Paraíba
Guaribas	Cajazeiras	1954	24 700	C,I	Piauí
Inharé	Inharé	1937	16 700	C	Rio Grande do Norte
Inveja	Inveja	1981	111	S	Pernambuco
Ipoeirás	Arrodeio	1956	14 522		Pernambuco
Ipuzinho	Bonito I	1924	6 000	C,I	Ceará
Itaveira	Vereda Grande	1975	640 800	I,C,S	Piauí
Jaguaribe	Orós	1962	5 203 584	HSC	Ceará
Jaibara	Aires de Souza	1936	104 400	CIH	Ceará
Japi	Japi II	1965	20 650	C	Rio Grande do Norte
Jataúba	Jataúba	1976	444	S	Pernambuco
Livramento	Poço de Barro	1956	54 700	C	Ceará
Macaco	Soledade	1933	27 058	C	Paraíba
Macacos	Poço Comprido	1981	563 500	I	Ceará
Madre de Deus	Machado	1973	1 613	S	Pernambuco
Malhada Vermelha	Malhada Vermelha	1923	7 860	C	Rio Grande do Norte
Mandahu	Garanhuns	1963	2 327	S	Pernambuco
Manoel Lopes	Nova Floresta	1926	7 600	C	Ceará
Manuino	Manuino	1968	1 984	S	Pernambuco
Mares	Mares	1953	2 000	S	Paraíba
Mata Fresca	Guaiuba	1916	2 441	I,C	Ceará
Mata Fresca	Baú	1917	1 067	I,C	Ceará
Mata Fresca	Sobral	1921	4 700	C	Ceará
Mineiro	Lucrécia	1934	27 270	C	Rio Grande do Norte
Mororó	Mororó	1966	2 929	S	Pernambuco
Mororó	Arcoverde	1967	14 457	S	Pernambuco
Mossoró	Ingá I	1916	160	I	Rio Grande do Norte
Moxotó	Poço da Cruz	1957	504 000	I,S	Pernambuco
Mucambinho	Mucambinho A	1910	1 332	I	Ceará
Mulungu	Gado Bravo	1955	700	C	Paraíba
Oficinas	Forquilha	1927	50	C,I	Ceará
Pajeú	Brotas	1976	19 640	S,I	Pernambuco
Palhano	Santo Antonio das Russas	1928	29 700	C,I	Ceará
Paraíba	Boqueirão das Cabaceiras	1956	535 680	S	Paraíba
Paraú	Mendobim	1971	76 349	I	Rio Grande do Norte
Parazinho	Parazinho	1917	2 602	I,C	Ceará

Cuadro 11.2 (cont. 3)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
Parnaíba	Boa Esperança	1970	4 500 000	HCN	Piauí-Maranhão
Parnamirim	Parnamirim	1934	5 715		Pernambuco
Pataxó	Pataxó	1954	24 500	C	Rio Grande do Norte
Pau Branco	São José II	1981	4 600	S	Pernambuco
Pau dos Ferros	Vira Beiju	1953	11 800	C	Pernambuco
Piancó	Estevão Marinho	1943	720 000	H	Paraíba
Piauí	Aldeia	1916	7 235	C	Piauí
Piauí	Bonfim	1916	3 821	C	Piauí
Pirangí	Cocal	1974	9 875	C	Piauí
Piranhas	Eng. Avidos	1936	255 000	ISC	Paraíba
Piranhas	São Gonçalo	1936	44 600	I	Paraíba
Poçoão	Jabitaca	1981	621	S	Pernambuco
Pocinhos	Amanari	1921	10 000	I	Ceará
Poleiros	Curimataú	1958	5 989	I,C	Para
Quebra Unha	Quebra Unha	1934	3 190	S	Pernambuco
Quipava	Santa Luzia	1936	11 960	S	Paraíba
Quitimbó	Custódia	1967	21 623	I,S	Pernambuco
Ranchinho	Cruz de Salinas	1980	4 021	I	Pernambuco
Riachão	Riachão	1923	6 500	C,I	Ceará
Riacho do Algodão	Casa Nova	1976	162 000	S	Pernambuco
Sabugi	Sabugi	1965	65 334	I	Rio Grande do Norte
Sabugi	São Mamede	1970	15 791	I	Paraíba
Saco	Saco I	1936	36 000	S	Pernambuco
Salão	Salão	1918	6 000 000	C	Ceará
Santa Luzia	Santa Luzia	1959	2 600	...	Paraíba
Santa Rosa	Santa Rosa	1970	5 822	S	Paraíba
Santana	Santana do Pau dos Ferros	1915	7 000	...	Rio Grande do Norte
Santana	Alecrim	1955	7 000	...	Rio Grande do Norte
Santana do Acaraú	Acaraú-Mirim	1907	40 000	C	Ceará
Santo Antonio	Santo Antonio de Caraúbas	1915	11 100	C	Rio Grande do Norte
Santo Antonio	Riacho Santo Antonio	1966	6 834	...	Paraíba
São Domingo	Abóboras	1954	14 300	...	Pernambuco
São Franco	São Miguel	1910	1 400	I	Ceará
São Gabriel	São Gabriel	1965	4 565	C,P	Ceará
São João	Lima Campos	1932	58 300	C,I	Ceará
São João do Cairi	São João do Cairi	1966	2 117	...	Paraíba
São João do Cariri	Serra Branca	1965	2 117	I,C	Paraíba
São José	Cruzeta	1929	29 750	I,S	Rio Grande do Norte
São Miguel	Bonito II	1955	10 865	S	Rio Grande do Norte
São Pedro	Lagoa do Barro	1976	13 162	S,I	Pernambuco
São Pedro	Entre Montes	1982	348 297	I	Pernambuco
São Vicente	São Vicente	1923	9 845	C	Ceará
Serigi	Serigi	1950	275	C,S	Pernambuco
Sitiá	Pedras Brancas	1974	434 000	I,C	Ceará
Sitiá	Cedro I	1906	125 700	C	Ceará
Soem	Arapirina	1965	3 700	S	Pernambuco
Sorodongo	Vertente do Heraclio	1960	366	C,S	Pernambuco

Cuadro 11.2 (concl.)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de cons-trucción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propó-sito a/	División administrativa
Sucuriú	Sumé	1965	36 800	I	Paraíba
Tabocas	Tabocas	1973	11 225	S	Pernambuco
Tamboril	Eng. Camacho	1958	27 665	S	Pernambuco
Tapacurá	Tapacurá	1975	110 000	C	Pernambuco
Taquara e Olheiros	Guilherme de Azevedo	1959	800	C,S	Pernambuco
Tavares	Tavares	1971	540	S	Paraíba
Terra Nova	Terra Nova I	1928	1 221	I	Pernambuco
Timbauba	Eng. Arcoverde	1936	35 000	I	Paraíba
Tororó	Tororó	1933	3 941	...	Rio Grande do Norte
Tororó	Currais	1913	4 000	C	Rio Grande do Norte
Totoró	Currais Novos	1954	3 800	C	Rio Grande do Norte
Trairí	Trairí	1954	35 230	I	Rio Grande do Norte
Triunfo	Pilões	1933	13 000	...	Paraíba
Tucunduba	Tucunduba	1919	42 000	C	Ceará
Várzea da Volta	Várzea da Volta	1919	12 500	I,C	Ceará
Velha Antonia	Congo	1954	6 674	...	Paraíba
Total sistema hidrográfico			:	28 651 258	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas	N: navegación
H: generación de hidroelectricidad	R: recreación
I: irrigación	S: agua potable

Cuadro 11.3

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Brasil)				
Parnaíba	Buena Esperanza	108.0	Piauí	Guadalupe
	Total sistema hidrográfico	: 108.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 11.4

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL

Cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Brasil)				
Océano Atlántico	Fortaleza	4 200	Ceará	Fortaleza
	Total sistema hidrográfico	: 4 200		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 11.5

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL

Cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Brasil)				
Océano Atlántico	Siderúrgica Açonorte	243 000	Pernambuco	Recife
	Total sistema hidrográfico	: 243 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILFA), 1974.

Cuadro 11.6

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Brasil)					
Choro	Sociedad Industrial Minerua	7 500	5 100	Beberibe	Ceará
Jaboatão	Ind. Brasileiras Portella	11 600	20 400	Jaboatão	Pernambuco
Jaboatão	Ind. de Celulosa Papel INCELPA	1 700	4 100	Moreno	Pernambuco
Océano Atlántico	Ind. de Papel Do Norte Ltda.	-	310	Fortaleza	Ceará
Paraíba	Ind. de Cel. e Papel de Paraíba	1 840	4 420	Campina Grande	Paraíba
Total sistema hidrográfico		22 640	34 330		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 11.7

## SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Brasil)						
Bahia San Marcos	São Luis	79 731	124 606	171 406	182 466	Maranhão
Capiberibe	Olinda	38 169	100 545	190 343	266 392	Pernambuco
Ipojuca	Caruaru	43 501	64 471	102 491	137 636	Pernambuco
Océano Atlántico	Fortaleza	205 052	354 942	529 933	648 815	Ceará
Océano Atlántico	João Pessoa	89 517	135 820	203 935	290 424	Paraíba
Océano Atlántico	Maceió	99 088	153 305	248 667	376 479	Alagoas
Océano Atlántico	Natal	94 812	154 276	256 223	376 552	Rio Grande do Norte
Océano Atlántico	Recife	512 370	788 569	1 070 078	1 184 215	Pernambuco
Paraíba	Campina Grande	72 464	116 226	164 864	222 229	Paraíba
Parnaíba	Teresina	51 418	100 006	190 256	339 264	Piauí
Salgado	Juazeiro do Norte	41 999	53 421	80 838	125 248	Ceará

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 11.8

## SISTEMA HIDROGRAFICO NORESTE DEL BRASIL: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Brasil) a/							
Alagoas	15 209	699 084	46.0	873 460	57.4	1 077 856	70.9
Ceará	146 817	3 337 856	22.7	4 361 603	29.7	5 252 436	35.8
Maranhão	324 616	2 492 139	7.7	2 992 686	9.2	3 967 356	12.2
Paraíba	56 372	2 018 023	35.8	2 382 617	42.3	2 745 290	48.7
Pernambuco	34 398	1 447 915	42.1	1 806 224	52.5	2 132 575	62.0
Piauí	250 934	1 263 368	5.0	1 680 573	6.7	2 117 227	8.4
Rio Grande do Norte	53 015	1 157 258	21.8	1 550 244	29.2	1 883 108	35.5
Total sistema hidrográfico	: 881 361	12 415 643	16.4	15 647 407	20.6	19 175 848	25.1

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

a/ Fechas de los censos: Brasil: 01/09/60; 01/09/70; 01/09/80.

## XII. SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Pacífico Seco comprende una larga y angosta franja de la costa occidental de América del Sur entre los paralelos 31° S y 3° S. Limita al este con la divisoria de aguas de la Cordillera de los Andes y al oeste con el Océano Pacífico. Este sistema incluye el Norte Chico y el Norte Grande de Chile, toda la vertiente occidental de la sierra peruana, y el sur de Ecuador hasta antes del Golfo de Guayaquil (véase el mapa 12.1). Con una extensión de 590 000 km<sup>2</sup>, el sistema hidrográfico Pacífico Seco comprende la zona más árida de Latinoamérica, que se caracteriza por sus desiertos marginales costeros. La hidrografía se caracteriza por un sistema de valles transversales (en dirección este-oeste) con ríos de corto recorrido y caudales poco abundantes, pero que por el efecto de las lluvias convectivas de verano que ocurren en el altiplano adquieren en ciertas épocas del año un carácter aluvional.

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): Los climas que predominan en el sistema hidrográfico Pacífico Seco se diferencian unos de otros en sentido meridional (de costa a cordillera). El principal factor de diferenciación es la temperatura y su oscilación diaria y anual a causa de las variaciones altitudinales. El factor que todos los climas tienen en común es la aridez. Predomina el clima árido (tipo B) en sus diferentes subtipos: desértico (BW) y estepario (BS). En el altiplano el clima es frío (tipo E): gélido (EFH) en las partes altas y seco de alta montaña (EB) en las zonas de las pampas altiplánicas. En el extremo norte se presenta el clima de características tropicales (Aw) (véase el mapa 12.2).

b) Precipitación: las precipitaciones son muy escasas en toda la región y su origen es diferente según se trate de la zona costera, interior o altiplánica.

En el litoral, donde predomina la camanchaca (niebla espesa y baja), la humedad relativa que ésta genera (74% en Iquique) tiene mayor importancia que las ínfimas cantidades de agua que precipitan en un año (en Iquique 2 mm; en

Lima 25 mm). Estas condiciones se presentan en una angosta faja de no más de 40 a 50 km de ancho a lo largo de todo el sistema hidrográfico.

Más al interior, donde el desierto exhibe sus características más puras, la humedad relativa disminuye a promedios anuales de entre 30 y 40%. En la zona prácticamente no caen precipitaciones y la atmósfera se caracteriza por una gran limpidez y ausencia de nubosidad. Cuando se producen precipitaciones, éstas son de tipo torrencial y ocurren cada cinco a siete años sin obedecer a ningún patrón. Hacia la cordillera, con el aumento de la altura (más de 3 000 m sobre el nivel del mar), las precipitaciones aumentan debido al recalentamiento estival de la montaña, lo cual produce movimientos convectivos en las masas de aire que favorecen la caída del agua. Este tipo de precipitación se denomina lluvias convectivas de verano, que en la zona altiplánica (puna) se conocen como "invierno altiplánico". Las lluvias torrenciales permiten que se acumule la humedad suficiente para que se desarrolle una vegetación de tipo estepario (llaretales, tolare, pajonales, etc.), que tiene gran importancia para la ganadería de camélidos.

La compleja configuración del relieve andino, especialmente en la parte norte del sistema hidrográfico correspondiente a la sierra peruana, y el escaso número de estaciones meteorológicas en toda la zona andina, dificultan la descripción del comportamiento de las precipitaciones (véase el cuadro 12.1).

c) Temperatura: En la faja ceñida a la costa, las temperaturas son relativamente bajas si se considera la latitud. Por ejemplo, en Antofagasta la temperatura media anual es de 16.6°C; en Iquique, 17.9°C; y en Lima, 18.7°C. Otra característica de las temperaturas es que son homogéneas debido al efecto amortiguador del océano, registrándose una oscilación térmica anual de alrededor de 5°C.

En la faja central las temperaturas medias anuales son bajas (menos de 18°C) para la latitud en que está ubicada. Ello se debe a la altura a que se encuentran las pampas interiores. Estas superan los 1 000 m sobre el nivel del mar, donde las oscilaciones térmicas anuales son mayores que en la costa (alrededor de 8°C). Las oscilaciones térmicas diarias pueden llegar a 30°C en la época invernal como consecuencia del notorio enfriamiento nocturno. La regla general es que las temperaturas medias anuales y las oscilaciones térmicas diarias y anuales disminuyen con la altura.

Por sobre los 3 000 m de altura las temperaturas medias anuales descienden a valores bajo 10°C, y las diferencias térmicas se reducen cada vez más a medida que se avanza hacia el Ecuador. A modo de ejemplo se puede señalar que la oscilación térmica anual de Cerro de Pasco es de sólo 1.4°C a 4 399 m sobre el nivel del mar (véase nuevamente el cuadro 12.1).

### 3. Geomorfología y suelos

El sistema hidrográfico Pacífico Seco está dominado en toda su extensión por la vertiente occidental del sistema orográfico de la Cordillera de los Andes. Desde sus elevadas cumbres nacen ríos de corto recorrido con un marcado carácter torrencial debido a la fuerte pendiente y a los factores climáticos



que se desarrollan en el altiplano. Todo el sistema presenta innumerables quebradas y pequeños valles que cortan el relieve en sentido este-oeste. En los interfluvios se desarrolla un paisaje acolinado que se transforma progresivamente, en dirección a la costa, en mesetas o pampas de una altura media de 1 000 m sobre el nivel del mar. Estas pampas están constituidas por material sedimentario acumulado durante milenios, el cual se apoya hacia el oeste en el cordón montañoso de la Cordillera de la Costa. Esta cordillera emerge a lo largo de la costa con alturas de hasta 3 000 m y una anchura media de 50 km. En ciertos tramos de la costa esta cordillera se levanta bruscamente desde el mar presentando formas acantiladas. En otros sectores está más retirada del litoral permitiendo el desarrollo de planicies costeras angostas.

La Cordillera de la Costa representa un relieve troncal rejuvenecido por fallas recientes que contiene hacia la vertiente oriental numerosas depresiones sin desagüe, a menudo ocupadas por depósitos salinos (salares) o por material detrítico sin sal visible (pampas). En general el relieve es abrupto hacia el frente occidental y suave hacia el frente oriental. En la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa es frecuente encontrar cuencas intermontanas que se hacen tributarias de la depresión intermedia o valle central. Estas cuencas se conectan con el valle central por medio de amplios planos inclinados por donde las avenidas, provocadas por lluvias ocasionales bajan en forma de corrientes de barro.

En el extremo norte del sistema hidrográfico se acentúan las condiciones climáticas de tipo tropical, permitiendo el desarrollo de planicies litorales más extensas y valles intermontanos más profundos. Es la situación que se da en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes en el Perú.

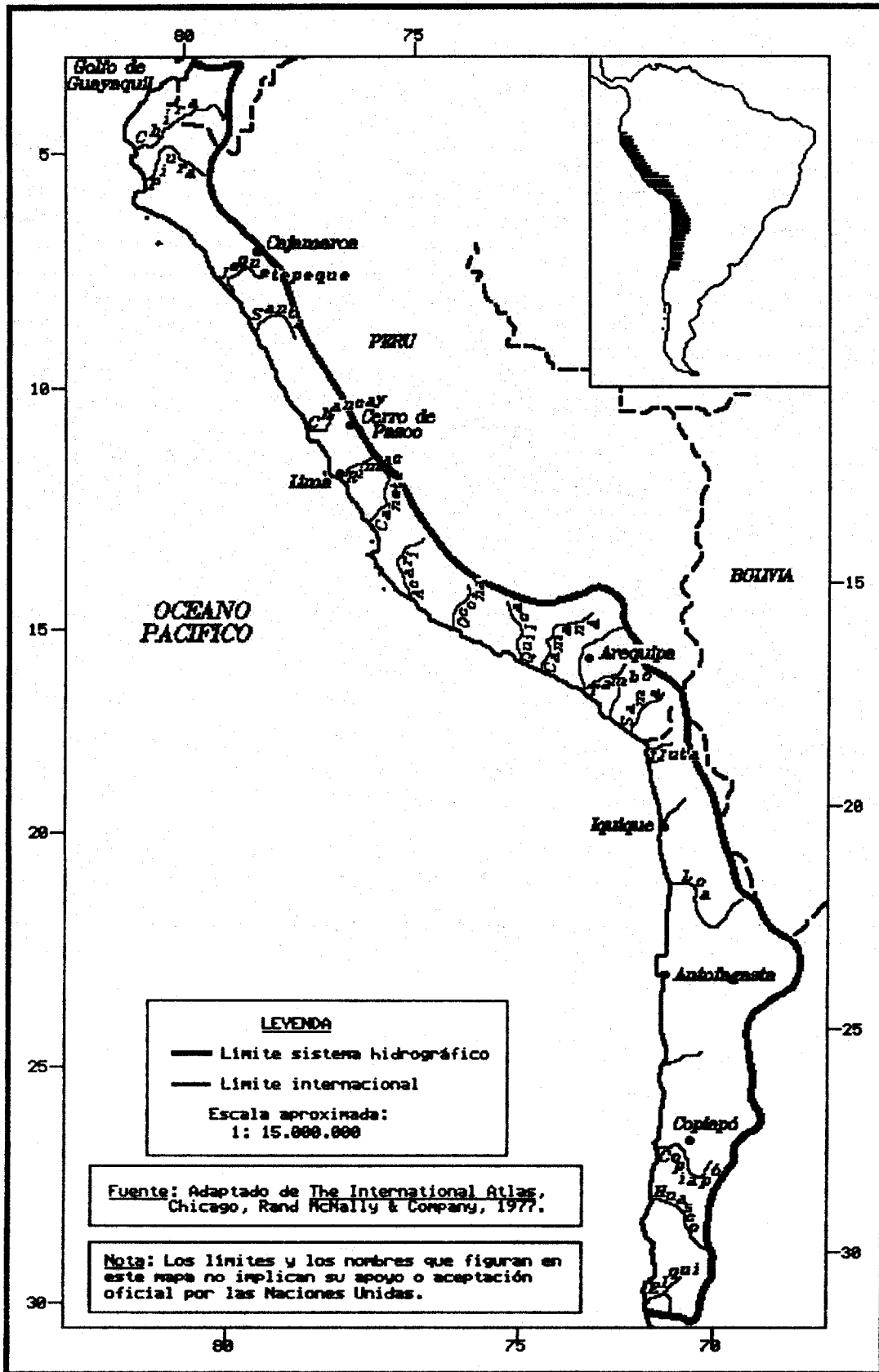
De acuerdo con los suelos que se desarrollan, este sistema puede subdividirse en: el desierto chileno, las tierras bajas del Perú y las cadenas montañosas desérticas (véase el mapa 12.3).

El desierto de las tierras bajas de Chile está formado por valles cubiertos de lechos de grava, colinas bajas de rocas y granitos sedimentarios endurecidos. Los suelos son principalmente yermosoles y litosoles con presencia de luvisoles en parte meridional algo más húmeda. En las partes más bajas, donde las capas freáticas salinas están próximas a la superficie, aparecen los solonchaks.

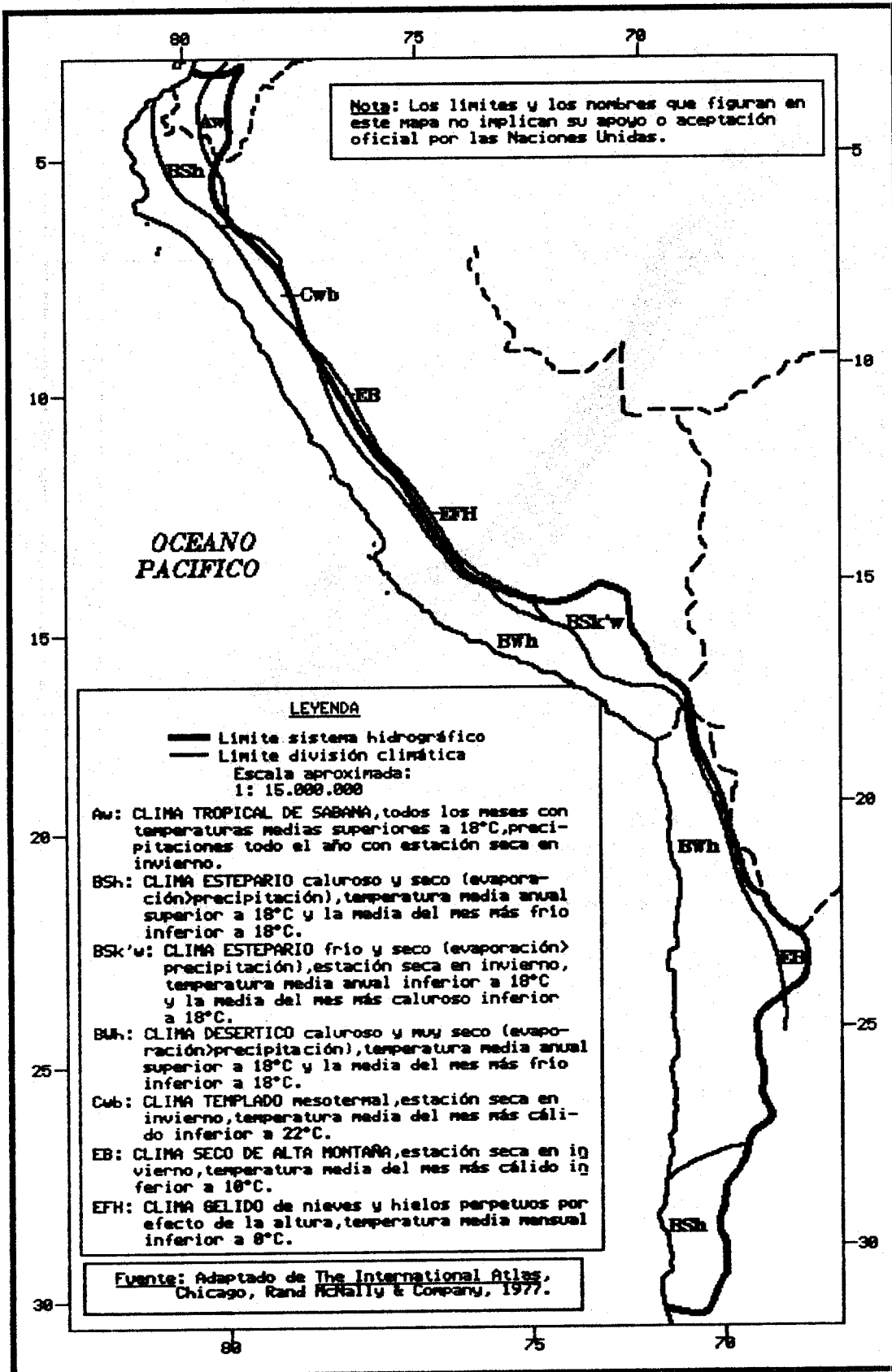
El desierto de las tierras bajas del Perú comprende vastas llanuras secas, interrumpidas por valles aluviales (con presencia de fluvisoles), colinas costeras y terrazas marinas elevadas. Los suelos son principalmente litosoles y regosoles costeros, con presencias secundarias de yermosoles y solonchaks.

Las cadenas montañosas desérticas se extienden a lo largo de todo el sistema hidrográfico y su elevación varía de más de 1 000 m a 5 500 m. La mayor parte de los suelos son litosoles y regosoles, pero, en las formas de terreno más estables, son comunes los yermosoles con subsuelos enriquecidos de caliza. En el sur del Perú, donde el material de partida es volcánico, se presentan en estrecha asociación litosoles y andosoles vítricos.

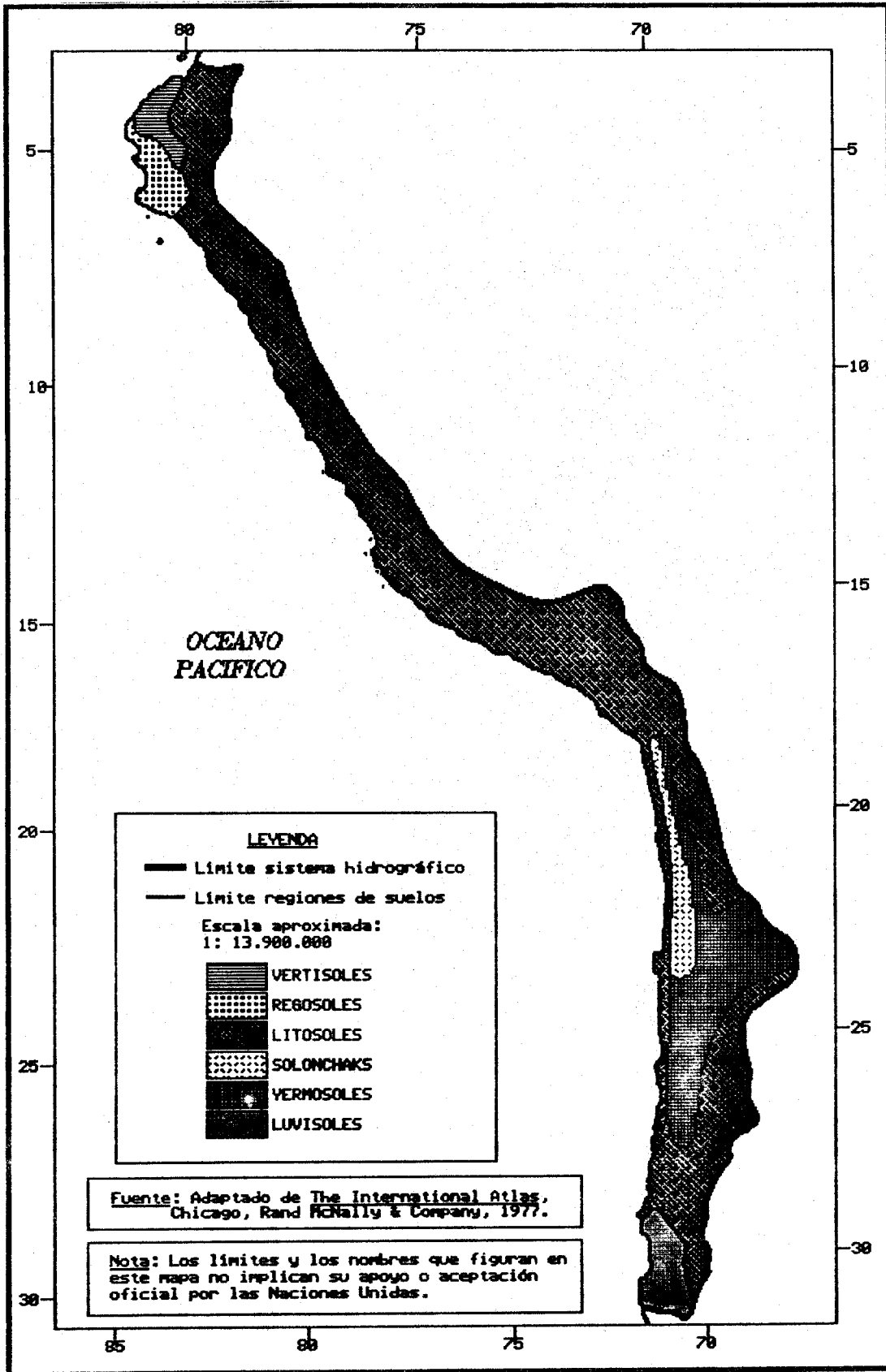
UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO EN SUDAMERICA



## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO: SUELOS





Cuadro 12.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/

Meses d/

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CERRO DE PASCO, Perú (10)												
10°45'S-76°10'O												
Altitud: 4 399 m												
pmm (pma: 969 mm)	134	150	139	77	44	13	13	24	50	100	97	128
tmm (tma: 4.2° C)	4.8	4.4	4.6	4.2	4.1	3.7	3.4	3.6	3.7	4.3	4.4	4.6
Clima: EB												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

BSk'w : clima estepario frío y seco, temperatura del mes más caluroso menor que la del clima BSk, estación seca en invierno

BWh : clima desértico caluroso y muy seco

Cwb : clima templado mesotermal, estación seca en invierno

EB : clima seco de alta montaña

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 12.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
<b>(Chile)</b>					
Copiapó			1.0	Mal Paso, 27°31'S-70°17'O	III Región
Copiapó			1.4	Lautaro, 27°59'S-70°01'O	III Región
Copiapó			1.6	Pastillo, 28°03'S-69°59'O	III Región
Copiapó			1.9	La Puerta, 27°48'S-70°08'O	III Región
Copiapó	Pulido		1.3	Vertedero, 28°03'S-69°58'O	III Región
Elqui			2.4	Punta de Piedra, 29°57'S-71°07'O	IV Región
Elqui			6.6	Algarrobal, 29°59'S-70°36'O	IV Región
Elqui			7.6	Almendral, 29°58'S-70°53'O	IV Región
Elqui	Claro		2.8	Monte grande, 30°06'S-70°30'O	IV Región
Elqui	Claro		3.0	Rivadavia, 29°58'S-70°35'O	IV Región
Elqui	Turbio		8.4	Varillar, 29°57'S-70°33'O	IV Región
Huasco			2.8	Santa Juana, 28°39'S-70°42'O	III Región
Huasco			3.3	Algodones, 28°44'S-70°31'O	III Región
Huasco	Tránsito		2.0	Los Tambos, 28°57'S-70°13'O	III Región
Huasco	Tránsito		2.1	Junta con Carmen, 28°45'S-70°29'O	III Región
Huasco	Tránsito		2.3	Angostura de Pinte, 28°52'S-70°16'O	III Región
Huasco	Tránsito	Carmen	1.0	San Félix, 28°56'S-70°29'O	III Región
Huasco	Tránsito	Carmen	1.4	Ramadillas, 28°45'S-70°29'O	III Región
Limarí	Cogotí		1.3	Dieciocho, 31°06'S-70°51'O	IV Región
Limarí	Grande		3.8	Las Ramadas, 31°02'S-70°38'O	IV Región
Limarí	Grande		6.0	El Cuyano, 30°52'S-70°50'O	IV Región
Limarí	Grande		6.1	Paloma, 30°41'S-71°03'O	IV Región
Limarí	Grande		7.0	Agua Chica, 30°43'S-70°53'O	IV Región
Limarí	Hurtado		2.0	Las Breas, 30°22'S-70°38'O	IV Región
Limarí	Hurtado		3.4	Angostura Pangué, 30°25'S-70°33'O	IV Región
Lluta			1.6	Alcerreca, 18°00'S-69°37'O	I Región
Lluta			1.6	Jamiraya, 18°15'S-69°39'O	I Región
Lluta			2.3	Tocontasi, 18°23'S-69°55'O	I Región
Loa			0.5	Lequena, 21°39'S-63°40'O	II Región
Loa			0.8	Quillagua, 21°39'S-69°36'O	II Región
Loa			1.1	Chintoraste, 22°30'S-68°59'O	II Región
Loa			2.0	Conchi, 21°59'S-68°40'O	II Región
Loa			2.4	Escorial, 22°28'S-68°50'O	II Región
Loa	Salado		0.5	Ayquina, 22°17'S-68°19'O	II Región
<b>(Perú)</b>					
Acarí			20.6	Desembocadura Océano Pacífico	Ayacucho
Acarí	San José		8.0	Palcachacra	Ayacucho
Acarí	San José		10.6	Desembocadura río Acari	Ayacucho
Camana			34.7	Sibayo	Arequipa
Camana			56.4	Negropampa	Arequipa
Camana			81.4	Huatiapa	Arequipa

Cuadro 12.2 (cont. 1)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Perú)					
Camana			82.5	Desembocadura Océano Pacífico	Arequipa
Cañete			63.0	Desembocadura Océano Pacífico	Lima
Cañete	Alis		7.0	Desembocadura río Cañete	Lima
Cañete	Cacra		8.6	Desembocadura río Cañete	Lima
Cañete	Huangascar		4.8	Desembocadura río Cañete	Lima
Cañete	Huantán		6.9	Desembocadura río Cañete	Lima
Caplina			0.3	Desembocadura Océano Pacífico	Tacna
Cascajal			4.4	Desembocadura Océano Pacífico	Piura
Casma			3.9	Poctao	Ancash
Casma			4.6	Desembocadura Océano Pacífico	Ancash
Chancay			23.6	Carhuaquero	Lambayeque
Chancay			25.8	Desembocadura Océano Pacífico	Lambayeque
Chancay	Maichil		1.6	Desembocadura río Chancay	Lambayeque
Chicama			21.8	Salinar	La Libertad
Chicama			22.5	Desembocadura Océano Pacífico	La Libertad
Chicama	Chuquillanqui		7.2	Desembocadura río Chicama	La Libertad
Chillón			2.4	Pariacancha	Lima
Chillón			5.6	Obrajillo	Lima
Chillón			11.0	Desembocadura Océano Pacífico	Lima
Chira			114.5	Desembocadura Océano Pacífico	Piura
Chira	Chipillico		2.3	Lagartera	Piura
Chira	Chipillico		4.1	Desembocadura río Chira	Piura
Chira	Quiroz		24.4	Paraje Grande	Piura
Chira	Quiroz		26.8	Desembocadura río Chira	Piura
Grande			19.4	Desembocadura Océano Pacífico	Ica
Grande	Nazca		3.8	Desembocadura río Grande	Ica
Huaura			28.3	Puente Alco	Lima
Huaura			31.3	Desembocadura Océano Pacífico	Lima
Huaura	Checras		11.8	Desembocadura río Huaura	Lima
Ica			9.1	Huamani	Ica
Ica			11.3	Desembocadura Océano Pacífico	Ica
Ilo			2.9	Desembocadura Océano Pacífico	Moquegua
Jequetepeque			37.6	Desembocadura Océano Pacífico	La Libertad
Jequetepeque	San Miguel		18.3	Desembocadura río Jequetepeque	La Libertad
Locumba			8.2	Desembocadura Océano Pacífico	Tacna
Mala			18.0	Desembocadura Océano Pacífico	Lima
Moche			10.3	Desembocadura Océano Pacífico	La Libertad
Motupe-La Leche			8.7	Desembocadura Océano Pacífico	Lambayeque
Ocona			66.6	Desembocadura Océano Pacífico	Arequipa
Ocona	Marán		28.0	Desembocadura río Ocona	Arequipa
Pativilca			48.0	Desembocadura Océano Pacífico	Lima
Pativilca	Gorgor		5.2	Desembocadura río Pativilca	Lima
Pativilca	Rapay		10.2	Desembocadura río Pativilca	Lima
Pisco			23.5	Desembocadura Océano Pacífico	Ica
Pisco	Huaytara		6.1	Desembocadura río Pisco	Ica
Pisco	Santuario		4.3	Desembocadura río Pisco	Ica



Cuadro 12.2 (concl.)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Perú)					
Piura			6.0	Salitral	Piura
Piura			15.3	Carrasquillo	Piura
Piura			20.8	Desembocadura Océano Pacífico	Piura
Piura	Bigote		4.8	Bigote	Piura
Piura	Bigote		5.0	Desembocadura río Piura	Piura
Quilca			3.0	Imata	Arequipa
Quilca			14.7	Charcani	Arequipa
Quilca			17.7	La Joya	Arequipa
Quilca			23.2	Desembocadura Océano Pacífico	Arequipa
Rimac			7.5	San Mateo	Lima
Rimac			25.9	Desembocadura Océano Pacífico	Lima
Rimac	Santa Eulalia		12.5	Desembocadura río Rimac	Lima
Sama			1.5	Desembocadura Océano Pacífico	Tacna
San Juan			13.8	Desembocadura Océano Pacífico	Ica
Santa			87.6	Balsas	Ancash
Santa			143.7	Desembocadura Océano Pacífico	Ancash
Santa	Manta		12.3	Manta	Ancash
Santa	Manta		15.0	Desembocadura río Santa	Ancash
Santa	Quitaracsa		10.0	Desembocadura río Santa	Ancash
Tambo			39.7	Desembocadura Océano Pacífico	Arequipa
Tumbes			6.0	El Tigre	Tumbes
Tumbes			115.8	Desembocadura Océano Pacífico	Tumbes
Viru			7.0	Huacapongo	La Libertad
Viru			8.5	Desembocadura Océano Pacífico	La Libertad
Zana			6.6	El Batán	Lambayeque
Zana			8.0	Desembocadura Océano Pacífico	Lambayeque
Zarumilla			5.4	Desembocadura Océano Pacífico	Tumbes

Fuente: Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Caudales medios mensuales de los ríos de Chile, suplemento del vol. I, Santiago de Chile, 1976.

Perú: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Inventario y evaluación nacional de aguas superficiales, Lima, 1980.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Cuadro 12.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
<b>(Chile)</b>					
Arroyo Salado	Arroyo Salado	1951	210	S	II Región
Caritaya	Caritaya	1935	42 000	I	I Región
Copiapó	Lautaro	1939	37 000	I	III Región
Cupido	El Mollar	1972	1 100	I	IV Región
Grande	Paloma	1967	740 000	I	IV Región
Huatulame	Cogotí	1939	150 000	I	IV Región
Hurtado	Recoleta	1934	100 000	I	IV Región
La Laguna	La Laguna	1937	40 000	I	IV Región
Loa	Sloman	1911	1 000	H	II Región
Loa	Conchi	1975	22 000	I	II Región
Quilimarí	Culimo	1933	10 000	I	IV Región
Tránsito	Laguna del Huasco	1911	14 000	I	III Región
Total Chile			:	1 157 310	
<b>(Perú)</b>					
...	Ahuashuman	...	4 050	I	Lima
...	Uchumachay	...	3 250	I	Lima
...	Atarjea	1969	500	S	Lima
Blanco	Freyle	1961	200 000	I	Arequipa
Canchis	Pucro	1875	2 000	I, H	Lima
Canchis	Chiche	1930	2 200	H	Lima
Canchis	Huachua	1937	2 100	I, H	Lima
Canchis	Sheque	1966	430	H	Lima
Chancay	Chancán	...	1 000	I	Lima
Chancay	Chungar	...	14 250	I	Lima
Chancay	Collique	...	9 000	I	Lambayeque
Chancay	Quisha	...	13 690	I	Lima
Chancay	Rahuite	...	3 100	I	Lima
Chancay	Tinajones	1969	320 000	I	Lambayeque
Chancay	Carhuaquero	1982	300	H	Lambayeque
Chili	Aguada Blanca	1971	40 000	I	Arequipa
Chillón	Azulcocha	...	6 300	I	Lima
Chillón	Chu-Chun	...	5 100	I	Lima
Chillón	Yanacocha	...	7 300	...	Lima
Chipillico	San Lorenzo	1958	258 000	I	Piura
Chira	Poechos	1975	1 000 000	I	Piura
Colca	Condoroma	1985	260 000	I	Arequipa
Huacha	Manca	1875	5 000	H	Lima
Huachua	Piticuli	1925	3 300	H	Lima

Cuadro 12.2 (concl.)

Río	Nombre de la represa	Año de construc.	Capacidad de embalse (miles/m <sup>3</sup> )	Propósito g/	División administrativa
Huallunca	Huallunca	1940	1 600	H	Lima
Huanza	Huasca	1875	6 200	I,H	Lima
Huasca	Carpa	1875	17 800	I,H	Lima
Huasca	Quisha	1875	6 700	I,H	Lima
Huaytara	Pocchalla	1970	13 000	I	Huancavélica
Mala	Chumpicocha	...	3 000	I	Lima
Mantaro	Tablachaca	1972	16 000	H	Huancavélica
Negrillo	Pane	1966	92 000	I	Arequipa
Pampas	Choclococha	1960	170 000	I	Huancavélica
Piti	Huampar	1937	6 500	H	Lima
Pumarinri	Viconga	1982	30 000	H	Lima
Racray	Quiula	1940	1 800	H	Lima
Sacsa	Sacsa	1875	14 900	I,H	Lima
San Juan	Chuncho	...	26 000	I	Ica
San Juan	Huarmiccocha	...	37 000	I	Lima
San Juan	Huichinga	1953	23 000	I	Huancavélica
San Juan	Turpo	1956	11 000	I	Lima
Santa Ana	Santa Ana	...	30 000	I	Huancavélica
Santa Ana	Aconoccocha	1957	30 000	I	Huancavélica
Santa Eulalia	Autisha	1946	300	H	Lima
Santa Eulalia	Huinco	1970	250	H	Lima
Sinto	Pacoccocha	...	12 000	I	Huancavélica
Surasaca	Surasaca	1962	22 700	I,H	Lima
Tana	Pirhua	1876	1 600	I,H	Lima
Tana	Canchis	1925	1 000	I,H	Lima
Viru	Carambita	...	1 100	I	La Libertad
Yauca	Ancascococha	...	13 750	I	Arequipa
Yauli	Pomacocha	1937	28 900	H	...
Yaulican	Yaulican Bajo	1977	6 000	H	Lima
Yauliyacu	Yauliyacu Arriba	1982	7 500	...	Lima
Total Perú		:	2 792 470		
Total sistema hidrográfico		:	3 949 780		

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

g/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

S: agua potable

Cuadro 12.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Perú)				
Chili	Charcani I, II, III, IV y VI	30.0	...	...
Lucumba	Aricota I y II	37.0	Tacna	Zarata
Pativilca	Cahua	40.0	Lima	Pativilca
Rimac	Huampani	31.0	Lima	Zurigancho
Rimac	Matucana	120.0	Lima	Matucana
Rimac	Moyopampa	63.0	Lima	Zurigancho
Santa	Cañón del Pato	100.0	Ancash	Huallanca
Santa Eulalia	Callahuanca	68.0	Lima	Santa Eulalia
Santa Eulalia	Huinco	258.0	Lima	Santa Eulalia
Total sistema hidrográfico		: 747.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 12.5

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Chile)				
...	Chuquicamata	23.0	II Región	Chuquicamata
...	Pedro de Valdivia	24.0	II Región	Pedro de Valdivia
Océano Pacífico	Antofagasta	21.0	II Región	Antofagasta
Océano Pacífico	Barquito	68.0	III Región	Barquito
Océano Pacífico	Tocopilla	200.0	II Región	Tocopilla
Total sistema hidrográfico		: 336.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 12.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río o cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Perú)				
Magdalena	Talara	65 000	Piura	Talara
Océano Pacífico	...	850	Lima	Conchán
Océano Pacífico	La Pampilla	100 000	Lima	La Pampilla
Total sistema hidrográfico		: 165 850		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 12.7

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Perú)				
Océano Pacífico	Siderperú	500 000	Ancash	Chimbote
Total sistema hidrográfico		: 500 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILFA), 1974.

Cuadro 12.8

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Perú)					
Fortaleza	Paramonga Ltda.	60 000	85 000	Paramonga	Ancash
Océano Pacífico	Fábrica de Cartón Vitarte	-	500	Vitarte	Lima
Océano Pacífico	Industria de Papel S.A.	-	1 000	Lima	Lima
Océano Pacífico	La Sanitaria Peruana	-	4 000	Lima	Lima
Océano Pacífico	Papelera Trujillo	49 500	66 000	Trujillo	La Libertad
Reque	Cía. Celulósica y Pap. del Norte	3 000	4 000	Chiclayo Cayalti	Lambayeque
Rimac	Fábrica de Papeles Paracas	-	5 000	Ventanilla	Lima
Rimac	Fca. de Papel y Cart. La Piedra	-	3 000	Lima Viejo	Lima
Rimac	Industria Papelera Atlas	-	8 300	Chacoilayo	Lima
Rimac	La Papelera Peruana	-	14 000	Chosica	Lima
Total sistema hidrográfico		: 112 500	190 800		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 12.9

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO

Río o cuerpo de agua	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
<b>(Chile)</b>					
Copiapó	Refinería de cobre	Empresa Nacional de Minería	72 000	Paipote	III Región
Loa	Fundición de cobre	Cía. de Cobre Chuquicamata S.A.	940 000	Chuquicamata	II Región
Loa	Refinería de cobre	Cía. de Cobre Chuquicamata S.A.	370 000	Chuquicamata	II Región
Loa	Refinería de cobre	Mantos Blancos	31 000	Mantos Blancos	II Región
Salado	Fundición de cobre	Cía. de Cobre Salvador S.A.	245 000	Potrerillos	III Región
Salado	Refinería de cobre	Cía. de Cobre Salvador S.A.	85 000	Potrerillos	III Región
Total Chile			: 1 743 000		
<b>(Perú)</b>					
...	Refinería de cobre	Minero Perú S.A.	33 000	Cerro Verde	Arequipa
Océano Pacífico	Fundición de cobre	Southern Perú Copper Corp.	456 000	Ilo	Moquegua
Océano Pacífico	Refinería de cobre	Minero Perú	150 000	Ilo	Moquegua
Total Perú			: 639 000		
Total sistema hidrográfico			: 2 382 000		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 12.10

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Chile)						
Océano Pacífico	Antofagasta	62 272	89 318	126 252	185 486	II Región
Océano Pacífico	Arica	23 033	43 344	92 394	139 320	I Región
Océano Pacífico	Iquique	39 576	50 655	64 900	110 153	I Región
(Perú)						
Chili	Arequipa	97 110	158 685	302 316	446 942	Arequipa
Lambayeque	Chiclayo	40 052	95 667	187 809	279 527	Lambayeque
Océano Pacífico	Chimbote	...	59 990	160 430	216 579	Ancash
Océano Pacífico	Ica	26 280	49 097	84 877	114 786	Ica
Océano Pacífico	Trujillo	47 728	100 130	240 322	354 301	La Libertad
Piura	Piura	24 620	72 096	126 010	207 934	Piura
Rimac	Lima-Callao	947 000	1 692 663	3 146 925	4 419 188	Lima

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 12.11

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO SECO: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Chile) g/</b>							
I Región	58 786	127 894	2.2	183 940	3.1	273 427	4.7
II Región	125 253	223 656	1.8	264 804	2.1	341 203	2.7
III Región	74 705	120 791	1.6	160 430	2.1	183 071	2.5
IV Región	40 656	321 103	7.9	357 634	8.8	419 178	10.3
Total Chile	: 299 400	793 444	2.7	966 808	3.2	1 216 879	4.1
<b>(Ecuador) g/</b>							
El Oro	5 988	160 650	26.8	262 564	43.8	334 872	55.9
Loja	10 793	285 448	26.4	342 339	31.7	360 767	33.4
Total Ecuador	: 16 781	446 098	26.6	604 903	36.0	695 639	41.5
<b>(Perú) g/</b>							
Ancash	36 308	582 598	16.0	726 665	20.0	853 896	23.5
Arequipa	63 528	388 881	6.1	530 528	8.4	738 482	11.6
Callao (Provincia constitucional)	148	213 540	1 442.8	315 605	2 132.5	454 313	3 069.7
Huancavélica	10 540	151 409	14.4	165 578	15.7	180 774	17.2
Ica	21 251	255 930	12.0	357 973	16.8	446 902	21.0
La Libertad	23 241	582 243	25.1	806 368	34.7	991 913	42.7
Lambayeque	16 586	342 446	20.6	515 363	31.1	708 820	42.7
Lima	33 895	2 031 051	59.9	3 485 411	102.8	4 993 032	147.3
Moquegua	16 175	51 614	3.2	74 573	4.6	103 283	6.4
Piura	33 067	668 941	20.2	854 668	25.8	1 155 682	34.9
Tacna	14 767	66 024	4.5	95 623	6.5	147 693	10.0
Tumbes	4 732	55 812	11.8	75 399	15.9	108 064	22.8
Total Perú	: 274 238	5 390 489	19.5	8 003 754	28.7	10 882 854	38.9
Total sistema hidrográfico	: 590 419	6 630 031	11.3	9 575 465	16.2	12 795 372	21.6

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

g/ Fechas de los censos: Chile: 29/11/60; 22/04/70; 29/04/82. Ecuador: 25/11/62; 08/06/74; 28/11/82. Perú: 02/07/61; 04/06/72; 12/07/81.

### XIII. CUENCA DEL ORINOCO

#### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

##### 1. Introducción

La cuenca del Orinoco abarca gran parte de Venezuela y el oriente de Colombia en una extensión aproximada de 1 116 000 km<sup>2</sup>. El 60% de la superficie de esta cuenca se encuentra en territorio venezolano y el 40% restante en Colombia. Limita al norte con el sistema hidrográfico Venezuela Central (Cordillera Caribe o Litoral, cuenca del río Unare y cadena del interior oriental o Serranía de Paria); al noroeste con la cuenca del lago de Maracaibo (Cordillera de Mérida o Andes venezolanos); al sur con la cuenca del Amazonas (sierras del Escudo de Guayana); y al este con el sistema hidrográfico Guayanas (Serranía de Imataca y Altiplanicie de Nuria y Sierra Rinocote).

El sistema fluvial del Orinoco tiene una orientación general de oeste a este y vierte sus aguas al Atlántico a través del territorio Delta Amacuro. Toda la cuenca queda comprendida entre los paralelos 5° N y 10° N, y entre los meridianos 60° O y 73° O (véase el mapa 13.1).

##### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): La hoya hidrográfica del Orinoco está ubicada en la zona intertropical, donde predomina el clima tropical (tipo A) con altos niveles de precipitación (media anual superior a 1 000 mm) y se registran temperaturas medias anuales sobre 24°C. Las precipitaciones y temperaturas disminuyen con el aumento de la altura en las cordilleras y sierras. En la mitad sur y en la franja costera de la cuenca predomina el clima tropical de selva (Af), excepto en las sierras del Escudo de Guayana, donde predomina el clima templado húmedo (Cf). En la mitad norte del sistema el clima es tropical de sabana (Aw), es decir, menos húmedo que el anterior (véase el mapa 13.2).

b) Precipitación: Las precipitaciones son muy abundantes (media anual superior a 3 000 mm) en toda la zona descrita por un semicírculo meridional que abarca desde la cuenca superior del río Apure en el Estado de Barinas (vertiente oriental de los Andes venezolanos) hasta el territorio Delta Amacuro en la desembocadura del Orinoco en el Atlántico, pasando por la cuenca superior de los ríos Meta, Orinoco, Casiquiare, Caroní, y otros. Las lluvias disminuyen, en general, de sur a norte. En la región de los llanos

venezolanos las precipitaciones medias anuales varían entre 1 000 y 2 000 mm y disminuyen a menos de 1 000 mm en los contrafuertes de las sierras y cadenas montañosas del extremo norte de la cuenca (Barquisimeto, 501 mm). En toda la región es posible distinguir dos estaciones bien definidas: una lluviosa que se prolonga desde mayo a octubre, y otra seca durante el invierno astronómico (véase el cuadro 13.1).

c) Temperatura: La ausencia de una estacionalidad climática es una de las características de la zona intertropical. Ello se traduce en un comportamiento muy homogéneo de las temperaturas medias anuales y, en consecuencia, en una oscilación térmica anual reducida. La situación varía sensiblemente en sentido inverso en aquellas zonas de la cuenca más alejadas del Ecuador. La temperatura media anual fluctúa entre 26° y 27.5°C en la mayor parte de la cuenca, donde las oscilaciones térmicas anuales en general no superan los 3°C (véase nuevamente el cuadro 13.1).

### 3. Geomorfología y suelos

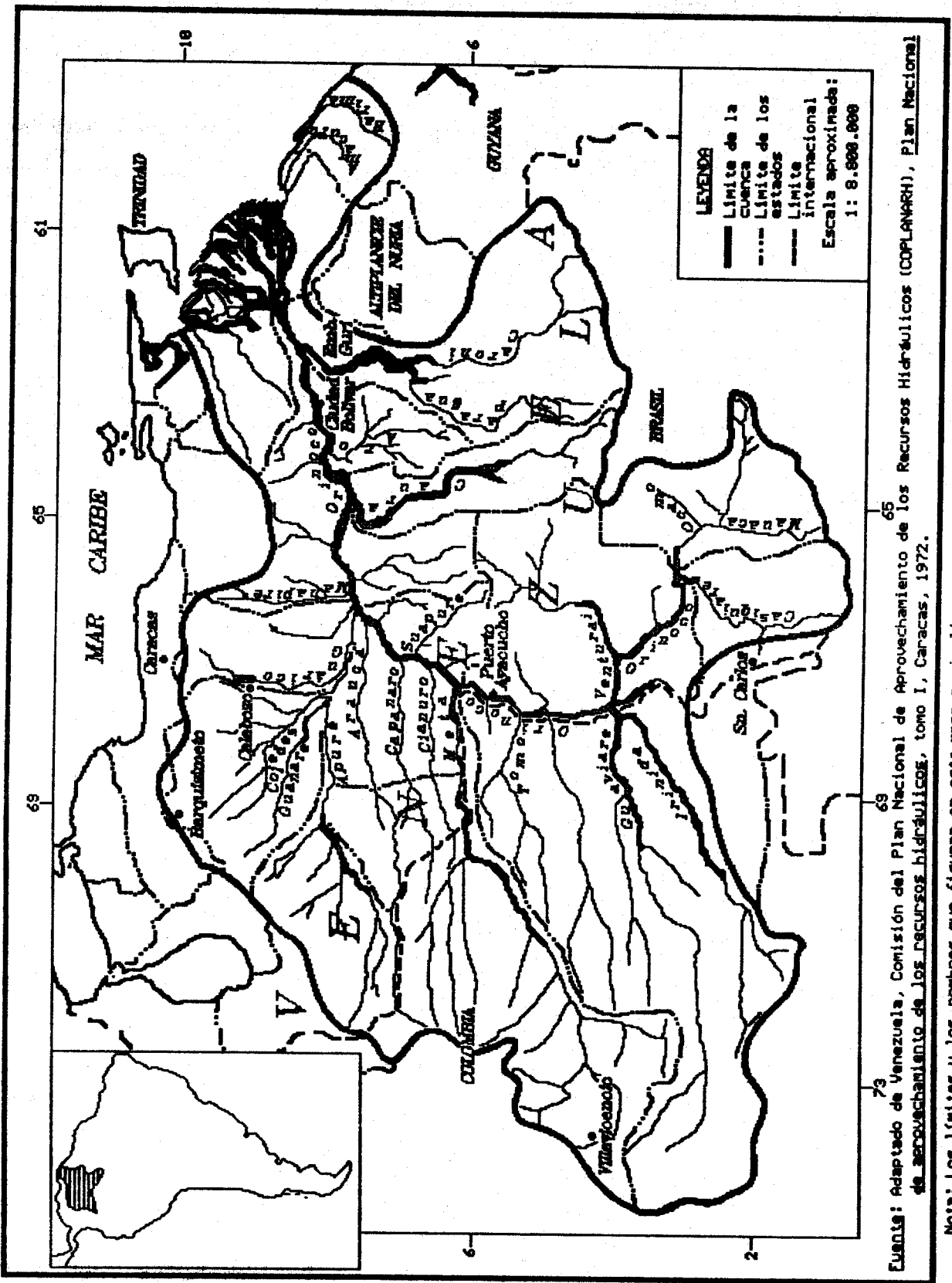
La cuenca del Orinoco es una gran llanura aluvial definida por cordones montañosos y serranías, a excepción de los llanos y elevaciones de menos de 500 m como la sierra Tunahi, la Mesa de Yambi y los cerros de Aracuri que la separan de la cuenca del Amazonas en la Orinoquia colombiana.

El relieve de la margen izquierda del río Orinoco se caracteriza por presentar llanuras que se extienden desde el pie de monte de las cordilleras. Estas llanuras se encuentran a menos de 200 m sobre el nivel del mar y sus pendientes no exceden de 10%. Los llanos meridionales (Orinoquia colombiana y llanos de Apure) y los llanos occidentales (en el Estado de Cojedes hasta el río Guárico), están constituidos por planicies aluviales del cuaternario medio superior (véase el mapa 13.3). En ese sector predominan los suelos de deposiciones recientes sometidos en su mayoría a inundaciones periódicas, dando por resultado suelos hidromórficos, de mal drenaje, y de topografía muy plana (gleysoles y fluvisoles). Lo anterior, unido a las características físicas de los suelos, produce áreas de uso agrícola muy restringido. Al este del río Guárico (en los estados de Guárico y Anzoátegui) se encuentran los llanos orientales, que se caracterizan por constituir una extensa altiplanicie de baja altura (hasta 260 m sobre el nivel del mar) y localmente muy disectada. Estos llanos se remontan al cuaternario antiguo. Predominan los acrisoles, que son suelos pobres, ácidos, de baja fertilidad y de topografía variable que, según el relieve, producen suelos de buen o mal drenaje.

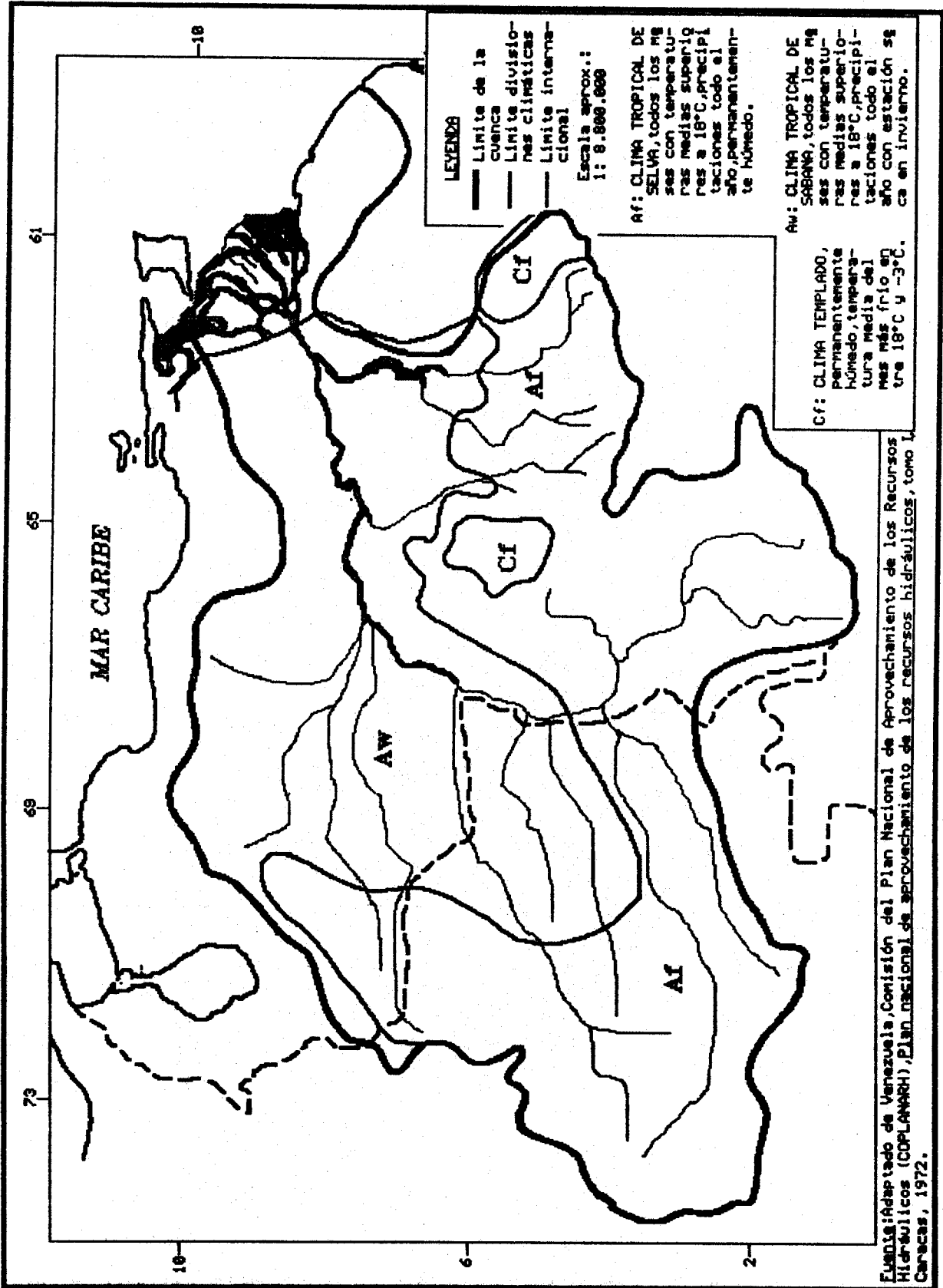
El delta del Orinoco, incluida la llanura costera ubicada al este de los estados de Sucre y Monagas, tiene una altura inferior a 10 m sobre el nivel del mar. Está constituido por la parte apical (el delta superior), caracterizada por una sucesión de bancos y depresiones, y por la parte aguas abajo (el delta medio e inferior), formada por planicies cenagosas. En la región del delta predominan las turberas y manglares, con suelos de granulación fina de tipo turba, limo orgánico y arcilla orgánica (solonchaks e histosoles).

La parte septentrional de la margen derecha del río Orinoco está constituida por serranías poco elevadas, colinas y penillanuras, cuyas alturas generalmente son inferiores a 500 m. Más al sur, a excepción del brazo Casiquiare, las alturas aumentan gradualmente hasta sobrepasar los 2 000 m sobre el nivel del mar en el sistema montañoso llamado Escudo de Guayana. Este sector se caracteriza por sus relieves tabulares residuales con desfiladeros muy abruptos, donde las pendientes pueden alcanzar hasta 45% en las cimas más altas. Entre los 4° y 8° de latitud N predominan los ferralsoles con algunas intercalaciones de litosoles. En la cuenca media e inferior del río Caroní se desarrollan nitosoles, de granulación fina y textura limo-arcillosa, lo que los hace más susceptibles a la erosión en condiciones comparables de pendiente y lluvia, respecto de los ferralsoles. Gran parte del Territorio Amazonas y de los interfluvios del suroeste del sistema están constituidos por ferralsoles, caracterizados por su baja fertilidad natural y su elevada estabilidad estructural, lo que reduce el riesgo de erosión al mínimo. En general, todos estos suelos son viejos y desarrollados, y se caracterizan por una intensa meteorización del material de origen, por su elevada acidez y baja fertilidad. Los suelos más aptos para la actividad agrícola se encuentran en la margen izquierda del río, allí donde la pluviosidad no es tan alta y el drenaje se ve favorecido por la profundidad de los suelos (acrisoles y vertisoles).

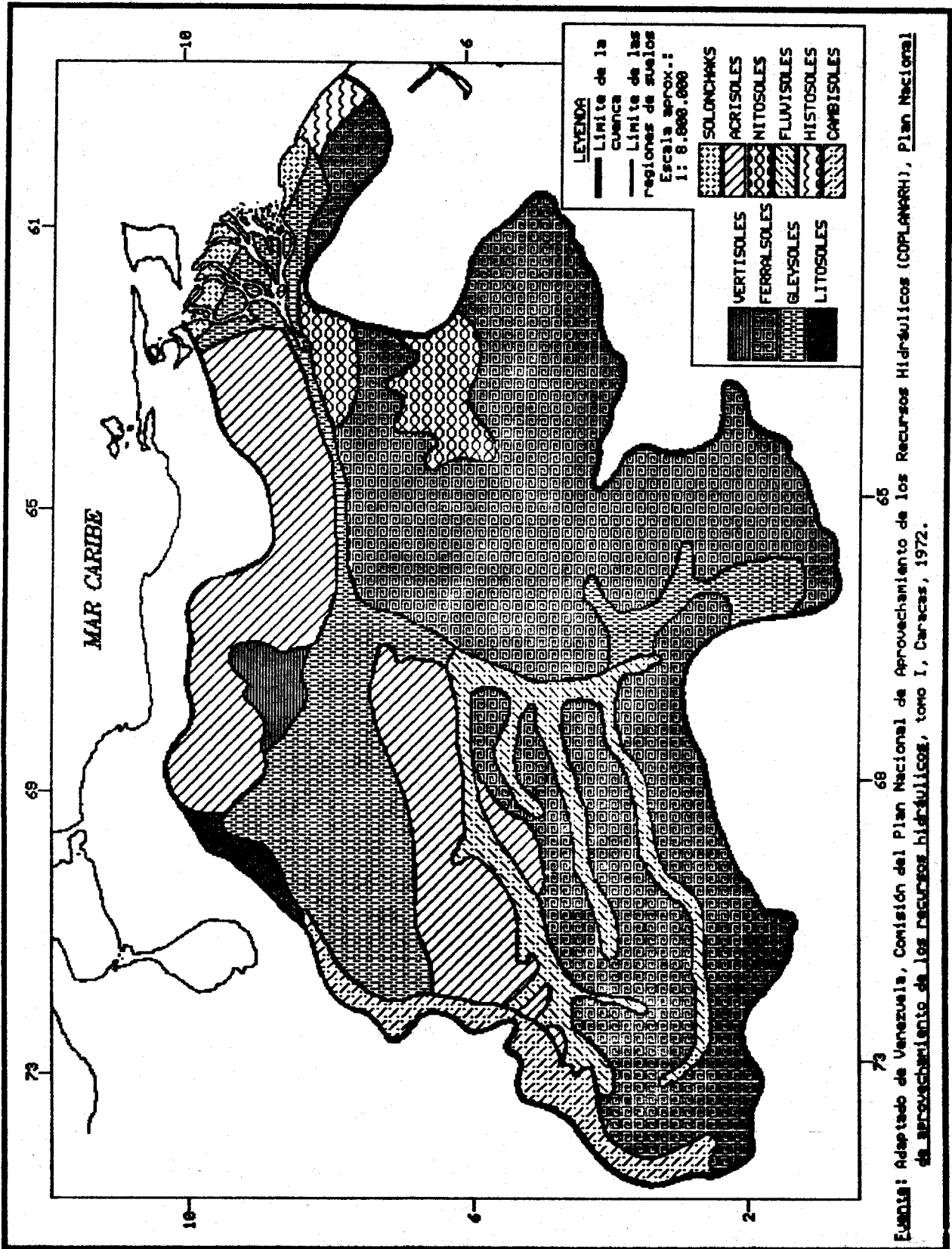
Mapa 13.1  
UBICACION DE LA CUENCA DEL ORINOCO EN SUDAMERICA



Mapa 13.2  
CUENCA DEL ORINOCO: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



Mapa 13.3  
CUENCA DEL ORINOCO: SUELOS







Cuadro 13.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/

Meses d/

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
VILLAVICENCIO, Colombia (30)												
04°10'N-73°37'O												
Altitud: 423 m												
pmm (pma: 4 096 mm)	61	113	159	461	605	498	524	360	335	443	381	156
tmm (tma: 26.0° C)	26.6	26.9	27.1	25.8	25.6	25.4	25.2	25.5	26.0	26.3	26.2	26.0
Clima: Af"												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimatológicos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af : clima tropical de selva

Af" : clima tropical de selva, dos períodos más lluviosos (verano e invierno)

ASw : clima tropical estepario, estación seca prolongada en invierno

Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 13.2

## CUENCA DEL ORINOCO: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Venezuela)					
Delta Orinoco	Aguirre		55.0	Desembocadura Ciénaga	Territorio Federal Delta Amacuro
Delta Orinoco	Amacuro		60.0	Desembocadura Boca Grande	Territorio Federal Delta Amacuro
Delta Orinoco	Arature		73.0	Desembocadura Boca Grande	Territorio Federal Delta Amacuro
Delta Orinoco	Barima		185.0	Desembocadura Boca Grande	Territorio Federal Delta Amacuro
Delta Orinoco	Grande		18.0	Desembocadura Brazo Imataca	Territorio Federal Delta Amacuro
Orinoco	Apure		100.0	Bruzual	Apure
Orinoco	Apure	Masparro	50.0	Desembocadura Apure	Barinas
Orinoco	Apure	Portuguesa	110.0	Confluencia río Acarigua	Portuguesa
Orinoco	Apure	Santo Domingo	55.0	Puerto Guanopo	Barinas
Orinoco	Apure	Suripa	300.0	Confluencia río Ticoporo	Barinas
Orinoco	Apure	Suripa (Caparo)	219.0	Desembocadura Suripa	Barinas
Orinoco	Apure	Uribante	230.0	Confluencia río Doradas	Barinas
Orinoco	Arauca		445.0	Desembocadura Orinoco	Apure
Orinoco	Aro		270.0	Desembocadura Orinoco	Bolívar
Orinoco	Capanaparo		103.0	Desembocadura Orinoco	Apure
Orinoco	Caroní		100.0	Desembocadura Orinoco	Bolívar
Orinoco	Caroní	Paragua	760.0	Desembocadura Caroní	Bolívar
Orinoco	Casiquiare	Yatua	650.0	Desembocadura Casiquiare	Territorio Federal Amazonas
Orinoco	Caura		700.0	Desembocadura Orinoco	Bolívar
Orinoco	Caura	Erebato	030.0	Desembocadura Caura	Bolívar
Orinoco	Cinacuro		140.0	Desembocadura Orinoco	Apure
Orinoco	Cuchivero		320.0	Desembocadura Orinoco	Bolívar
Orinoco	Manapire		26.0	Desembocadura Orinoco	Guarico
Orinoco	Mavaca		700.0	Desembocadura Orinoco	Territorio Federal Amazonas
Orinoco	Ocamo		000.0	Desembocadura Orinoco	Territorio Federal Amazonas
Orinoco	Sipiapo		700.0	Desembocadura Orinoco	Territorio Federal Amazonas
Orinoco	Suapure		400.0	Desembocadura Orinoco	Bolívar
Orinoco	Ventuari		000.0	Desembocadura Orinoco	Territorio Federal Amazonas

Fuente: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina, Venezuela (E/CN.12/593/Rev.1), Nueva York, 1962. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 63.II.G.6.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre industrias de celulosa y papel ubicadas en esta cuenca.

Cuadro 13.3

## REPRESAS EN LA CUENCA DEL ORINOCO

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Colombia)</b>					
Batá	Chivor	1975	815 000	H	Boyaca
Chulo	Playa	1968	6 000	C,R	Boyaca
Chuza	Chuza	1978	257 000	S	Cundinamarca
Esmeralda	Esmeralda	1971	-	H	Boyaca
Muña	Muña	1950	41 200	H	Cundinamarca
Neusa	Neusa	1952	101 000	H,C,S	Cundinamarca
Sisga	Sisga	1952	91 000	H,C,S	Cundinamarca
Teatinos	Teatinos	1972	6 000	S	Boyaca
Tibanica	Tibanica	1962	1 100	S,I	Cundinamarca
Tominé	Sesquile	1962	690 000	H,C,R	Cundinamarca
Tunjita	Tunjita	1983	-	H	Boyaca
Tunjuelo	Regadera	1938	4 100	S	Cundinamarca
Tunjuelo	Chisaca	1951	4 800	S	Cundinamarca
<b>Total Colombia</b>			<b>: 2 017 200</b>		
<b>(Venezuela)</b>					
...	La Vitera	...	2 000	S	Guárico
Caroní	Macagua	1957	12 000	H	Bolívar
Coco de Mono	Coco de Mono	1958	694	S	Guárico
Cojedes-Sarare	Majaguas	1962	345 000	I	Portuguesa
Copapucito	Copapucito	1958	3 850	S	Bolívar
Guárico	Guárico	1957	1 840 000	I,C	Guárico
Ipire	La Becerra	1972	466 000	S,I,C	Guárico
Jabillal	Jabillal	1958	7 500	S	Guárico
Orituco	Guanapito	1963	56 000	I,S,C	Guárico
Pariche	San Pedro	1968	7 000	S	Bolívar
Puchima	El Palmar	1979	825	S	Bolívar
Puente Blanco	Puente Blanco	1969	2 000	S	Bolívar
Quebrada Coroza	El Coroza	1946	4 150	S	Guárico
Quebrada Honda	El Pueblito	1979	315 000	I,C,S	Guárico
Tamanaco	Tamanaco	1967	140 000	I,S,C	Guárico

Cuadro 13.3 (concl.)

Rfo	Nombre de la represa	Año de cons- trucción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/ b/	Propó- sito b/	División administrativa
Tamanaco	El Cigarrón	1977	246 000	I,C	Guárico
Tiznados	Tiznados	1978	1 050 000	I,C	Guárico
Total Venezuela			:	4 498 019	
Total cuenca			:	6 515 219	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

H: generación de hidroelectricidad

I: irrigación

R: recreación

S: agua potable

Cuadro 13.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN LA CUENCA DEL ORINOCO

Rfo	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Colombia)				
Batá	Chivor I	500.0	Cundinamarca	...
	Total Colombia	: 500.0		
(Venezuela)				
Caroní	El Gurí	965.0	Bolívar	Santo Tomé de Guayana
Caroní	Macagua	370.0	Bolívar	Santo Tomé de Guayana
Santo Domingo	General José A. Páez	240.0	Barinas	Barinitas
	Total Venezuela	: 1 575.0		
	Total cuenca	: 2 075.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 13.5

## PLANTAS TERMOELECTRICAS EN LA CUENCA DEL ORINOCO

Rfo	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Colombia)				
Chicamocho Grande	Belencito	25.0	Boyacá	Belencito
	Paipa	99.0	Boyacá	Paipa
	Total cuenca	: 124.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 13.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN LA CUENCA DEL ORINOCO

Río	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Venezuela)				
Santo Domingo	El Toreno	5 000	Barinas	Obispos
	Total cuenca	: 5 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 13.7

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN LA CUENCA DEL ORINOCO

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
(Venezuela)				
Orinoco	Siderúrgica del Orinoco	4 270 000	Bolívar	Bolívar
	Total cuenca	: 4 270 000		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILFAFA), 1974.

Cuadro 13.8

## INDUSTRIAS DE METALES NO FERROSOS EN LA CUENCA DEL ORINOCO

Río	Tipo de industria	Nombre de la industria	Producción (t/año)	Localidad	División administrativa
(Venezuela)					
Orinoco	Aluminio	Aluminio del Caroní S.A.	120 000	Ciudad Guayana	Bolívar
Orinoco	Aluminio	Ind. Venezolana de Aluminio C.A.	280 000	Ciudad Guayana	Bolívar
Total cuenca			: 400 000		

Fuente: American Bureau of Metal Statistics, Inc. (ABMS), Non-Ferrous Metal Data 1983, New Jersey, Port City Press, Inc., 1984.

Cuadro 13.9

## CUENCA DEL ORINOCO: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Venezuela)						
Carapo	San Cristóbal	53 933	97 977	152 239	264 000	Táchira

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), Statistical Abstract of Latin America, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 13.10

## CUENCA DEL ORINOCO: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Colombia) a/</b>							
Arauca (Intendencia)	23 818	24 148	1.0	46 605	2.0	70 085	2.9
Boyaca	23 189	991 454	42.8	1 129 008	48.7	1 097 618	47.3
Casanare (Intendencia)	44 640	66 698	1.5	80 000	1.8	110 253	2.5
Cundinamarca	11 312	561 107	49.6	588 002	52.0	691 180	61.1
Guainia (Comisarfa)	72 238	3 602	-	6 637	0.1	9 214	0.1
Guaviare (Comisarfa)	42 327	2 950	0.1	10 000	0.2	35 305	0.8
Meta	85 635	165 530	1.9	261 863	3.1	412 312	4.8
Santander	15 269	500 607	32.8	616 788	40.4	719 113	47.1
Vaupés (Comisarfa)	22 844	3 659	0.2	8 137	0.4	6 627	0.3
Vichada (Comisarfa)	100 242	10 130	0.1	12 215	0.1	13 770	0.1
<b>Total Colombia</b>	<b>: 441 513</b>	<b>2 329 884</b>	<b>6.7</b>	<b>2 759 255</b>	<b>7.8</b>	<b>3 165 477</b>	<b>9.0</b>
<b>(Venezuela) a/</b>							
Apure	76 500	117 577	1.5	164 705	2.2	193 248	2.5
Barinas	35 200	139 271	4.0	231 046	6.6	326 166	9.3
Bolívar	238 000	213 543	0.9	391 665	1.6	681 607	2.9
Cojedes	14 800	72 652	4.9	94 351	6.4	133 991	9.1
Guárico	64 986	244 966	3.8	318 905	4.9	393 467	6.1
Monagas	14 450	123 109	8.5	149 120	10.3	195 036	13.5
Portuguesa	15 200	203 707	13.4	297 047	19.5	424 984	28.0
Territorio Federal Amazonas	175 750	11 757	0.1	21 696	0.1	63 942	0.4
Territorio Federal Delta Amacuro	40 200	33 979	0.8	48 139	1.2	68 662	1.7
<b>Total Venezuela</b>	<b>: 675 086</b>	<b>1 160 561</b>	<b>1.9</b>	<b>1 716 674</b>	<b>2.7</b>	<b>2 481 103</b>	<b>3.9</b>
<b>Total cuenca</b>	<b>: 1 116 599</b>	<b>3 490 445</b>	<b>3.9</b>	<b>4 475 929</b>	<b>4.9</b>	<b>5 646 580</b>	<b>6.1</b>

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota de cada país.

a/ Fechas de los censos: Colombia: 15/07/64; 24/10/73; 15/10/85. Venezuela: 26/02/61; 02/11/71; 20/10/81.



#### XIV. SISTEMA HIDROGRAFICO GUAYANAS

##### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

###### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Guayanas comprende la Guayana Francesa, Suriname, Guyana, y una pequeña extensión del Territorio Federal Delta Amacuro en Venezuela y del Estado de Amapá en Brasil. El área que abarca es de aproximadamente 468 000 km<sup>2</sup> y en ella el sistema de drenaje se orienta de sur a norte, vertiendo sus aguas al océano Atlántico. La orografía que delimita al sistema hidrográfico Guayanas la forman la Serranía de Imataca, la Altiplanicie de Nuria y la Sierra Rinocote por el oeste, y la Serra Acaraí y la Serra Tumucumaque por el sur y este. Por el norte limita con el Océano Atlántico. La hidrología se caracteriza por ríos de gran caudal que nacen en los cordones montañosos del sur y oeste del sistema, y que fluyen hacia el Atlántico a través de llanuras aluviales inundables de poca pendiente. Las coordenadas extremas son 1° 15' y 8° de latitud N, y 51° 30' y 62° 45' de longitud O (véase el mapa 14.1).

###### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): La zona comprendida en el sistema hidrográfico Guayanas es eminentemente tropical, con temperaturas y precipitaciones altas. Predomina el clima tropical de selva (Af) con algunas zonas de clima tropical de sabana (Aw) en el sudoeste (Serra Acaraí). El clima en el sistema hidrográfico Guayanas se encuentra regulado principalmente por el desplazamiento bianual en sentido norte-sur de la zona intertropical de convergencia. Esta determina, según la época del año, la intensidad y características de las precipitaciones.

b) Precipitación: El comportamiento de la precipitación a lo largo del año presenta dos valores máximos y dos mínimos. Ello se debe al desplazamiento de la zona intertropical de convergencia, la cual se localiza sobre Guyana, Suriname y Guayana Francesa durante los meses de mayor precipitación, es decir, de abril a agosto. Durante la época más seca (de agosto a diciembre) el límite norte de la zona intertropical de convergencia se mantiene más abajo de esos territorios. El desplazamiento de la zona intertropical de convergencia determina un comportamiento del tiempo meteorológico que se caracteriza por presentar una nubosidad cumuliforme de tipo disperso. A causa de estas condiciones meteorológicas, ocasionalmente se

producen chaparrones, y en algunos casos aislados incluso tormentas eléctricas y chaparrones de gran intensidad (hasta 600 mm en un mes). La nubosidad y precipitación presenta también variaciones diurnas. La lluvia cae durante la mañana en la zona costera, mientras que tierra adentro llueve hacia el mediodía y en la tarde. En toda la zona son más frecuentes las precipitaciones diurnas. La zona comprendida por el sistema hidrográfico Guayanas se encuentra fuera de la trayectoria de los ciclones tropicales, de modo que ese tipo de fenómeno meteorológico no influye en las precipitaciones (véase el cuadro 14.1).

c) Temperatura: Las temperaturas son altas y el promedio anual varía entre 25° y 29°C. La cercanía a la zona del Ecuador explica la exigua oscilación térmica anual, que fluctúa entre 1° y 2.5°C. Es más marcada la oscilación térmica diaria y la observada en las partes más altas e interiores del sistema hidrográfico. Las temperaturas más altas se registran en los meses de septiembre y octubre, que corresponden a los meses con menores precipitaciones debido al desplazamiento de la zona intertropical de convergencia hacia el sur. Las más bajas se registran en época de invierno, es decir en enero y febrero; también se registra una leve disminución en verano, en los meses de junio y julio (véase nuevamente el cuadro 14.1).

### 3. Geomorfología y suelos

En el sistema hidrográfico Guayanas se distinguen cuatro regiones geomorfológicas: la planicie litoral reciente, la planicie litoral antigua, el cordón de la sabana arenosa y las montañas del interior (véase el mapa 14.2).

#### La planicie litoral reciente

Esta región se extiende a lo largo de la costa atlántica en una franja de ancho variable de entre 10 y 80 km. Es una región de llanuras aluviales bajas con elevaciones máximas de 3 m sobre el nivel del mar que en algunos sectores permanece inundada con marea alta. Los suelos son hidromórficos y están constituidos por arcillas pesadas (gleysoles e histosoles) y lentes de arena (regosoles). Por sus características es una zona que demanda la construcción de sistemas de defensa y canales de drenaje para su utilización en la agricultura o para el asentamiento humano.

#### La planicie litoral antigua

Esta zona es un poco más elevada que la planicie más reciente y presenta suelos más consolidados, constituidos principalmente por sedimentos arenosos separados por quebradas y ciénagas. Tiene un ancho que varía entre 10 y 30 km y se desarrolla en forma paralela a la costa.

### El cordón de la sabana arenosa

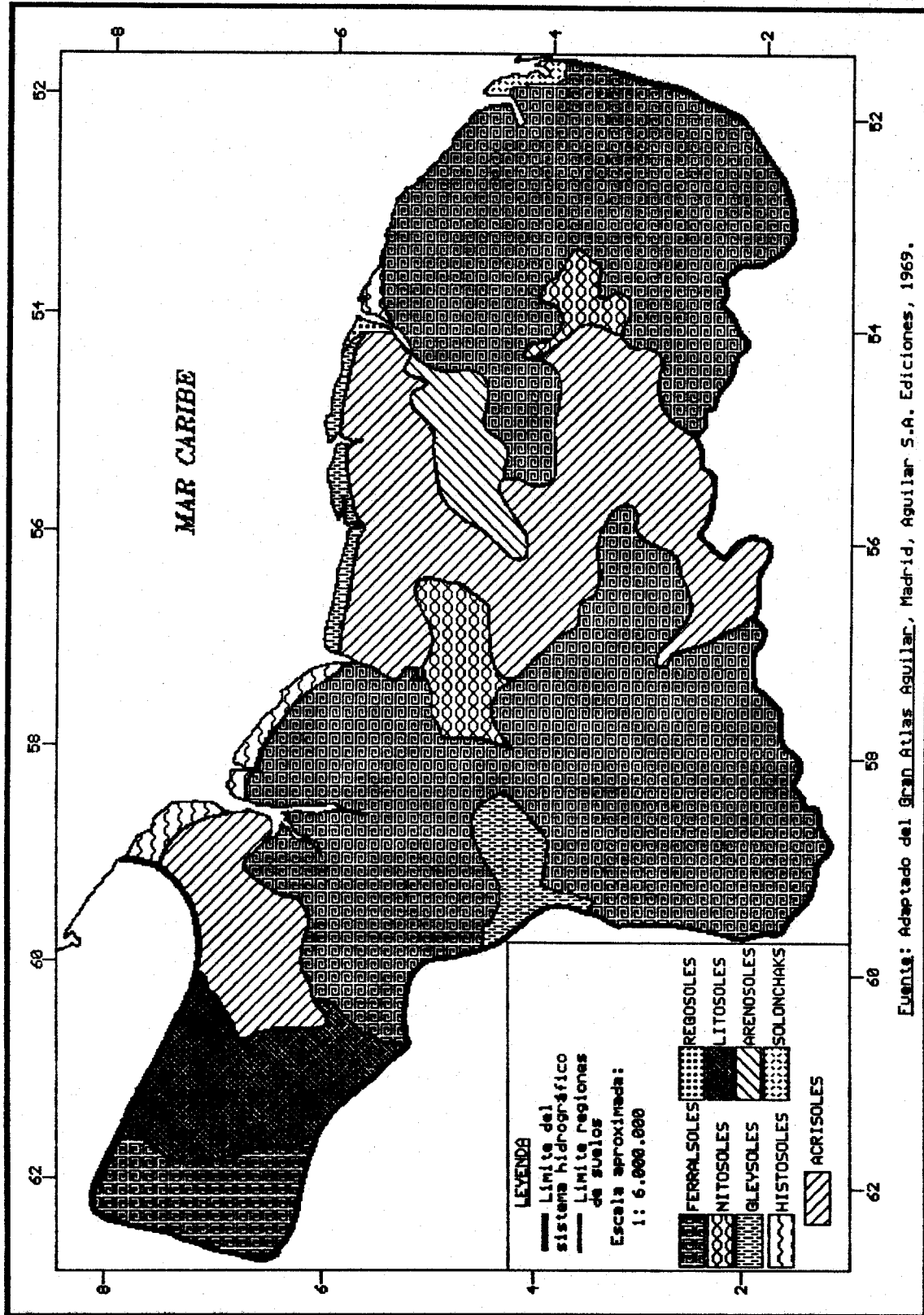
Hacia el interior, y en forma de arco abierto hacia el norte, se encuentra una zona de sabanas acolinadas de suelos arenosos (arenosoles) y arcillosos pobres (acrisoles y nitosoles). En algunas partes del sistema hidrográfico esta zona se extiende hasta 240 km hacia el interior, abarcando los interfluvios de los grandes ríos que fluyen hacia el norte.

### Las montañas del interior

En la región montañosa del interior se desarrolla una densa vegetación de tipo tropical que protege los delgados suelos (ferralsoles y litosoles) que se desarrollan sobre los complejos rocosos cristalinos. La altura media de este relieve montañoso disminuye hacia el este y hacia la costa, variando entre 500 y 800 m de altitud. En la frontera trinacional de Venezuela, Guyana y Brasil se encuentra el punto más elevado del sistema hidrográfico, y corresponde al Monte Roraima (2 810 m sobre el nivel del mar).



Mapa 14.2  
**SISTEMA HIDROGRAFICO GUAYANAS: SUELOS**



Fuente: Adaptado del Gran Atlas Aguilar, Madrid, Aguilar S.A. Ediciones, 1969.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



Cuadro 14.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/

Meses d/

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CAYENA, Guayana Francesa (30)												
04°50'N-52°22'O												
Altitud: 9 m												
pmm (pma: 3 717 mm)	423	367	403	429	585	463	259	165	65	68	153	337
tmm (tma: 25.6° C)	25.2	25.3	25.6	25.7	25.5	25.1	25.2	25.6	26.2	26.2	25.9	25.4
Clima: Af												

**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimatológicos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af : clima tropical de selva

Am : clima tropical de bosque lluvioso

Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 14.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO GUAYANAS: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
<b>(Guyana)</b>				
Berbice		40.0	Itabru Falls	Berbice
Demerara		73.2	Great Falls	Demerara
Demerara		111.5	Saka	Demerara
Essequibo		2 225.1	Plantain Island	Essequibo
Essequibo	Cuyuni	1 063.7	Kamaria Falls	Essequibo
Essequibo	Mazaruni	736.0	Apaikwa	Essequibo
Essequibo	Mazaruni	1 145.9	Hillfoot	Essequibo
Essequibo	Potaro	204.6	Kaieteur Falls	Essequibo
Essequibo	Potaro	521.9	Tumatumari	Essequibo
<b>(Venezuela)</b>				
Essequibo	Cuyuni	1 100.0	Confluencia río Acaribisi	Bolívar

Fuente: Guyana, Ministry of Works, Hydraulics and Supply, Land Use Study. An Appraisal of the Hydrology and Climate of Guyana (Supplemental Paper No. 1), Georgetown, 1970.



## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre represas, plantas hidroeléctricas, plantas termoeléctricas, refinерías de petróleo, industrias siderúrgicas, industrias de celulosa y papel, industrias de metales no ferrosos ni ciudades de más de 100 000 habitantes ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 14.3

## SISTEMA HIDROGRAFICO GUAYANAS: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie km <sup>2</sup>	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
Guayana Francesa a/	90 000	33 000	0.4	50 400	0.6	73 012	0.8
Total Guayana Francesa	: 90 000	33 000	0.4	50 400	0.6	73 012	0.8
Guyana b/	214 970	558 922	2.6	714 233	3.3	758 619	3.5
Total Guyana	: 214 970	558 922	2.6	714 233	3.3	758 619	3.5
Suriname c/	163 265	303 509	1.9	384 900	2.4	355 000	2.2
Total Suriname	: 163 265	303 509	1.9	384 900	2.4	355 000	2.2
Total sistema hidrográfico	: 468 235	895 431	1.9	1 149 533	2.5	1 186 631	2.5

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

a/ Las cifras de población y densidad son estimadas.

b/ Fechas de censos en Guyana: 07/04/60 y 12/05/80. Las cifras indicadas en las columnas del año 1970 son estimadas.

c/ Las cifras indicadas en las columnas del año 1960 corresponden efectivamente a cifras de 1964. Las de las columnas del año 1970 son cifras estimadas al 31/12/71. Las cifras de las columnas de 1980 son estimadas.

## XV. SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Venezuela Central abarca la región norte de Venezuela, desde el Golfo de Venezuela por el oeste hasta el Golfo de Paria por el este. En una extensión aproximada de 142 000 km<sup>2</sup>, incluye la depresión de Carora y Barquisimeto en el Estado de Lara, la Cordillera Caribe o Litoral (Estados de Carabobo, Aragua y Miranda), la depresión de Barlovento y del río Unare (parte norte de los Estados de Miranda, Guárico y Anzoátegui), el Macizo Oriental (zona limítrofe de los Estados de Sucre y Monagas), la Serranía de Paria y la zona litoral del Estado de Sucre, y parte del Llano de Monagas en el extremo oriental del sistema hidrográfico. Las coordenadas extremas del sistema hidrográfico Venezuela Central son aproximadamente 61° 45' y 70° 30' de longitud O, y 10° y 12° 15' de latitud N (véase el mapa 15.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): El sistema hidrográfico Venezuela Central se encuentra íntegramente en la zona intertropical, donde predominan los climas tropicales (tipo A). La coexistencia de climas tropicales, particularmente "secos" (ASw) y climas tropicales húmedos (Af) se explica por el grado de exposición de los vientos alisios del noreste y de los alisios del sudeste (que son predominantes), combinado con la configuración del relieve, que se caracteriza por presentar cadenas montañosas de orientación este-oeste intercaladas por llanuras en la parte oriental del Estado de Falcón, en la desembocadura del río Unare, y en el Estado de Sucre (véase el mapa 15.2).

b) Precipitación: Los contrastes altitudinales que presenta el relieve determinan una compleja situación sinóptica local, en la cual las precipitaciones medias anuales varían hasta en 2 000 mm entre puntos no muy distantes. Las zonas más lluviosas son las regiones montañosas a barlovento, como por ejemplo el valle inferior de los ríos Tocuyo y Yaracuy en el Estado de Yaracuy, el valle inferior del río Tuy en el Estado de Miranda (en la ciudad de Caucagua caen 2 154 mm anuales), y el norte de los estados de Sucre y Monagas. Las regiones de menos pluviosidad (media anual de hasta menos de 400 mm) corresponden a las zonas costeras. Una primera zona comprende desde

las islas de Nueva Esparta por el oriente hasta casi toda la hoya del Unare por el occidente; su centro son las ciudades de Cumaná y Barcelona (598 mm). En ese sector el mínimo de precipitaciones se registra en el Golfo de Cariaco (400 mm). Otra zona seca comprende la parte sur y oriental del Golfo de Venezuela (que incluye la Península de Paraguaná) y la depresión de Carora y Barquisimeto en el interior. Considerando la precipitación media anual de 800 mm del sistema hidrográfico, que en promedio corresponde a los requerimientos mínimos para el desarrollo de la agricultura, y dada la latitud a que se encuentra el sistema, también existen zonas secas al interior de la Cordillera Litoral, en el valle de Aragua (entre Caracas y Maracay), y en la faja costanera de la misma (en Maiquetía). (Véase el cuadro 15.1.)

c) Temperatura: El promedio anual de la temperatura oscila entre 26° y 27°C en toda la franja costera. Es mayor en las zonas secas (en Coro alcanza a 27.7°C) y disminuye con el aumento de las precipitaciones (en Caucagua, 26.3°C) o con el aumento de la altura (en Caracas, 21.0°C). La oscilación diurna de la temperatura es mayor que la variación de los promedios mensuales durante el año. Estos tienen una variación anual máxima de 3.5°C. La mayor o menor oscilación térmica anual depende del monto y de la uniformidad de la distribución de las precipitaciones a lo largo del año (véase nuevamente el cuadro 15.1).

### 3. Geomorfología y suelos

El relieve del sistema hidrográfico Venezuela Central lo forman la prolongación de la Cordillera de los Andes hacia el oriente a través de la Cordillera de la Costa, que alcanza alturas cercanas a los 3 000 m sobre el nivel del mar, y el sistema de sierras de Lara y Falcón en el extremo occidental, con alturas de hasta 2 000 m. Entre los cordones montañosos y sierras se desarrollan valles transversales en sentido este-oeste, como el valle de Caracas y la cuenca del Lago de Valencia, y depresiones como la de Carora, Barquisimeto y de Barlovento. Hacia el oriente el sistema montañoso se interrumpe en la depresión del río Unare para continuar en el Macizo Oriental y en la Serranía de Paria. En ese sector los ríos forman valles estrechos y la parte interior de la zona es, en su conjunto, de difícil acceso. La estructura general del sistema orográfico predominante está constituida por grandes bloques terrestres que al ser sometidos a intensas presiones hasta épocas geológicas recientes dieron lugar a plegamientos y fallas dentro de un proceso de elevación del relieve que aún no ha terminado. Son montañas jóvenes y complejas cuya inestabilidad geológica queda de manifiesto por la actividad sísmica de la zona.

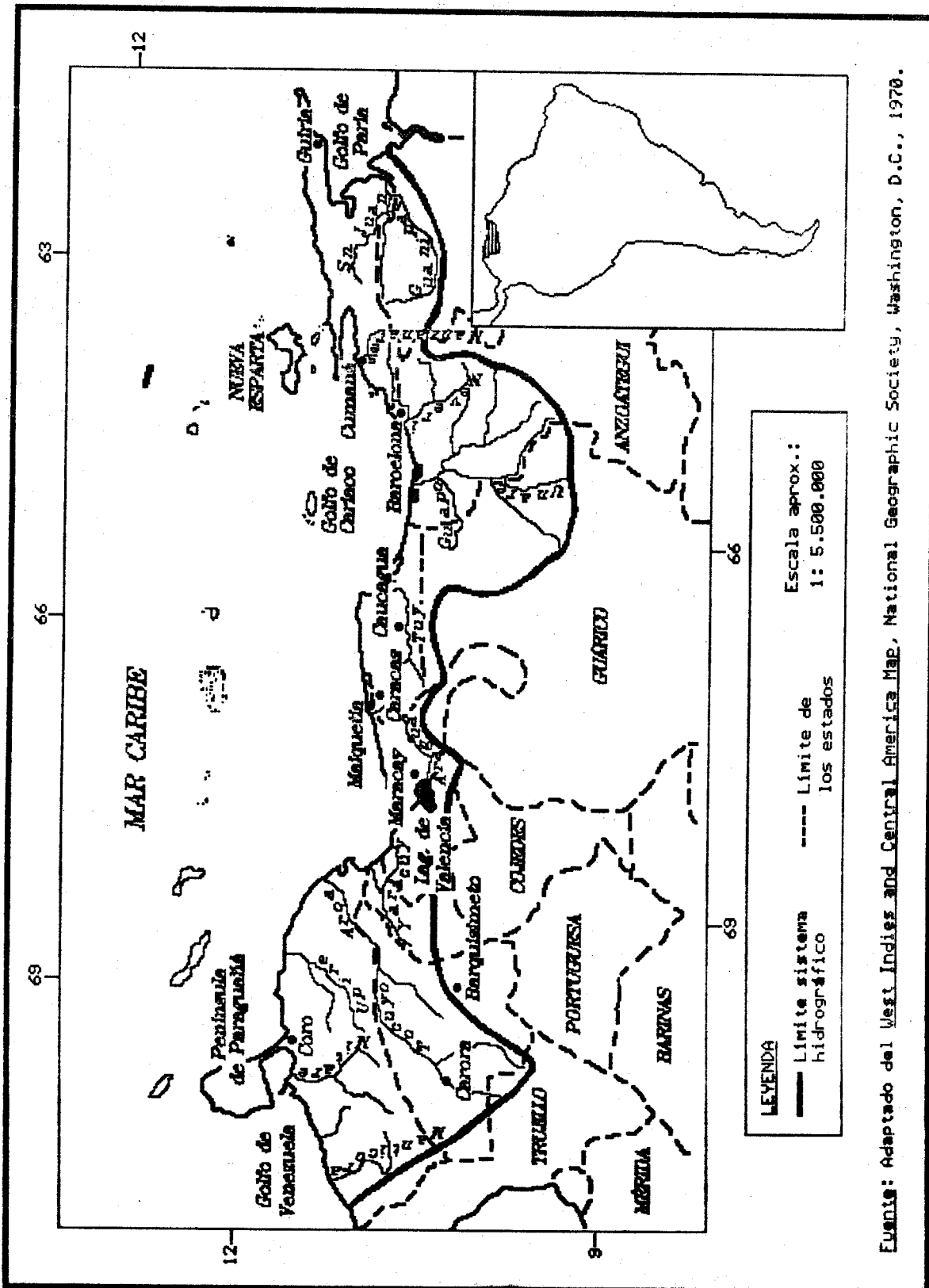
A grandes rasgos, en el sistema hidrográfico Venezuela Central predominan cuatro tipos de suelos (véase el mapa 15.3). Los acrisoles que se encuentran en toda la Cordillera del Litoral, la depresión del río Unare, el Macizo Oriental y en la Serranía de Paria, son suelos de baja fertilidad natural y susceptibles a la erosión a causa de la fuerte horizonación que impide la infiltración y favorece la erosión en capas. Los xerosoles, que se encuentran en la mitad occidental de los estados de Lara y Falcón, zona costera del Golfo de Cariaco, península de Araya e isla Margarita, son suelos pobres en materia orgánica, ricos en nutrientes, y frecuentemente llegan a

ser salinos; su uso es limitado por la escasa precipitación y por su susceptibilidad a la erosión. Los cambisoles, que se desarrollan en el oriente de los mismos estados, son suelos cuyas limitantes principales son la topografía escarpada y su pedregosidad.

En la cuenca inferior del río Tuy, en las zonas aledañas al lago de Valencia, y en la cuenca del río Yaracuy, se desarrollan fluvisoles fértiles y profundos, con condiciones de buen drenaje y topografía plana.

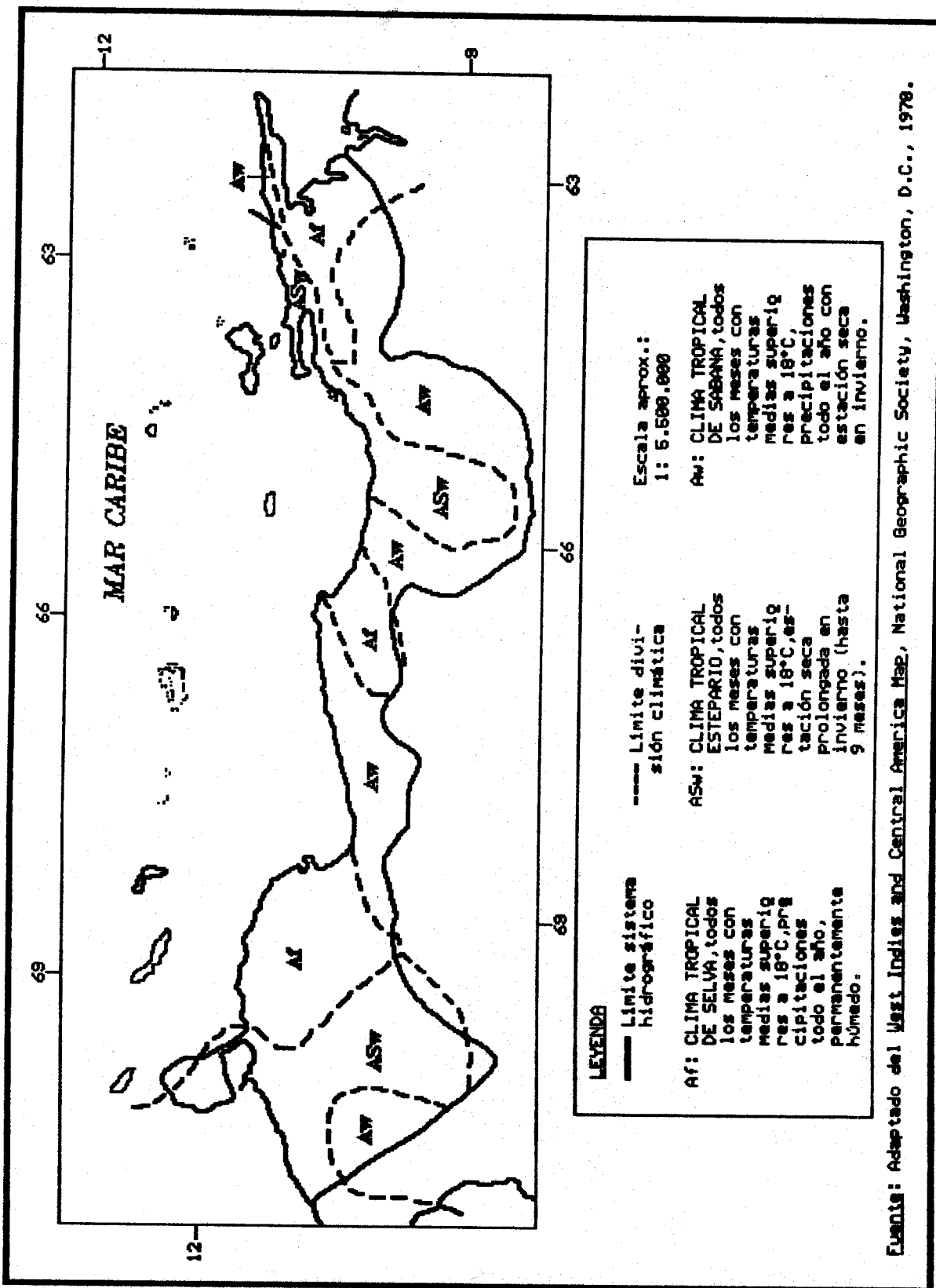
En la zona costera del Golfo de Paria se desarrollan solonchaks gléyicos, que son suelos salinos y con dificultades de drenaje debido a la topografía plana y capa freática muy cercana a la superficie.

Mapa 15.1  
UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL EN SUDAMERICA

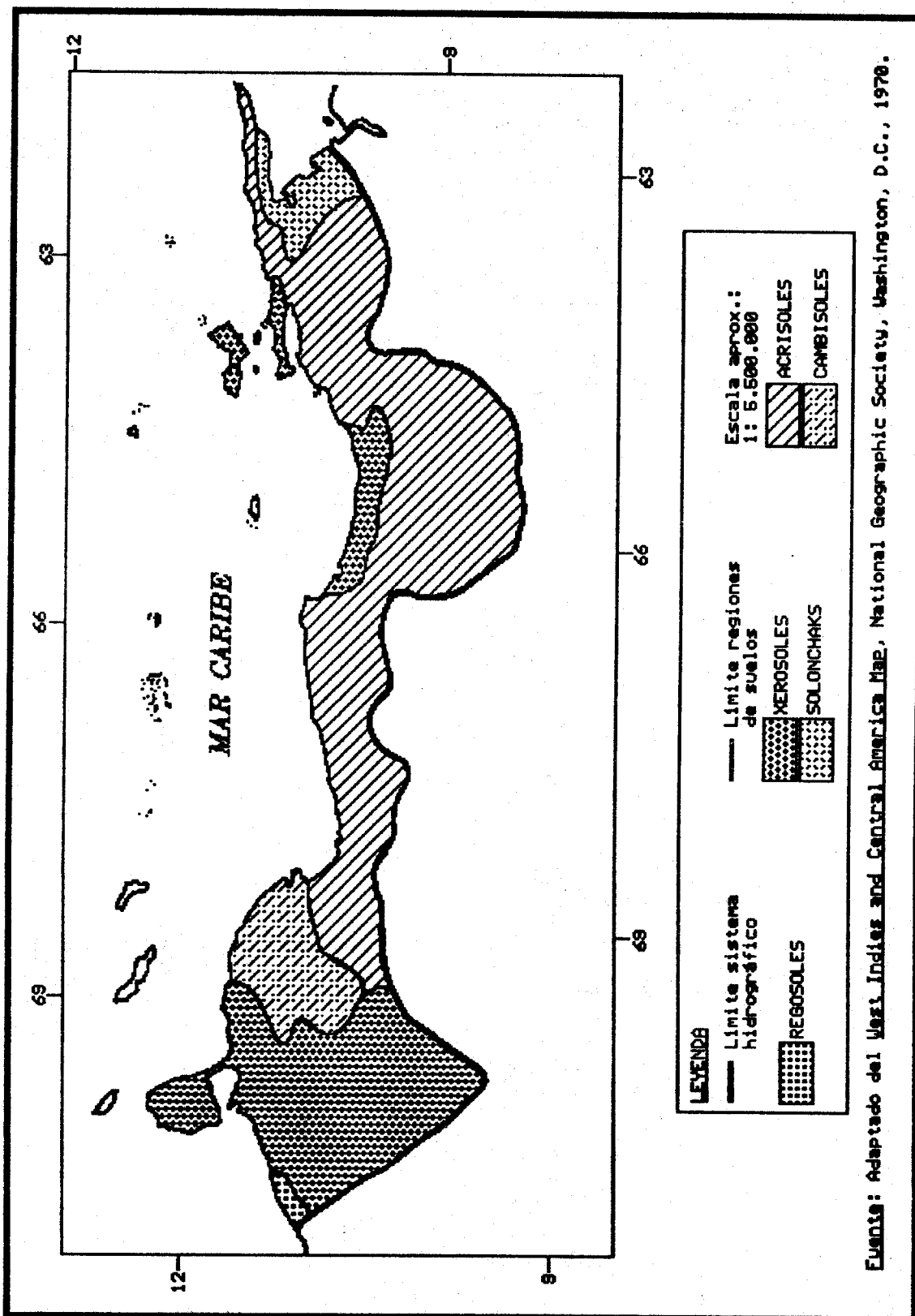


Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 15.2  
**SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN**



Mapa 15.3  
SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL: SUELOS



Fuente: Adaptado del Map of West Indies and Central America Map, National Geographic Society, Washington, D.C., 1970.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 15.1

SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 15.1)

Ciudad a/ b/ c/

Meses d/

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>CORO, Venezuela (30)</b> 11°25'N-69°41'O Altitud: 16 m pmm (pma: 453 mm) tmm (tma: 27.7° C) Clima: ASw	47	25	8	12	38	22	31	38	54	69	49	60
	26.0	26.2	26.7	27.7	28.4	28.6	28.3	28.7	29.0	28.4	27.6	26.4
<b>BARCELONA, Venezuela (30)</b> 10°07'N-64°41'O Altitud: 7 m pmm (pma: 598 mm) tmm (tma: 26.4° C) Clima: ASw	7	3	3	5	37	102	123	118	72	58	44	26
	25.2	25.5	26.4	27.2	27.8	26.7	26.0	26.2	26.7	27.0	26.5	25.9
<b>CARACAS, Venezuela (70)</b> 10°30'N-66°56'O Altitud: 835 m pmm (pma: 816 mm) tmm (tma: 21.0° C) Clima: Aw	21	11	12	36	78	103	102	109	99	108	90	47
	19.2	19.7	20.7	21.7	22.0	21.5	21.1	21.6	21.8	21.5	20.8	19.9
<b>MARACAY, Venezuela (30)</b> 10°15'N-67°39'O Altitud: 437 m pmm (pma: 852 mm) tmm (tma: 24.6° C) Clima: Aw	6	5	6	30	98	138	120	168	127	89	47	18
	23.3	24.0	25.2	26.2	25.8	25.0	24.3	24.2	24.5	24.7	24.5	23.8
<b>GUIRIA, Venezuela (30)</b> 10°35'N-62°18'O Altitud: 8 m pmm (pma: 946 mm) tmm (tma: 26.8° C) Clima: Aw	36	25	13	28	62	114	123	136	124	111	105	69
	25.6	25.8	26.4	27.3	27.5	27.0	27.0	27.1	27.5	27.5	27.0	26.0



Cuadro 15.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/

Meses d/

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CAUCAGUA, Venezuela (30)												
10°16'N-66°21'O												
Altitud: 60 m												
pmm (pma: 2 154 mm)	147	65	55	76	176	264	321	256	169	157	207	261
tmm (tma: 26.3° C)	25.1	25.3	25.6	26.4	26.8	26.5	26.5	26.9	27.3	26.9	26.4	25.8
Clima: Af"												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimatológicos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af" : clima tropical de selva, dos períodos más lluviosos (verano e invierno)

ASw : clima tropical estepario, estación seca prolongada en invierno

Aw : clima tropical de sabana, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 15.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
<b>(Venezuela)</b>				
Aroa		6.0	Desembocadura Mar Caribe	Falcón
Guanipa		16.0	Desembocadura Golfo de Paria	Monagas
Guapo		12.0	Desembocadura Mar Caribe	Miranda
Manzanares		22.0	Desembocadura Golfo de Cariaco	Sucre
Manticora		8.0	Desembocadura Golfo de Venezuela	Falcón
Mitare		12.0	Desembocadura Golfete de Coro	Falcón
Neveri		35.0	Desembocadura Mar Caribe	Anzoátegui
San Juan		14.0	Desembocadura Golfo de Paria	Sucre
Tocuyo		42.0	Desembocadura Mar Caribe	Falcón
Tocuyo	Curarigua	15.0	Desembocadura río Tocuyo	Lara
Tuy		32.0	Desembocadura Mar Caribe	Miranda
Tuy	Cuira	13.0	Desembocadura río Tuy	Miranda
Unare		56.0	Desembocadura laguna Unare	Anzoátegui
Yaracuy		16.0	Desembocadura Mar Caribe	Yaracuy

Fuente: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Venezuela (E/CN.12/593/Rev.1), Nueva York, 1962. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 63.II.G.6.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre plantas hidroeléctricas, plantas termoeléctricas ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 15.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
(Venezuela)					
...	Agrinco	1958	27 000	I	Miranda
...	La Pereza	1968	8 000	S	Miranda
Aguas Negras y Churuguara	Mapara	1964	8 000	S	Falcón
Aragua	Suata	1942	45 000	I	Aragua
Aragua	La Estancia	1967	110 000	S,C,I	Anzoátegui
Arroyo y Piritu	Santa Clara	1963	6 500	S	Anzoátegui
Cabuy	Cabuy	1972	11 300	I,C	Yaracuy
Canoabo	Canoabo	1978	64 000	I,C	Yaracuy
Clavellinos	Clavellinos	1967	135 000	S,I,C	Sucre
Coro	Caujarao	1866	300	S	Falcón
Grande	El Isiro	1963	157 000	S	Falcón
Guapo	El Guapo	1978	141 000	S	Miranda
Guarapiche	El Guamo	1980	81 000	I,C	Monagas
Guaremal	Guaremal	1972	4 000	C,S,I	Yaracuy
Guárico	Camatagua	1967	1 200 000	S,I,C	Aragua
Guataparo	Guataparo	1948	28 900	S,I	Carabobo
Jarillo	Agua Fría	1949	5 800	S	Miranda
La Fundación	El Zamuro	1971	17 000	S,I	Lara
Lagartijo	Lagartijo	1962	80 000	S	Miranda
Lagartijo	Los Lavanderos	1962	80 000	S	Miranda
Macarao Qda. Sabaneta	Macarao	1944	186	S	Miranda
Matícora	Matícora	1978	452 000	I,C	Falcón
Minas-Turmero	Taguayguay	1945	90 000	I	Aragua
Morón	Morón	1961	2 000	S	Carabobo
Ocumarito	Ocumarito	1968	9 000	S	Miranda
Pao	Pao-Cachinche	1973	165 000	S,I,C	Carabobo
Pao	El Pao-La Balsa	1979	394 000	S,I	Cojedes
Petaquire	Petaquire	1929	1 800	S	Departamento o Distrito Federal
Pilar	El Pilar I	1965	14 000	S	Sucre
Quebrada Seca	Quebrada Seca	1961	8 500	S	Miranda
Quediches	Quediches	1978	38 600	I,C,S	Lara
Querecual	Botalón	1978	307 000		Anzoátegui
Tocuyo	Dos Cerritos	1972	120 000	S,I,C	Lara

Cuadro 15.3 (concl.)

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
Tocuyo	Atarigua	1978	420 000	I,C	Lara
Uchira	La Tigra	1978	31 000	S	Anzoátegui
Unare	Vista Alegre	1978	49 000	S,C	Anzoátegui
Valle	La Mariposa	1949	9 300	S	Departamento o Distrito Federal
Yaracuy	Cumaripa	1970	108 000	I,C	Yaracuy
Total sistema hidrográfico			:	4 429 186	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

S: agua potable

I: irrigación

Cuadro 15.4

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL

Rfo o cuerpo agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
(Venezuela)				
Golfo de Venezuela	Amuay	653 000	...	Amuay
Golfo de Venezuela	Cardón	305 000	Falcón	Cardón
Guere	San Roque	5 300	Anzoátegui	San Roque
Mar Caribe	El Chaure	195 000	Anzoátegui	El Chaure
Mar Caribe	El Palito	105 000	Carabobo	El Palito
Mar Caribe	Pto. La Cruz	195 000	Anzoátegui	Dpto. La Cruz
Total sistema hidrográfico		:	1 458 300	

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 15.5

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		División administrativa	Localidad
(Venezuela)					
Guaires	Siderúrgica Venezolana S.A.	175 000		Puerto Federal	Caracas
Mar Caribe	Acerex C.A.	6 000		Anzoátegui	Barcelona
Turbio	Siderúrgica del Turbio S.A.	79 200		Lara	Barquisimeto
Total sistema hidrográfico		:	260 200		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILAFA), 1974.

Cuadro 15.6

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Venezuela)					
Aragua	Cartonaje Caribe de Maracay	-	3 000	Maracay	Aragua
Aragua	Fábrica de Papel Maracay	-	22 000	Maracay	Aragua
Aragua	Manufactura de Papel	-	36 000	Maracay	Aragua
Aragua	Papeles de Guaicaipuro	-	2 000	Maracay	Aragua
Guaires	Cartón de Venezuela	-	27 000	Petare	Miranda
Guaires	El Encantado	-	1 000	Caracas	Distrito Federal
Guaires	Flamingo	-	1 000	Caracas	Distrito Federal
Lago Valencia	Papeles Venezolanos	-	23 000	Guacara	Carabobo
Morón	Venezolana de Pulpa y Papel	25 000	95 000	Morón	Carabobo
Quebrada Seca	Cartones Nacionales	-	45 000	Valencia	Carabobo
Quebrada Seca	Papco	-	18 000	Valencia	Carabobo
Total sistema hidrográfico		:	25 000	273 000	

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 15.7

## SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Venezuela)						
Aragua	Maracay	68 674	135 332	255 134	387 682	Aragua
Cabriales	Valencia	119 755	204 393	375 966	624 113	Carabobo
Golfo de Cariaco	Cumaná	54 363	79 863	107 181	186 368	Sucre
Guaires	Caracas	712 098	1 371 918	2 183 935	2 640 013	Distrito Federal
Mar Caribe	Barcelona/Pto. La Cruz	73 475	129 059	208 862	321 385	Anzoátegui
Tuy	Departamento Vargas	85 889	141 270	202 137	253 841	Distrito Federal
Yaracuy	Barquisimeto	124 589	223 026	364 826	554 105	Lara

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 15.8

## SISTEMA HIDROGRAFICO VENEZUELA CENTRAL: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Venezuela) a/							
Anzoátegui	43 300	382 002	8.8	506 297	11.7	684 451	15.8
Aragua	6 920	313 274	45.3	543 170	78.5	891 623	128.8
Carabobo	4 369	381 636	87.4	659 339	150.9	1 062 268	243.1
Distrito Federal	1 930	1 257 515	651.6	1 860 637	964.1	2 070 742	1 072.9
Falcón	24 800	340 450	13.7	407 957	16.4	503 896	20.3
Lara	19 800	489 140	24.7	671 410	33.9	945 064	47.7
Miranda	7 950	492 349	61.9	856 272	107.7	1 421 442	178.8
Monagas	14 450	123 109	8.5	149 120	10.3	195 036	13.5
Sucre	11 800	401 992	34.1	469 004	39.7	586 018	49.7
Yaracuy	7 100	175 291	24.7	223 545	31.5	300 597	42.3
Total sistema hidrográfico	: 142 419	4 356 758	28.6	6 346 751	41.4	8 661 137	56.5

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, *América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población*, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre el país.

a/ Fechas de los censos: Venezuela: 26/02/61; 02/11/71; 20/10/81.

## XVI. CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

La cuenca del Lago de Maracaibo está situada en el extremo noroeste de Venezuela entre los paralelos extremos 8° N y 12° N, y entre los meridianos extremos 70° 30' O y 73° 15' O, y comprende un área de aproximadamente 101 000 km<sup>2</sup>. Limita al norte con el Golfo de Venezuela; al sur con la cuenca del Orinoco (estados de Mérida y Táchira); al este con el sistema hidrográfico Venezuela Central (estados de Falcón, Lara y Trujillo); y al oeste con el sistema hidrográfico Caribe (República de Colombia). El Lago de Maracaibo está ubicado en la zona norte central de la cuenca y tiene una extensión de 12 870 km<sup>2</sup> (véase el mapa 16.1). La configuración del relieve, limitado por cumbres montañosas al oriente, occidente y sur, determina un sistema de más de 135 cursos de agua que confluyen al lago.

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): La cuenca del Maracaibo, situada en la zona intertropical, presenta un clima tropical lluvioso (Af) en la parte sur y oeste, de sabana (Aw) en el centro, y estepario (ASw) en la parte norte. En la región suroriental de la cuenca se desarrolla la Cordillera de Mérida, que presenta alturas de hasta 5 000 m como el Pico Bolívar. Este cordón montañoso constituye una barrera para el desplazamiento de las masas de aire cargadas de humedad provenientes del norte (del Mar Caribe y del lago Maracaibo). El fuerte gradiente altitudinal permite que, en una corta distancia, se pase de un clima tropical húmedo (Af) en la parte sur del lago, a un clima gélido de nieves y hielos perpetuos (EFH) en las altas cumbres. La transición entre ambos se caracteriza por la disminución del monto de precipitaciones anuales y de la temperatura media anual (véase el mapa 16.2).

b) Precipitación: El clima tropical húmedo predominante en la cuenca refleja la marcada influencia del Lago de Maracaibo, cuya masa de agua determina un aumento de la temperatura del aire. A causa de lo anterior se forma un centro de baja presión que es compensado por corrientes de aire frío de las partes altas de las montañas que rodean a la cuenca. Ese movimiento de convección determina el régimen de precipitaciones, las que disminuyen

claramente durante el año desde el sur del lago (3 500 mm anuales) hacia el norte, donde se registran valores de 125 mm anuales.

En efecto, la precipitación anual ofrece una notable variación desde la zona costera norte, donde la media anual alcanza a sólo 221 mm en la estación de Cojoro (departamento de Guajira), aumentando hacia el sur hasta llegar a una media de 1 920 mm anuales en El Guayabo (véase el mapa 16.3). También existen considerables variaciones con respecto a la altitud; las mayores precipitaciones se producen en la parte alta de la Sierra de Perijá, donde alcanzan a una media anual de 3 625 mm. Toda la región se caracteriza por la notable irregularidad de la distribución anual de las precipitaciones, especialmente en las zonas más secas como las costas del estrecho de Maracaibo y del Golfo de Venezuela. En la zona aledaña al lago, 92% de la precipitación media cae entre los meses de abril y noviembre, y en la Península de La Guajira, 68% cae entre los meses de septiembre y diciembre. No se registran precipitaciones en los meses de febrero y marzo (véase el cuadro 16.1).

c) Temperatura: Las temperaturas medias en la cuenca varían según la altura de acuerdo con la siguiente clasificación en pisos térmicos:

Piso térmico	Altura (m)	Temperatura media (°C)
Tropical o cálido	0 - 800	27/28 a 22
Subtropical	800 - 1 500	22 a 18
Templado	1 500 - 2 200	18 a 14
Frío	2 200 - 3 000	14 a 9
Páramo	3 000 - 4 600	9 a 1
Gélido	4 600 - 5 000	1 a 4

La oscilación térmica diaria es mayor que la variación de los promedios mensuales durante el año, situación que es característica de las zonas tropicales. Las temperaturas más altas se registran en las zonas ubicadas al norte del lago y cercanas a éste, y las más bajas se anotan en las altas cumbres de la Cordillera de Mérida (véase nuevamente el cuadro 16.1).

### 3. Geomorfología y suelos

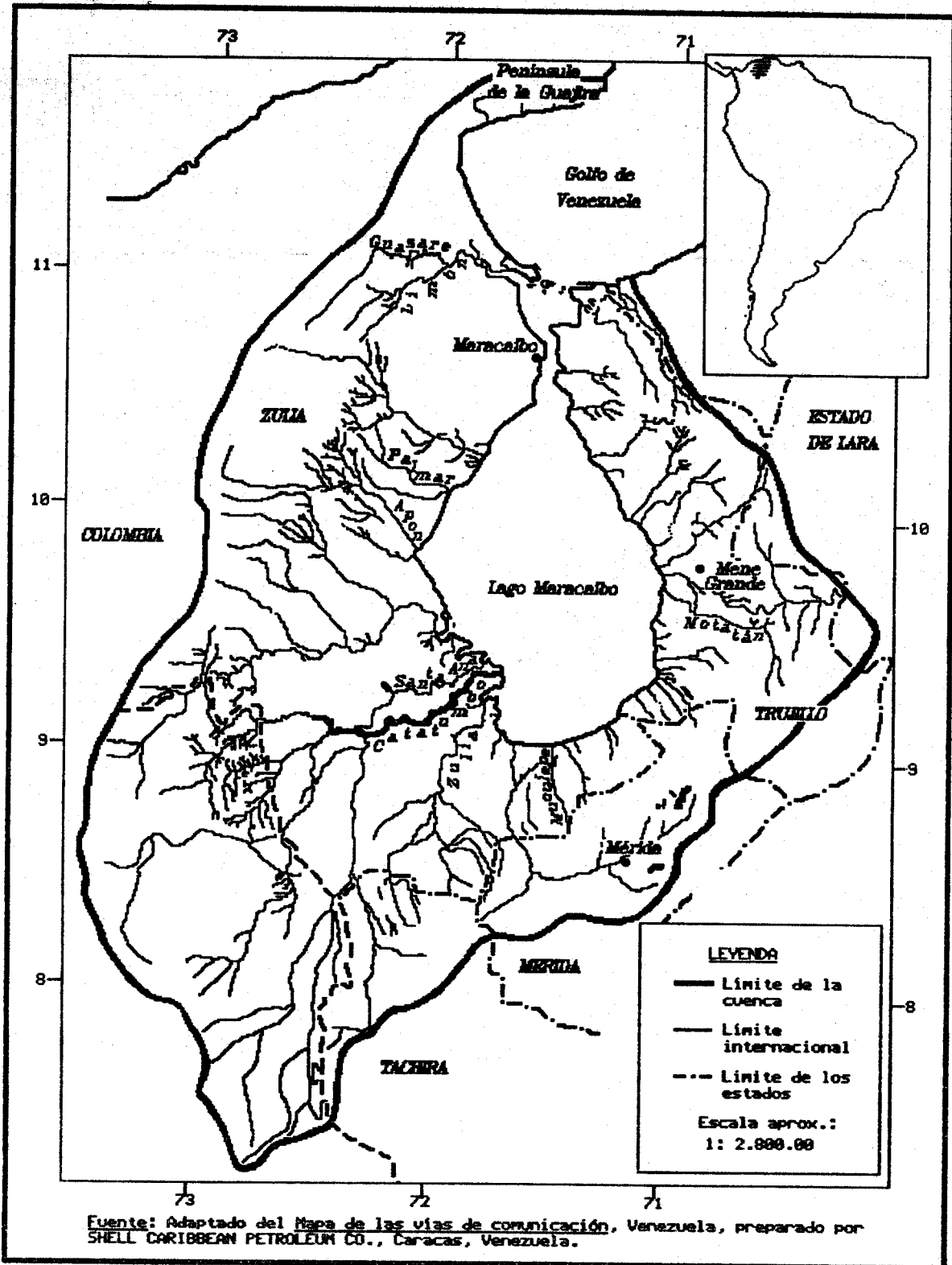
La cuenca del lago de Maracaibo queda definida por dos estructuras de fuerte expresión topográfica que nacen en la cadena oriental de la Cordillera de los Andes. En efecto, al bifurcarse en el páramo de Tamá, se forma la Sierra de Perijá al oeste y la Cordillera de Mérida y las estribaciones de Falcón y Lara al sur y este. Entre esas dos formaciones se encuentran terrenos planos y ondulados, en cuyo centro está el Lago de Maracaibo, que se comunica con el Golfo de Venezuela a través del estrecho de Maracaibo. La Sierra de Perijá, que se orienta de norte a noreste y alcanza alturas de hasta 3 700 m,



constituye el límite occidental de la cuenca, la cual queda separada de la Península de La Guajira por la falla de Oca. A su vez, la Cordillera de Mérida y las sierras de Falcón y Lara definen el límite sudoeste y este de la cuenca. Entre la costa oriental del lago y el pie de monte andino se presentan terrenos ondulados, valles planos y áreas escarpadas que llegan a alturas de 1 500 m sobre el nivel del mar. El norte de la cuenca es predominantemente llano, y presenta suelos pobres y severas condiciones de aridez. Entre la costa occidental del lago y el pie de monte de la Sierra de Perijá se encuentran planicies y terrenos ondulados que presentan distintas condiciones de fertilidad y un régimen de lluvias parcialmente deficitario. Esos accidentes están constituidos por complejas formaciones del Precámbrico hasta la Epoca Reciente compuestas por rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Los levantamientos terciarios de la Cordillera de los Andes y de la Sierra de Perijá causaron la depresión estructural y topográfica de la cuenca.

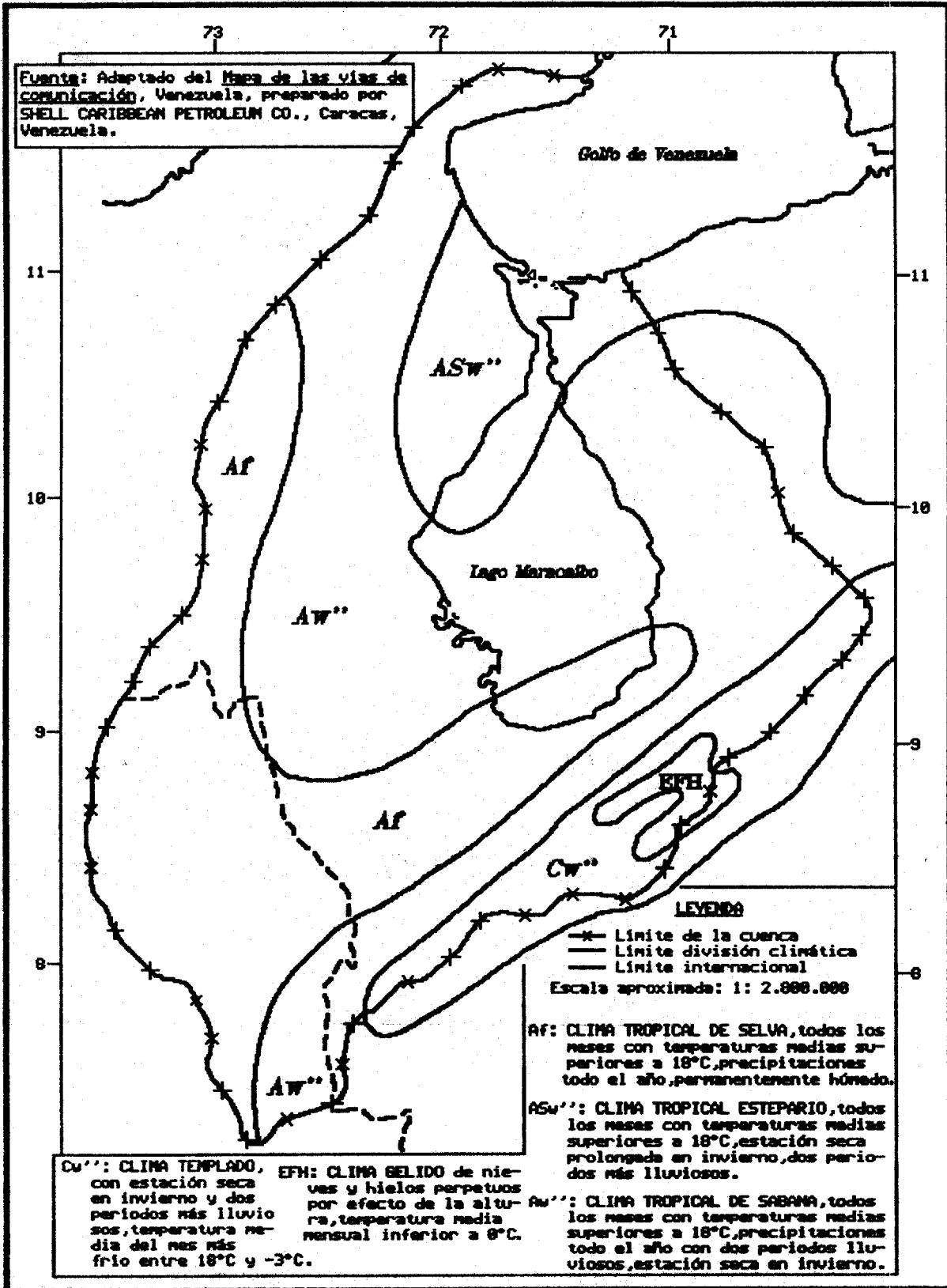
Los suelos de la cuenca se han desarrollado sobre una gran variedad de materiales litológicos y texturales bajo condiciones climáticas y topográficas cambiantes (véase el mapa 16.4). En los límites de la cuenca se encuentran suelos desarrollados sobre la roca basal y de relieve escarpado (litosoles), y en la parte central, de topografía plana y ondulada, los suelos se desarrollaron sobre materiales transportados. Las áreas de suelos con mayor potencialidad agrícola se localizan al sur del Lago de Maracaibo, entre los ríos Zulia y Motatán (acrisoles y fluvisoles), y en el área situada entre los ríos Palmar y Apon (luvisoles). Los suelos de la Sierra de Perijá tienen un significado especial por su capacidad forestal y por sus funciones de captación de agua. En el área de la Península de La Guajira, éstos se caracterizan por su aridez y textura arenosa (xerosoles y regosoles), y los del área comprendida entre los ríos Santa Ana y Catatumbo, por ser suelos orgánicos sometidos a un régimen de inundación semipermanente (gleysoles).

UBICACION DE LA CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO EN SUDAMERICA



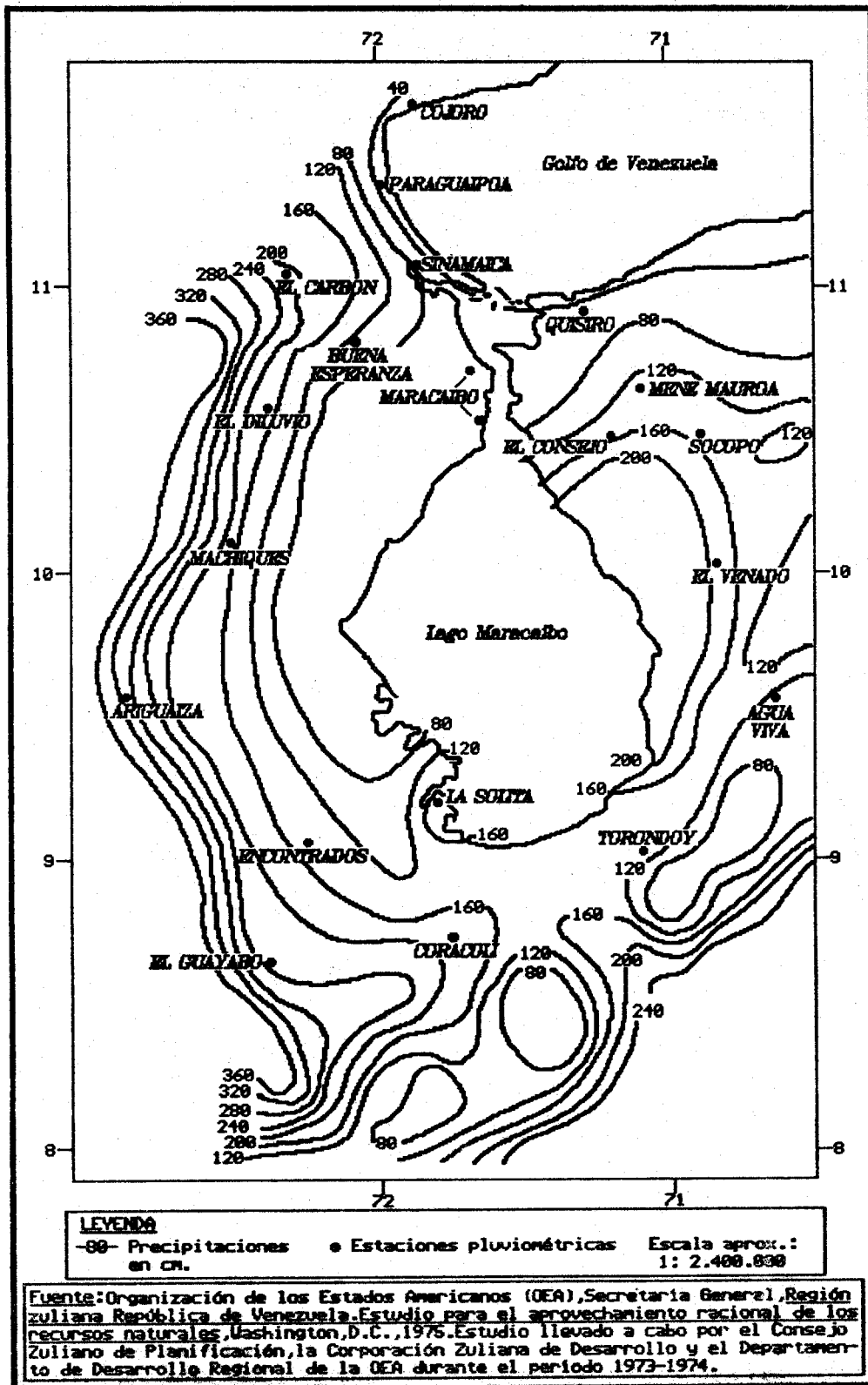
**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN

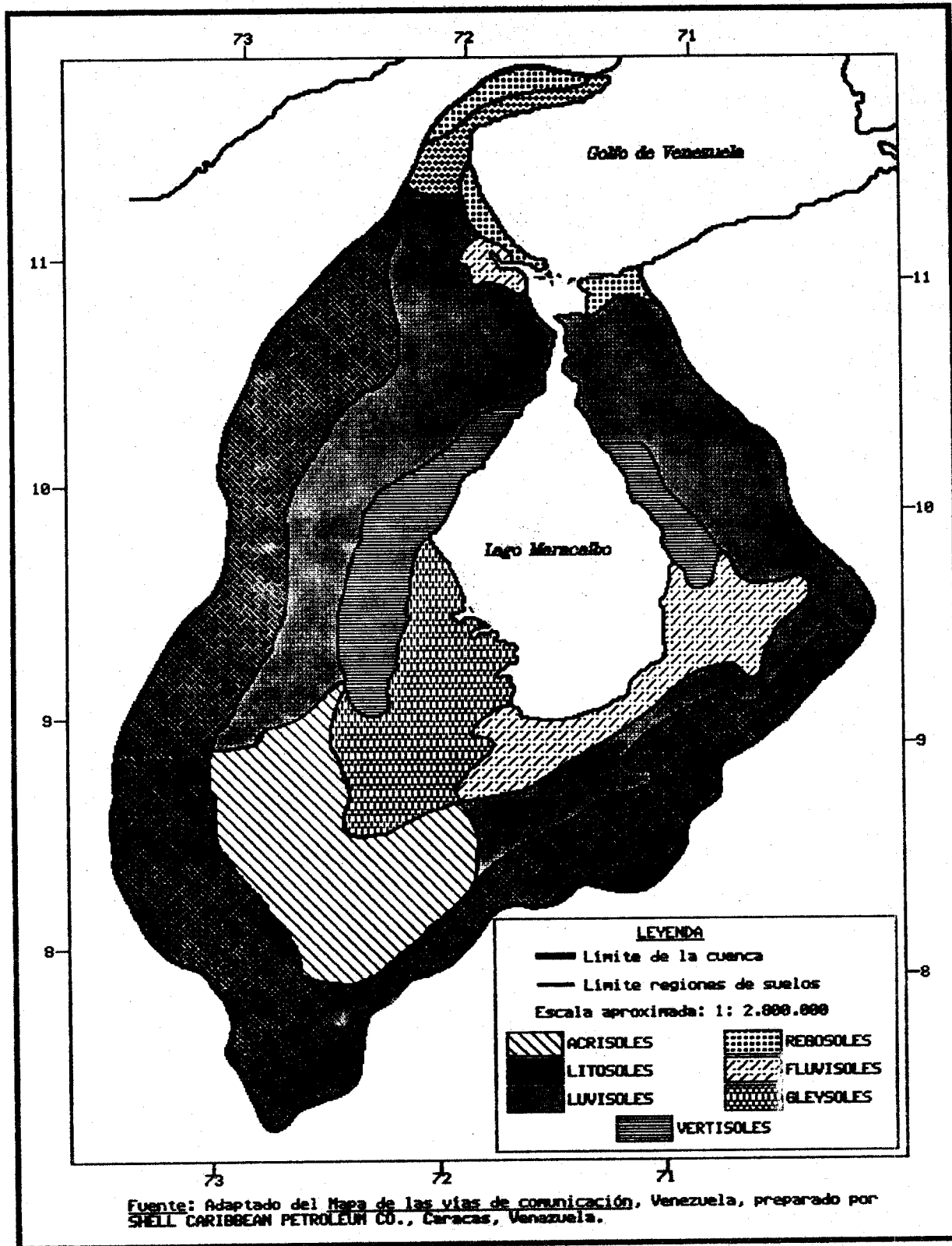


**Nota:** Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: ISOYETAS MEDIAS ANUALES



CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: SUELOS



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 16.1

**CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE EL MAPA 16.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>MARACAIBO, Venezuela (30)</b> 10°39'N-71°36'O Altitud: 40 m pmm (pma: 496 mm) tmm (tma: 27.8° C) Clima: ASw <sup>ii</sup>	5	1	5	28	61	54	25	50	66	122	56	23
	26.5	26.7	27.1	27.8	28.4	28.6	28.5	28.7	28.6	27.9	27.8	27.1
<b>MENE GRANDE, Venezuela (30)</b> 09°49'N-70°56'O Altitud: 27 m pmm (pma: 1 514 mm) tmm (tma: 26.9° C) Clima: Aw <sup>ii</sup>	36	30	61	123	185	133	146	162	185	205	171	77
	26.4	26.8	27.4	27.4	27.1	27.1	27.2	27.4	27.2	26.3	26.2	26.1
<b>MERIDA, Venezuela (30)</b> 08°36'N-71°09'O Altitud: 1 495 m pmm (pma: 1 689 mm) tmm (tma: 19.1° C) Clima: Cw <sup>ii</sup>	46	38	50	160	244	164	123	127	191	258	200	88
	18.2	18.7	19.2	19.5	19.5	19.2	19.2	19.7	19.7	19.3	18.9	18.7

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimatológicos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

ASw<sup>ii</sup>: clima tropical estepario, estación seca prolongada en invierno, dos períodos más lluviosos

Aw<sup>ii</sup>: clima tropical de sabana, precipitaciones todo el año, dos períodos lluviosos

Cw<sup>ii</sup>: clima templado, estación seca en invierno, dos períodos más lluviosos

pma: precipitación media anual

pmm: precipitación media mensual

tma: temperatura media anual

tmm: temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 16.2

## CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Venezuela)				
Catatumbo		140.0	Confluencia río Tarra	Zulia
Escalante		50.0	Desembocadura lago de Maracaibo	Zulia
Limón	Guasare	90.0	Confluencia río Socuy	Zulia
Motatán		37.0	Desembocadura lago de Maracaibo	Zulia
Santa Ana		110.0	Desembocadura lago de Maracaibo	Zulia

Fuente: Venezuela, Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), Plan nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos, tomo I, Caracas, 1972.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre plantas hidroeléctricas, plantas termoeléctricas, industrias de celulosa y papel ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en esta cuenca.

Cuadro 16.3

## REPRESAS EN LA CUENCA DEL LAGO MARACAIBO

Río	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> )	Propósito a/	División administrativa
(Venezuela)					
Acaray y Santo Domingo	Santo Domingo	1972	4 000	H	Mérida
Limón	Tulé	1967	270 000	S,C	Zulia
Motatán	Agua Viva	1971	1 728 000	I,C	Trujillo
...	El Tablazo	1973	3 700	S	Zulia
Onia	Onia	1978	6 600	C	Mérida
Pueblo Viejo	Pueblo Viejo	1959	71 000	S	Maracaibo
Socuy	Manuelote	1973	276 000	S,I,C	Zulia
Total cuenca			:	2 359 300	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

I: irrigación

H: generación de hidroelectricidad

S: agua potable

Cuadro 16.4

## REFINERIAS DE PETROLEO EN LA CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO

Río o cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Colombia)</b>				
Tibu	Tibu	5 000	Norte de Santander	Tibu
	<b>Total Colombia</b>	<b>: 5 000</b>		
<b>(Venezuela)</b>				
Lago de Maracaibo	Grande	61 000	Zulia	Maracaibo
	<b>Total Venezuela</b>	<b>: 61 000</b>		
	<b>Total cuenca</b>	<b>: 66 000</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 16.5

## INDUSTRIAS SIDERURGICAS EN LA CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO

Cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)	División administrativa	Localidad
<b>(Venezuela)</b>				
Lago de Maracaibo	Acerozulia	12 000	Zulia	Maracaibo
Lago de Maracaibo	Siderúrgica Zuliana C.A.	10 000	Zulia	Ciudad Ojeda
	<b>Total cuenca</b>	<b>: 22 000</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos recopilados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILFA), 1974.



Cuadro 16.6

## CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
(Colombia)						
Zulia	Cúcuta	95 150	147 176	227 655	357 026	Norte de Santander
(Venezuela)						
Lago de Maracaibo	Cabimas	42 294	94 337	154 713	173 000	Zulia
Lago de Maracaibo	Maracaibo	238 882	412 872	650 002	874 000	Zulia

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 16.7

## CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Colombia) a/							
Norte de Santander	21 658	534 486	24.7	757 529	35.0	883 884	40.8
Total Colombia :	21 658	534 486	24.7	757 529	35.0	883 884	40.8
(Venezuela) a/							
Mérida	11 300	270 668	24.0	347 095	30.7	459 361	40.7
Táchira	11 100	399 163	36.0	511 346	46.1	660 234	59.5
Trujillo	7 400	326 634	44.1	381 334	51.5	433 735	58.6
Zulia	50 230	919 863	18.3	1 299 030	25.9	1 676 968	33.4
Total Venezuela :	80 030	1 916 328	23.9	2 538 805	31.7	3 230 298	40.4
Total cuenca :	101 688	2 450 814	24.1	3 296 334	32.4	4 114 182	40.5

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, *América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población*, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Fechas de los censos: Colombia: 15/07/64; 24/10/73; 15/10/85. Venezuela: 26/02/61; 02/11/71; 20/10/81.

## XVII. SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico Pacífico Tropical abarca toda la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes y su continuación por Centroamérica, desde el Golfo de Guayaquil (Ecuador) por el sur, hasta el río Suchiate en la frontera entre México y Guatemala por el norte. Este sistema abarca una vasta zona de la costa del Pacífico en el trópico y tiene una extensión de aproximadamente 348 000 km<sup>2</sup>. Los ríos de este sistema hidrográfico son de corto recorrido, de caudales más abundantes y regímenes más regulares que los de los sistemas áridos del Pacífico debido a la presencia de un clima tropical con abundantes precipitaciones (véase el mapa 17.1).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): Existen dos factores que determinan los tipos de clima que se desarrollan en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical. Uno es la latitud, y el otro la altura del relieve de algunas zonas del sistema. Por la latitud, el clima que se desarrolla tropical (tipo A) en sus distintos subtipos. Se caracteriza por presentar altas precipitaciones, elevadas temperaturas y oscilaciones térmicas anuales y diarias reducidas. Con la altura la temperatura y la humedad relativa disminuyen, con lo cual las características tropicales se transforman paulatinamente en características climáticas mesotérmicas (clima de tipo C), y de páramo o gélidas (clima de tipo E) en las zonas de alta montaña (véase el mapa 17.2).

b) Precipitación: En general el promedio de precipitaciones en este sistema oscila alrededor de 2 000 mm anuales. Sin embargo, existen varios elementos climatológicos y fisiográficos que hacen variar el volumen de precipitaciones de aproximadamente 300 hasta 5 000 mm al año. Por una parte, la compleja orografía de los contrafuertes cordilleranos da origen a lluvias de montaña provocadas por condensación debido al fenómeno de expansión adiabática en las partes medias y altas de los Andes (de junio a octubre en la parte sudamericana), y a lluvias orográficas por la evolución de grandes cumulus y cumulonimbus de origen vertical que se forman, evolucionan y disipan sobre las partes más altas de la cordillera (de octubre a marzo en la parte sudamericana).

Existen otros elementos que determinan los ciclos lluviosos en el sistema hidrográfico Pacífico Tropical. Uno de ellos es el cinturón de baja presión que se forma en la zona ecuatorial y que produce una disminución de densidad por calentamiento. Ello permite que los anticiclones subtropicales envíen a esa zona vientos cargados de humedad que producen nubosidad y lluvias con tendencia a precipitaciones de gran duración. El periodo más lluvioso se extiende de octubre a marzo.

Otro elemento que influye en las precipitaciones es el fenómeno de las corrientes marinas de Humboldt y el Niño. La primera es la corriente fría proveniente del Pacífico sur, y la segunda es una corriente cálida que proviene de las costas de Norteamérica y Centroamérica. La acción de ambas corrientes provoca situaciones tan disímiles como una extrema aridez en las costas ecuatorianas (300 mm) a pesar de la latitud, y precipitaciones de entre 4 000 y 5 000 mm anuales en la región suroccidental de Costa Rica. Las precipitaciones más bajas dentro del sistema se registran en la costa sur de Ecuador y en las altas cumbres de la Cordillera de los Andes, y las más altas en los contrafuertes cordilleranos y valles interandinos (véase el cuadro 1.1).

c) Temperatura: El comportamiento de las temperaturas obedece, en términos generales, a las variaciones altimétricas del relieve. En la parte sudamericana del sistema hidrográfico las isotermas medias anuales varían de 25°C en la costa a 8°C en las partes más altas de la cordillera. En la parte centroamericana la fluctuación es menor debido a que las alturas de la cordillera que separa la vertiente pacífica de la atlántica son más bajas. Las temperaturas medias anuales más altas se registran en la costa (aproximadamente 27°C).

Las oscilaciones térmicas anuales son reducidas en todo el sistema (hasta 3°C) debido a que éste se encuentra íntegramente comprendido en la zona intertropical (véase nuevamente el cuadro 17.1).

### 3. Geomorfología y suelos

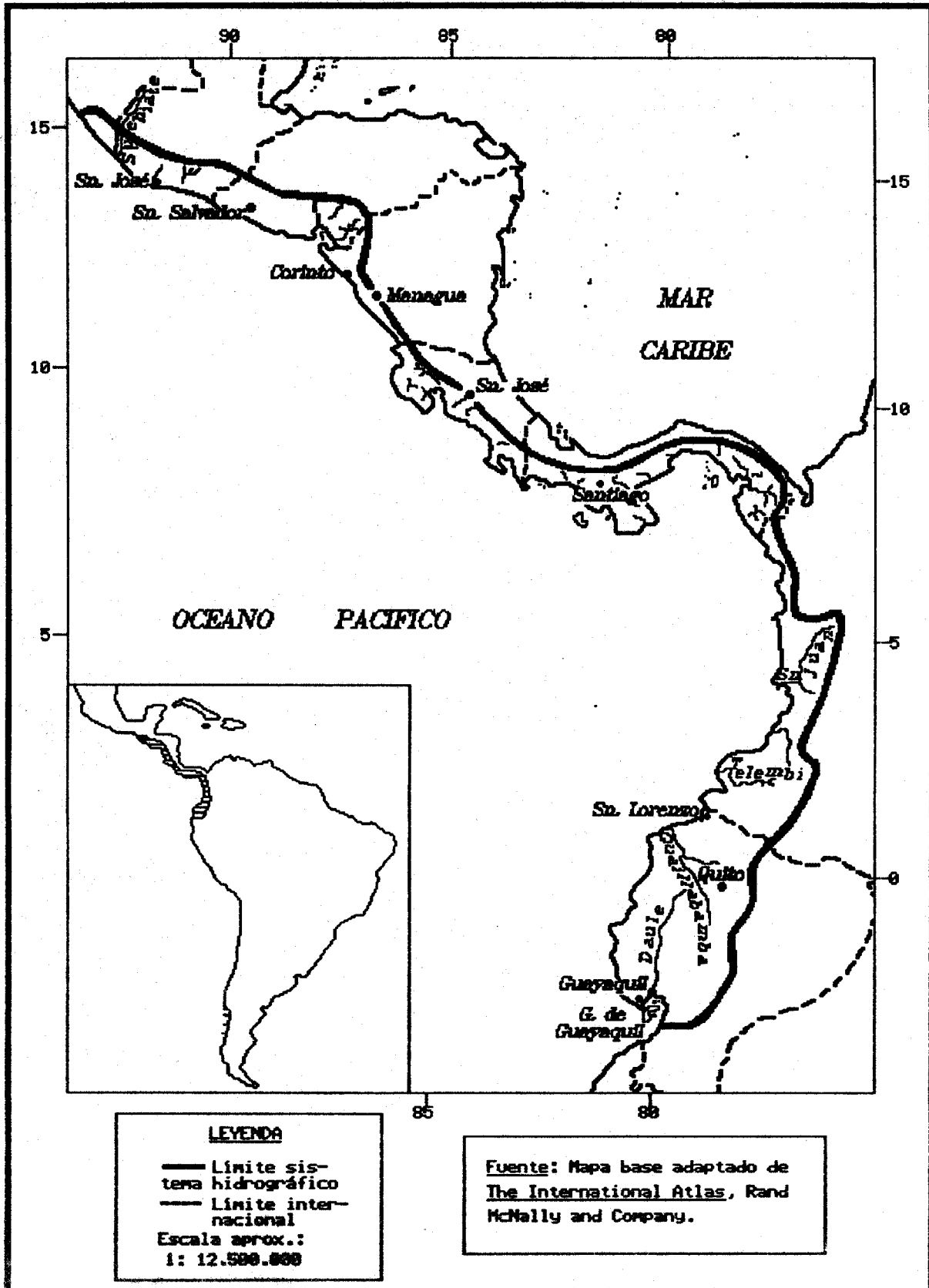
La vertiente occidental o pacífica de la Cordillera de los Andes se caracteriza por presentar una orografía de fuertes pendientes, profundos valles fluviales y llanuras aluviales de poco desarrollo en los sectores planos cercanos a la costa. Estas características del paisaje físico varían según la altura de la cordillera y la distancia a que ésta se encuentra del litoral. En efecto, el relieve varía de formas onduladas y menos abruptas hasta formas accidentadas de pendientes pronunciadas. Las mayores altitudes alcanzan a 4 000 m en la parte centroamericana del sistema y superan los 6 000 m en la parte sudamericana.

Las condiciones climáticas imperantes determinan la existencia de suelos aluviales húmedos (hidromórficos) en las partes planas, donde se desarrolla una vegetación natural de tipo bosque pluvial tropical y bosque muy húmedo tropical. En algunas partes bajas de la costa se desarrollan suelos hidromórficos salinos (gleysoles y solonchaks) con vegetación de manglares. A medida que aumenta la altura los suelos varían a andosoles, con una vegetación que se hace cada vez más rala y menos desarrollada. Los nitosoles,

phaeozems, luvisoles, andosoles y cambisoles son buenos suelos agrícolas debido a su fertilidad natural, profundidad y buen drenaje.

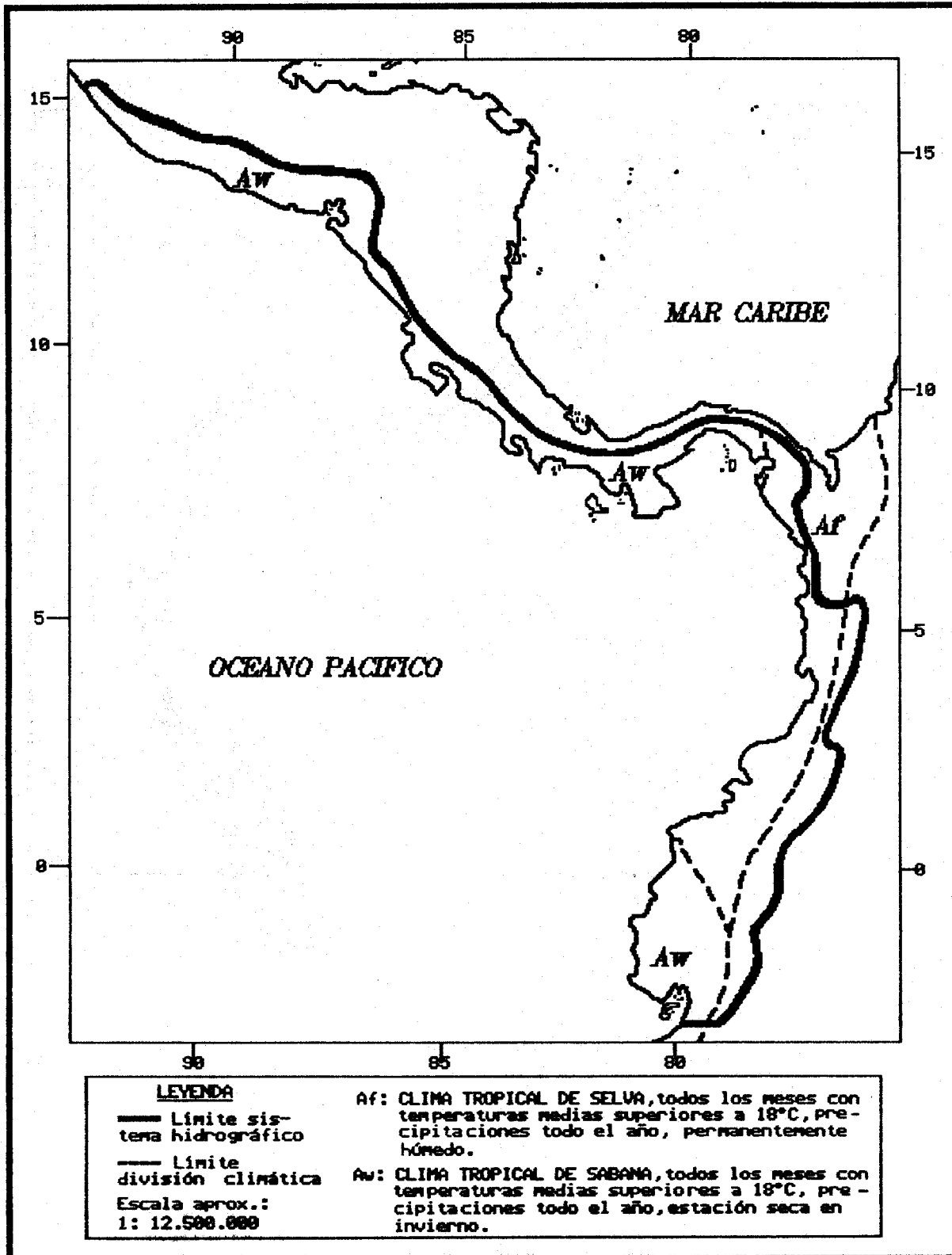
Pero, en general los suelos del sistema hidrográfico Pacífico Tropical son frágiles y erosionables, especialmente en aquellos sectores de pendiente pronunciada y alta pluviosidad. En estas zonas se produce un proceso de lixiviación y denudación acelerada a medida que se elimina la vegetación natural.

UBICACION DEL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL EN SUDAMERICA



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

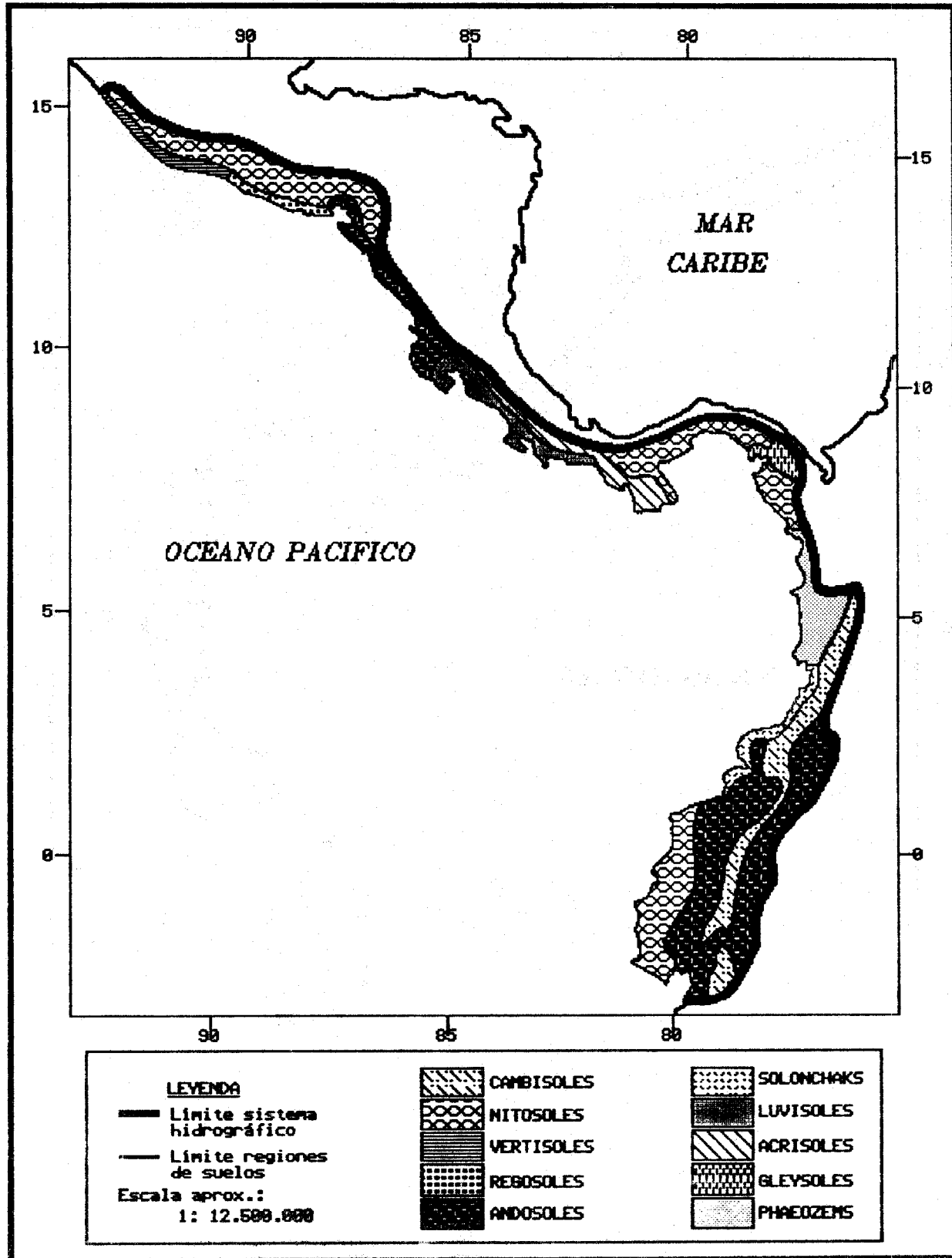
## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL: DIVISION CLIMATICA SEGUN W. KOEPPEN



Fuente: Mapa base adaptado de The International Atlas, Rand McNally and Company.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL: SUELOS



Fuente: Mapa base adaptado de *The International Atlas*, Rand McNally and Company.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.





Cuadro 17.1 (concl.)

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SAN LORENZO, Ecuador (30)												
01°15'N-78°49'O												
Altitud: 6 m												
pmm (pma: 2 548 mm)	255	288	294	347	286	290	204	115	114	126	86	143
tmm (tma: 25.8° C)	25.6	26.1	26.3	26.2	26.1	25.8	25.5	25.4	25.6	25.6	25.5	25.5
Clima: Af												
SANTIAGO, Panamá (30)												
08°05'N-80°57'O												
Altitud: 80 m												
pmm (pma: 2 659 mm)	33	22	20	116	344	315	255	372	377	465	269	71
tmm (tma: 26.7° C)	26.3	27.0	27.8	28.1	27.2	26.7	26.6	26.5	26.3	26.1	26.2	26.0
Clima: Aw												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimáticos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af : clima tropical de selva

Aw : clima tropical de sabana

Cwb : clima templado mesotermal, estación seca en invierno

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).

d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 17.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Colombia)					
Anchicaya			86.3	Queremal	Valle
Anchicaya			97.0	Llano Bajo	Valle
Cajambre	Aguasucia		42.0	Al oeste de Cali	Valle
Micay			55.0	El Mango	Cauca
Micay			295.0	López	Cauca
Micay			430.0	Zaragoza	Cauca
Micay	Chuare		70.0	Chuare	Cauca
Micay	Mechenque		49.0	Antes de confluencia río Micay	Cauca
Mira			570.0	Caunapi	Narino
Mira	Guiza		60.0	Cartagena	Narino
Mira	Guiza		114.0	El Diviso	Narino
Naya			53.0	Alto Naya	Valle
Naya			91.0	Antes de confluencia río Guatala	Valle
Naya			175.0	Confluencia río Guatala	Valle
Patía			343.0	Cerca de confluencia Guaitara	Narino
Patía			497.0	Al norte de Magui	Narino
Patía	Guaitara		39.0	Consaca	Narino
Patía	Guaitara		43.0	Sandona	Narino
Patía	Guaitara		59.0	Linares	Narino
Patía	Juanambu		25.0	San Lorenzo	Narino
Patía	Juanambu		45.0	San Lorenzo	Narino
Patía	Telembi		117.0	Barbacoas	Narino
Patía	Telembi	Cristal	34.0	Barbacoas	Narino
Patía	Telembi	Nambi	59.0	Buenavista	Narino
Patía	Telembi	Saspi	44.0	Barbacoas	Narino
Raposo			113.0	Raposo	Valle
San Juan			300.0	Itsmina	Choco
San Juan			2 500.0	Cabeceras	Choco
San Juan	Calima		133.0	Darien	Choco
San Juan	Tamaná		205.0	San José del Palmar	Choco
(Costa Rica)					
Barranca			13.2	Magatac, 10°03'N-84°39'O	Puntarenas
Bebedero Grande	Corobici		10.6	Corobici, 10°27'N-85°08'O	Guanacaste
Candelaria Grande de Tárcoles			30.3	El Rey, 09°40'N-84°18'O	San José
Grande de Tárcoles			78.4	Balsa, 09°56'N-84°28'O	Alajuela
Grande de Tárcoles	Poas		12.3	Tacares, 10°01'N-84°19'O	Alajuela
Grande de Tárcoles	Virilla		33.4	San Miguel, 09°55'N-84°24'O	Alajuela

Cuadro 17.2 (cont. 1)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
Grande de Térraba			306.4	Palmar, 08°58'N-83°28'O	Puntarenas
Grande de Térraba	General		70.8	Cristo Rey, 09°16'N-83°37'O	Puntarenas
Tempisque			26.0	Guardia, 10°34'N-85°36'O	Guanacaste
Tempisque	Colorado		4.1	Colorado, 10°40'N-85°29'O	Guanacaste
<b>(Ecuador)</b>					
Cañar			11.4	Pacay, 02°31'S-79°02'O	Cañar
Cañar			26.6	Tisay, 02°30'S-79°14'O	Cañar
Esmeraldas	Blanco		48.6	Los Bancos, 00°00'S-78°55'O	Pichincha
Esmeraldas	Blanco	Toachi	18.1	Guarumal, 00°36'S-78°55'O	Pichincha
Esmeraldas	Blanco	Toachi	102.7	Río Lelia, 00°19'S-79°02'O	Pichincha
Esmeraldas	Guayllabamba		179.4	Mandariacu, 00°12'N-78°53'O	Pichincha
Esmeraldas	Guayllabamba		912.0	Quininde, 00°31'N-79°23'O	Esmeraldas
Esmeraldas	Guayllabamba	San Pedro	30.4	San Pedro, 00°10'S-78°24'O	Pichincha
Guayas	Babahoyo	Chimbo	20.1	Chillanes, 01°55'S-79°03'O	Bolívar
Guayas	Babahoyo	Quevedo (Bimbe)	8.0	Bimbe, 00°35'S-79°17'O	Cotopaxi
Jubones			33.0	Minas, 03°20'S-79°23'O	Azuay
Jubones			47.8	La Unión, 03°20'S-79°36'O	El Oro
Jubones	León		12.3	Charcaloma, 03°25'S-79°10'O	Azuay
Mira			80.1	Caliche, 00°46'N-78°16'O	Carchi
Mira			85.7	Parambas, 00°49'N-78°19'O	Carchi
Mira			104.9	Cachaco, 00°50'N-78°24'O	Carchi
Mira			111.0	Confluencia Lita, 00°52' - 78°26'O	Carchi
Mira	Chota		28.0	Chota, 00°28'N-78°02'O	Carchi
Mira	Verde		22.6	San Vicente, 00°47'N-78°26'O	Imbabura
Tumbes	Puyango		82.0	Marcabelli, 03°50'S-79°56'O	El Oro
Tumbes	Puyango	Pindo	47.8	Portovelo, 03°47'S-79°40'O	El Oro
<b>(El Salvador)</b>					
Banderas			13.3	Pte. Carretera, 13°31'N-89°44'O	Sonsonate
Grande San Miguel			27.8	Vado Marín, 13°18'N-88°15'O	San Miguel
Goascorán			33.7	Cerca desembocadura Océano Pacífico, 13°36'N-87°46'	La Unión
Jiboa			7.6	Pte. Litoral, 13°30'N-89°59'O	Sonsonate
Lempa			377.5	San Marcos, 13°26'N-88°42'O	Usulután
Lempa	Acelhuate		11.5	Junta con Lempa, 14°02'N-89°07'O	Chalatenango
Lempa	Sucio		15.2	San Andrés, 13°48'N-89°24'O	Santa Ana
Lempa	Suquiapa		7.3	Tapachico, 13°59'N-89°20'O	Chalatenango
Lempa	Torola		40.1	Osicala, 13°50'N-88°08'O	Morazán
Paz			27.2	La Machadura, 13°51'N-90°06'O	Jutiapa
Sirama			5.4	Sirama, 13°28'N-87°51'O	La Unión
Sonsonate			6.1	Sensunapán, 13°36'N-89°49'O	Sonsonate

Cuadro 17.2 (concl.)

Río principal	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
<b>(Guatemala)</b>					
Coyolate	Xaya		0.6	La Sierra, 14°25'N-91°03'O	Chimaltenango
Los Esclavos			10.6	La Sonrisa, 14°15'N-90°16'O	Santa Rosa
Los Esclavos	Tapalapa		2.0	Poza Escondida, 14°26'N-90°08'O	Santa Rosa
Madre Vieja			1.4	Panibaj, 14°38'N-91°08'O	Suchitepequez
Madre Vieja			9.8	Palмира, 14°26'N-91°12'O	Suchitepequez
María Linda	Aguacapa		10.9	Agua Caliente, 14°15'N-91°27'O	Escuintla
Nahualate			2.1	Santa Catarina, 14°43'N-91°22'O	Solola
Samala			9.8	Candelaria, 14°37'N-91°35'O	Retalhuleu
<b>(Honduras)</b>					
Choluteca			11.9	Hernando López, 14°17'N-87°11'O	Choluteca
Choluteca			16.4	Paso La Ceiba, 14°15'N-87°08'O	Choluteca
Choluteca			33.7	Los Encuentros, 13°28'N-87°05'O	Choluteca
<b>(Nicaragua)</b>					
Tamarindo			2.9	Tamarindo, 12°14'N-86°42'O	León
<b>(Panamá)</b>					
Caimito			6.8	La Chorrera, 08°54'N-80°34'O	Coclé
Chepo	Bayano		159.0	Maje, 09°09'N-78°45'O	Panamá
Chepo	Bayano		182.4	Cañitas, 09°12'N-78°55'O	Panamá
Chiriquí			123.7	David, 08°22'N-82°49'O	Chiriquí
Chiriquí Viejo			52.9	Paso Canoa, 08°35'N-82°49'O	Chiriquí
Fonseca			60.8	San Lorenzo, 08°23'N-82°05'O	Chiriquí
Grande			19.2	Río Grande, 08°24'N-80°31'O	Coclé
La Villa			16.6	Macaracas, 07°44'N-80°33'O	Coclé
San Pablo			52.7	La Mesa, 08°08'N-81°16'O	Veraguas
Santa María			80.9	San Francisco, 08°13'N-80°50'O	Veraguas
Santa María	San Juan	Gatun	25.9	San Juan, 08°20'N-81°01'O	Veraguas
Tabasara			73.1	Camarón, 08°07'N-81°37'O	Veraguas

**Fuente:** Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organización Meteorológica Mundial (OMM), Rol de estaciones hidrológicas y meteorológicas en el istmo centroamericano, San José de Costa Rica, 1968. Publicación N° 23 del Proyecto de ampliación y mejoramiento de los servicios hidrometeorológicos e hidrológicos en el istmo centroamericano, edición preliminar. Colombia: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11. Ecuador: Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos/Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), Plan maestro de electrificación. Catálogo de proyectos hidroeléctricos, Quito, 1983.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre industrias siderúrgicas ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 17.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Colombia)</b>					
Mayo	Mayo	1969	380	H	Nariño
			-----		
			Total Colombia	:	380
<b>(Costa Rica)</b>					
Grande de Térraba	Boruca	1983	14 960 000	H	Puntarenas
			-----		
			Total Costa Rica	:	14 960 000
<b>(Ecuador)</b>					
Azúcar	El Azúcar	1969	12 000	I	Guayas
Chulco	El Labrado	1952	6 000	H, I	Azuay
Paute	Daniel Palacios	1983	120 000	H	Azuay
Pisayambo	Pisayambo	1977	100 000	H	Tungurahua
Portoviejo	Poza Honda	1968	100 000	I, S	Manabí
			-----		
			Total Ecuador	:	338 000
<b>(El Salvador)</b>					
Desagüe	Lake Guija	1956	470 000	H	Santa Ana
Lempa	5 de Noviembre	1954	150 000	H	San Salvador
Lempa	Cerrón Grande	1973	1 430 000	H	San Salvador
			-----		
			Total El Salvador	:	2 050 000
<b>(Guatemala)</b>					
Aguacapa	Agua Caliente	1980	-	H	Santa Rosa
Samala	Santa María	1927	200	H	Quetzaltenango
			-----		
			Total Guatemala	:	200

Cuadro 17.3 (concl.)

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Panamá)</b>					
Bayano	Bayano	1975	4 000 000	H	Panamá
Chagres	Madden	1938	624 000	N,H	Panamá
El Nato Creek	El Flor	1967	1 400	H	Coclé
Laguna La Yeguada	La Yeguada	1967	14 500	H	Panamá
<b>Total Panamá</b>			<b>:</b>	<b>4 639 900</b>	
<b>Total sistema hidrográfico</b>			<b>:</b>	<b>21 988 480</b>	

**Fuente:** International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

H: generación de hidroelectricidad  
I: irrigación

N: navegación  
S: agua potable

Cuadro 17.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
(Colombia)				
Mayo	Río Mayo	21.0	Nariño	La Unión
	Total Colombia	: 21.0		
(Costa Rica)				
Torres	La Garita	30.0	San José	San José
	Total Costa Rica	: 30.0		
(Ecuador)				
San Pedro	Cumbaya	52.0	Pichincha	Cumbaya
	Total Ecuador	: 52.0		
(El Salvador)				
Lempa	Cinco de Noviembre	82.0	Cabañas	Cinco de Noviembre
	Total El Salvador	: 82.0		
(Guatemala)				
Michatoya	Jurun Marinala	60.0	Escuintla	Escuintla
	Total Guatemala	: 60.0		
(Nicaragua)				
Viejo	General A. Somoza	50.0	León	León
	Total Nicaragua	: 50.0		
(Panamá)				
Gatun Lake	Gatun	23.0	Panamá	Colón
Océano Pacífico	Madden	24.0	Panamá	Panamá
	Total Panamá	: 47.0		
	Total sistema hidrográfico	: 342.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 17.5

## PLANTAS TERMOELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Costa Rica)</b>				
Torres	Colima	20.0	San José	San José
	Total Costa Rica	: 20.0		
<b>(Ecuador)</b>				
Guayas	Guayaquil	110.0	Guayas	Ximena
San Pedro	Quito	23.0	Pichincha	Cumbaya
	Total Ecuador	: 133.0		
<b>(El Salvador)</b>				
Acelhuate	Soyopango	59.0	San Salvador	Soyopango
Océano Pacífico	Acajutla	70.0	Sonsonate	Acajutla
	Total El Salvador	: 129.0		
<b>(Guatemala)</b>				
María Linda	La Laguna	30.0	Guatemala	La Laguna
Michatoya	Escuintla	25.0	Escuintla	Escuintla
Michatoya	Escuintla	33.0	Escuintla	Escuintla
	Total Guatemala	: 88.0		
	Total sistema hidrográfico	: 370.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 17.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL

Río o cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Ecuador)</b>				
Océano Pacífico	Esmeraldas	36 000	Esmeraldas	Esmeraldas
Océano Pacífico	G. La Libertad	8 000	Guayas	La Libertad
	<b>Total Ecuador</b>	<b>: 44 000</b>		
<b>(El Salvador)</b>				
Océano Pacífico	Acajutla	17 000	Sonsonate	Acajutla
	<b>Total El Salvador</b>	<b>: 17 000</b>		
<b>(Guatemala)</b>				
Michatoya	Texas Petroleum	14 000	Escuintla	Escuintla
	<b>Total Guatemala</b>	<b>: 14 000</b>		
	<b>Total sistema hidrográfico</b>	<b>: 75 000</b>		

**Fuente:** CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 17.7

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL

Rfo o cuerpo de agua	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
<b>(Ecuador)</b>					
Guayas	Papelera Nacional	-	9 000	San Carlos	Guayas
Guayllabamba	Ind. de Papel Arteta	-	700	Quito	Pichincha
Total Ecuador		:	-	9 700	
<b>(El Salvador)</b>					
Acelhuate	Cartotecnia	-	8 000	San Salvador	San Salvador
Acelhuate	Fca. de Cartón Hispalía	-	4 800	San Salvador	San Salvador
Total El Salvador		:	-	12 800	
<b>(Guatemala)</b>					
Las Vacas	Papeles Elaborados Cía. Ltda.	-	5 300	Guatemala	Guatemala
Michatoya	Ind. Papelera Centroamericana	-	24 000	Escuintla	Escuintla
Total Guatemala		:	-	29 300	
<b>(Panamá)</b>					
Océano Pacífico	Fca. Interamericana de Papel	-	4 700	Panamá	Panamá
Océano Pacífico	Industria Panameña de Papel	-	20 000	Panamá	Panamá
Océano Pacífico	Molino Panameño de Papel	-	3 300	Panamá	Panamá
Total Panamá		:	-	28 000	
Total sistema hidrográfico		:	-	79 800	

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 17.8

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
<b>(Colombia)</b>						
Guevara	Pasto	81 103	82 546	120 298	197 407	Nariño
Océano Pacífico	Buenaventura	54 973	70 079	115 770	160 342	Valle
<b>(Costa Rica)</b>						
Torres	San José	86 909	168 938	211 176	259 126	San José
<b>(Ecuador)</b>						
Guayas	Guayaquil	266 637	515 489	827 490	1 204 532	Guayas
Guayllabamba	Quito	226 547	371 027	624 094	890 355	Pichincha
<b>(El Salvador)</b>						
Acelhuate	Santa Ana			176 646	417 000	
	San Salvador	161 951	255 744	368 686	915 000	San Salvador
<b>(Panamá)</b>						
Océano Pacífico	Panamá	127 874	273 440	411 996	452 000	Panamá

**Fuente:** James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 17.9

## SISTEMA HIDROGRAFICO PACIFICO TROPICAL: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Colombia) a/</b>							
Cauca	17 585	364 318	20.7	430 113	24.5	477 503	27.2
Chocó	18 612	72 745	3.9	100 489	5.4	97 107	5.2
Marino	33 268	705 611	21.2	882 389	26.5	1 019 098	30.6
Valle	8 856	693 221	78.3	957 086	108.1	1 138 835	128.6
<b>Total Colombia</b>	<b>: 78 321</b>	<b>1 835 896</b>	<b>24.6</b>	<b>2 370 077</b>	<b>32.3</b>	<b>2 732 543</b>	<b>37.4</b>
<b>(Costa Rica) a/</b>							
Alajuela	475	12 034	25.3	16 302	34.3	21 398	45.0
Guanacaste	10 400	142 555	13.7	178 691	17.2	195 208	18.8
Puntarenas	11 311	156 508	13.8	218 208	19.3	265 883	23.5
San José	4 900	487 658	99.5	695 163	141.9	890 434	181.7
<b>Total Costa Rica</b>	<b>: 27 086</b>	<b>798 755</b>	<b>28.5</b>	<b>1 108 364</b>	<b>39.3</b>	<b>1 372 923</b>	<b>49.3</b>
<b>(Ecuador) a/</b>							
Azuay	7 701	274 642	35.7	367 324	47.7	442 019	57.4
Bolívar	3 254	139 612	42.9	144 593	44.4	152 101	46.7
Cañar	3 908	112 733	28.8	146 570	37.5	174 510	44.7
Carchi	3 699	94 649	25.6	120 857	32.7	127 779	34.5
Chimborazo	5 637	286 212	50.8	304 316	54.0	341 874	60.6
Cotopaxi	5 287	192 704	36.4	236 313	44.7	277 678	52.5
Esmeraldas	15 216	124 881	8.2	203 151	13.4	249 008	16.4
Guayas	20 902	979 223	46.8	1 512 333	72.4	2 038 454	97.5
Imbabura	4 986	174 039	34.9	216 027	43.3	247 287	49.6
Los Ríos	6 254	250 062	40.0	383 432	61.3	455 869	72.9
Manabí	18 400	612 542	33.3	817 966	44.5	906 676	49.3
Pichincha	16 599	587 835	35.4	988 306	59.5	1 382 125	83.3
Tungurahua	2 896	213 932	73.9	279 920	96.7	326 777	112.8
<b>Total Ecuador</b>	<b>: 114 739</b>	<b>4 043 066</b>	<b>35.2</b>	<b>5 721 108</b>	<b>49.9</b>	<b>7 122 157</b>	<b>62.1</b>
<b>(El Salvador) a/</b>							
El Salvador	18 163	2 176 845	119.9	3 087 144	170.0	3 940 177	216.9
<b>Total El Salvador</b>	<b>: 18 163</b>	<b>2 176 845</b>	<b>119.9</b>	<b>3 087 144</b>	<b>170.0</b>	<b>3 940 177</b>	<b>216.9</b>
<b>(Guatemala) a/</b>							
Chimaltenango	198	16 315	82.4	19 438	98.2	23 006	116.3
Escuintla	4 384	270 267	61.6	277 031	63.2	334 666	76.3
Guatemala	2 020	770 315	381.4	1 052 777	521.3	1 245 632	616.7
Jutiapa	3 219	194 774	60.5	233 232	72.5	251 068	78.0

Cuadro 17.9 (cont. 1)

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
Quetzaltenango	1 951	270 916	138.9	312 787	160.3	366 949	188.1
Retalhuleu	1 856	117 562	63.3	127 235	68.6	150 923	81.3
Santa Rosa	2 955	157 040	53.1	177 159	60.0	194 168	65.7
Solola	74	7 548	101.6	8 909	120.0	10 797	145.4
Suchitepequez	2 510	186 634	74.4	202 253	80.6	237 554	94.6
<b>Total Guatemala</b> :	<b>19 167</b>	<b>1 991 371</b>	<b>103.4</b>	<b>2 410 820</b>	<b>125.2</b>	<b>2 814 764</b>	<b>146.6</b>
<b>(Honduras) a/</b>							
Choluteca	4 211	149 175	35.4	193 336	45.9	264 328	62.8
El Paraíso	2 165	32 047	14.8	42 238	19.5	56 780	26.2
Francisco Morazán	3 178	113 771	35.8	181 439	57.1	262 508	82.6
Intibuca	1 536	36 569	23.8	40 908	26.6	52 364	34.1
La Paz	1 398	36 360	26.0	39 628	28.3	49 702	35.5
Lempira	2 359	61 350	26.0	70 280	29.8	90 248	38.3
Ocotepeque	840	26 270	31.3	25 519	30.4	31 077	37.0
Valle	1 565	80 907	51.7	91 901	58.7	117 909	75.3
<b>Total Honduras</b> :	<b>17 254</b>	<b>536 449</b>	<b>28.4</b>	<b>685 248</b>	<b>37.3</b>	<b>924 914</b>	<b>50.8</b>
<b>(Nicaragua) a/</b>							
Carazo	1 097	65 888	60.1	71 810	65.5	92 326	84.2
Chinandega	4 789	128 624	26.9	158 210	33.0	264 034	55.1
León	5 243	150 051	28.6	166 270	31.7	246 348	47.0
Managua	1 179	111 589	94.7	168 910	143.3	288 783	245.0
Rivas	2 190	64 361	29.4	75 630	34.5	96 417	44.0
<b>Total Nicaragua</b> :	<b>14 498</b>	<b>520 513</b>	<b>43.6</b>	<b>640 830</b>	<b>57.2</b>	<b>987 908</b>	<b>91.3</b>
<b>(Panamá) a/</b>							
Chiriquí	8 758	188 350	21.5	236 154	27.0	287 350	32.8
Coclé	5 035	93 156	18.5	118 003	23.4	140 903	28.0
Darién	16 803	19 715	1.2	22 685	1.4	26 524	1.6
Herrera	2 427	61 672	25.4	72 549	29.9	81 963	33.8
Los Santos	3 867	70 554	18.2	72 380	18.7	70 261	18.2
Panamá	11 292	372 393	33.0	576 645	51.1	831 048	73.6
Veraguas	11 086	131 665	11.9	151 849	13.7	173 245	15.6
<b>Total Panamá</b> :	<b>59 268</b>	<b>937 525</b>	<b>15.8</b>	<b>1 250 265</b>	<b>21.1</b>	<b>1 611 294</b>	<b>27.2</b>
<b>Total sistema hidrográfico</b> :	<b>348 495</b>	<b>12 840 420</b>	<b>35.6</b>	<b>17 273 856</b>	<b>47.9</b>	<b>21 506 679</b>	<b>59.8</b>

## Cuadro 17.9 (concl.)

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Fechas de los censos: Colombia: 15/07/64; 24/10/73; 1985. Costa Rica: 31/03/63; 14/05/73; 10/06/84.  
Ecuador: 25/11/62; 08/06/74; 28/11/82. El Salvador: 02/05/61; 28/06/71; 31/12/78 (datos estimados a esa fecha).  
Guatemala: 18/04/64; 26/03/73; 26/03/81. Honduras: 17/04/61; 06/03/74; 30/06/80 (datos estimados a esa fecha).  
Nicaragua: 25/04/63; 20/04/71; datos estimados. Panamá: 11/12/60; 10/05/70; 11/05/80.

## XVIII. SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE

### A. CARACTERIZACION GEOGRAFICA

#### 1. Introducción

El sistema hidrográfico del Caribe abarca un área estimada de 646 000 km<sup>2</sup>, desde Colombia por el sur hasta Guatemala y Belice por el norte. Este sistema comprende la cuenca del río Magdalena en Colombia y la vertiente atlántica de la Cordillera de los Andes en América Central. El subsistema hídrico de mayor longitud (605 km) es el río Coco o Segovia en la frontera de Nicaragua con Honduras. En general, los cauces son de corto recorrido hasta desembocar en el Mar Caribe debido a la configuración del relieve, con la excepción del río Magdalena que ocupa un amplio y extenso valle intermontano. Las coordenadas extremas que limitan el sistema hidrográfico Caribe son 72° y 91° de longitud O, y 1° y 18° de latitud N (véanse los mapas 18.1 y 18.2).

#### 2. Clima

a) División climática (según Koeppen): Existen dos factores que determinan los tipos de clima predominantes en el sistema hidrográfico Caribe. Uno de ellos es la latitud y el otro la altura. En aquellas zonas de menos de 1 500 m sobre el nivel del mar la latitud determina la existencia de climas tropicales lluviosos (tipo A). Por encima de los 1 500 m de altitud, ésta es más determinante en lo que respecta al clima. La temperatura y la humedad relativa se reducen generando condiciones climáticas mesotérmicas (climas de tipo C), las cuales se transforman en condiciones climáticas gélidas (climas de tipo E) en las zonas más altas de las montañas.

b) Precipitación: Las precipitaciones en este sistema son muy variables y dependen en gran medida de los efectos locales que produce el relieve y la circulación de masas de aire inferiores. Las precipitaciones mínimas se producen en Colombia en la Península de La Guajira sobre el Mar Caribe, registrándose volúmenes de menos de 300 mm anuales. El agua caída aumenta a unos 600 mm en las zonas de Richacha y Santa Marta. El periodo lluvioso comprende los meses de mayo a noviembre (verano y otoño). En general las precipitaciones aumentan hacia el sur, en los relieves orográficos, donde las precipitaciones superan los 2 000 mm anuales. En la zona del bajo Atrato, en el norte del departamento de Chocó, el agua caída alcanza a los 4 000 mm anuales.

En la gran cuenca del río Magdalena hay varias subcuencas de características diferentes. En las de los ríos Suárez y Chicamocha la precipitación media anual es de 1 100 mm. Más al sur, en la zona de los ríos Fusagasugá, Coello y Saldaña (departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila, respectivamente) la precipitación oscila alrededor de 1 600 mm anuales, con una época seca en invierno (de diciembre a marzo). La cuenca del río César (en el departamento de César) es relativamente seca y registra precipitaciones anuales de aproximadamente 1 000 mm, que aumentan a más de 2 000 mm en las zonas montañosas (hacia la Sierra de Perijá).

En el valle del río Cauca se registran precipitaciones anuales de entre 1 000 y 1 800 mm, que en lugares como Chinchiná y Manizales aumentan a más de 2 000 mm. En la parte norte de Antioquía, en la misma cuenca, se anotan volúmenes de precipitación de 2 500 y 3 000 mm anuales. La época de menos precipitaciones es la de invierno (de diciembre a marzo).

En la parte centroamericana del sistema hidrográfico, que se extiende desde Panamá hasta Guatemala y Belice, el comportamiento de las precipitaciones está definido por las formas del relieve (una cadena montañosa que define las vertientes atlántica y pacífica) y por las masas de aire ecuatoriales que circulan en varias direcciones hacia el continente. Las precipitaciones medias anuales superan los 5 000 mm en algunos puntos en Costa Rica. Estas se concentran principalmente en la época de verano (de mayo a octubre) y disminuyen desde la costa atlántica hacia el interior (véanse el mapa 18.3 y el cuadro 18.1).

c) Temperatura: La región que ocupa el sistema hidrográfico Caribe es una zona eminentemente tropical y estable en términos térmicos, donde la variación térmica diaria es más marcada que la anual. Al igual que en el caso de las precipitaciones, las temperaturas varían con la altura y pueden llegar a 0°C en los picos de las montañas que circundan el sistema hidrográfico. Las oscilaciones térmicas anuales son reducidas, a pesar de la distancia de la línea del Ecuador. Ello se debe a la influencia marítima del Océano Atlántico sobre una franja angosta de tierras emergidas, como ocurre con Centroamérica. Las temperaturas medias anuales de las partes llanas son altas (hasta 28°C) y en general disminuyen con la altura hacia el interior del continente (véase nuevamente el cuadro 18.1).

### 3. Geomorfología y suelos

El sistema hidrográfico Caribe está delimitado por el oeste por una serie de cadenas montañosas que lo separan del sistema hidrográfico Pacífico Tropical, y que en su conjunto constituyen la Cordillera de los Andes. En la parte sudamericana, el accidente orográfico que lo define por el oriente arranca desde el nudo andino de Pastos ubicado al sur de la ciudad de Popayán en Colombia y que se extiende a través del brazo oriental de la Cordillera de los Andes, la sierra de Perijá, hasta la falla de Oca en la Península de La Guajira. En la parte centroamericana, en la vertiente del Caribe o atlántica la pendiente media en las cuencas es menor que en la vertiente del Pacífico y el recorrido de los ríos es más extenso. Lo anterior se debe a la disposición asimétrica del cordón montañoso. En general la topografía de la vertiente caribeña permite una mejor regularización de los caudales mediante presas



almacenadoras debido a que las pendientes son menos abruptas, a que las crecidas son de más larga duración, y a que los picos de crecidas son menos pronunciados.

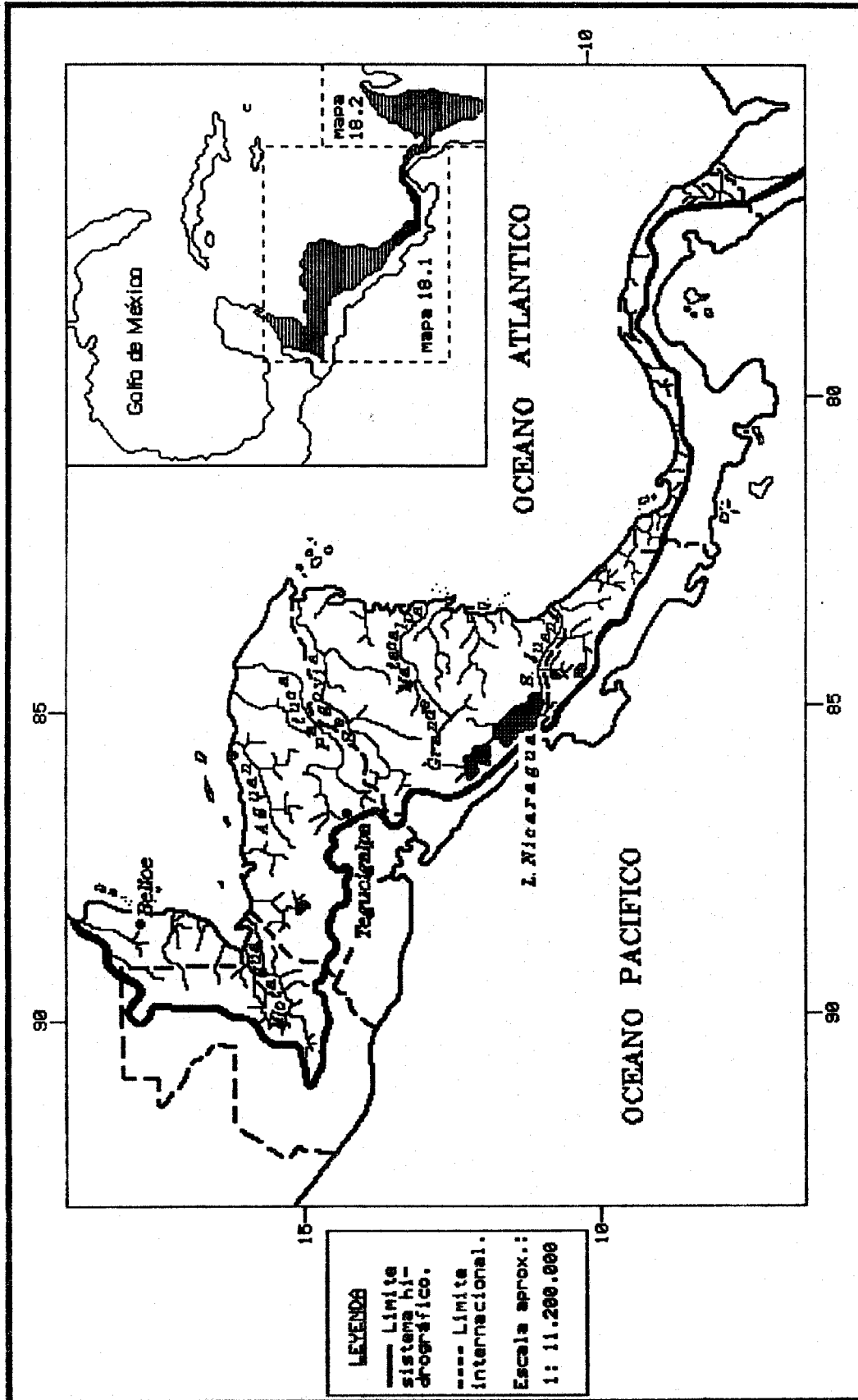
En territorio costarricense y panameño la topografía no favorece la existencia de grandes depresiones naturales que permitan una regulación adecuada del caudal de los ríos. En esa región la combinación de pendientes pronunciadas con las intensas precipitaciones habituales favorece las grandes avenidas de los ríos y da lugar a las consiguientes inundaciones cuando los cauces no están controlados.

Las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca en Colombia, principales componentes sudamericanos del sistema hidrográfico, presentan una topografía montañosa en la parte media y alta que varía hacia formas más planas en la zona correspondiente a la llanura aluvial del bajo Magdalena. La cordillera andina central separa a ambas cuencas, cuya confluencia se produce en las últimas estribaciones de ésta. Otras dos cuencas que vierten sus aguas al Caribe son las de los ríos Sinú y Atrato, ubicados al oeste del Magdalena.

Desde el punto de vista edáfico (véase el mapa 18.3) y de la estructura geológica, todo el sistema hidrográfico presenta la marcada influencia del gran sistema cordillerano andino. En la parte superior de éste predominan las rocas volcánicas terciarias, andesitas y riolitas cubiertas en algunos sectores por capas volcánicas recientes, en especial por cenizas pómez. Debido a la gran actividad volcánica del cuaternario reciente, el aporte de sedimentos de tipo volcánico hacia los valles ha sido importante y ha dado origen a suelos fértiles y productivos en las zonas donde se han formado lahares (depósitos de cenizas volcánicas) y depósitos de rocas piroclásticas (luvisoles y cambisoles). En las partes bajas y llanas de las cuencas, principalmente en las zonas pantanosas o inundables, se forman grandes extensiones de suelos hidromórficos de material sedimentario y aluvial producto del arrastre desde las cuencas altas (gleysoles, fluvisoles e histosoles). Ello ocurre, por ejemplo, en las desembocaduras de los ríos Motagua de Guatemala; Ulúa, Aguán y Patuca de Honduras; Coco o Segovia en la frontera entre Honduras y Nicaragua; Wawa, Bambana, Grande de Matagalpa, Kurinwás y Escondido de Nicaragua; San Juan en la frontera entre Nicaragua y Costa Rica; y Atrato, Sinú y Magdalena de Colombia. Los mejores suelos (anidosoles) suelen encontrarse en las terrazas formadas por los ríos que han ido socavando los valles andinos en el transcurso de las distintas épocas glaciales y periglaciales (véase el cuadro 18.2).

Mapa 18.1

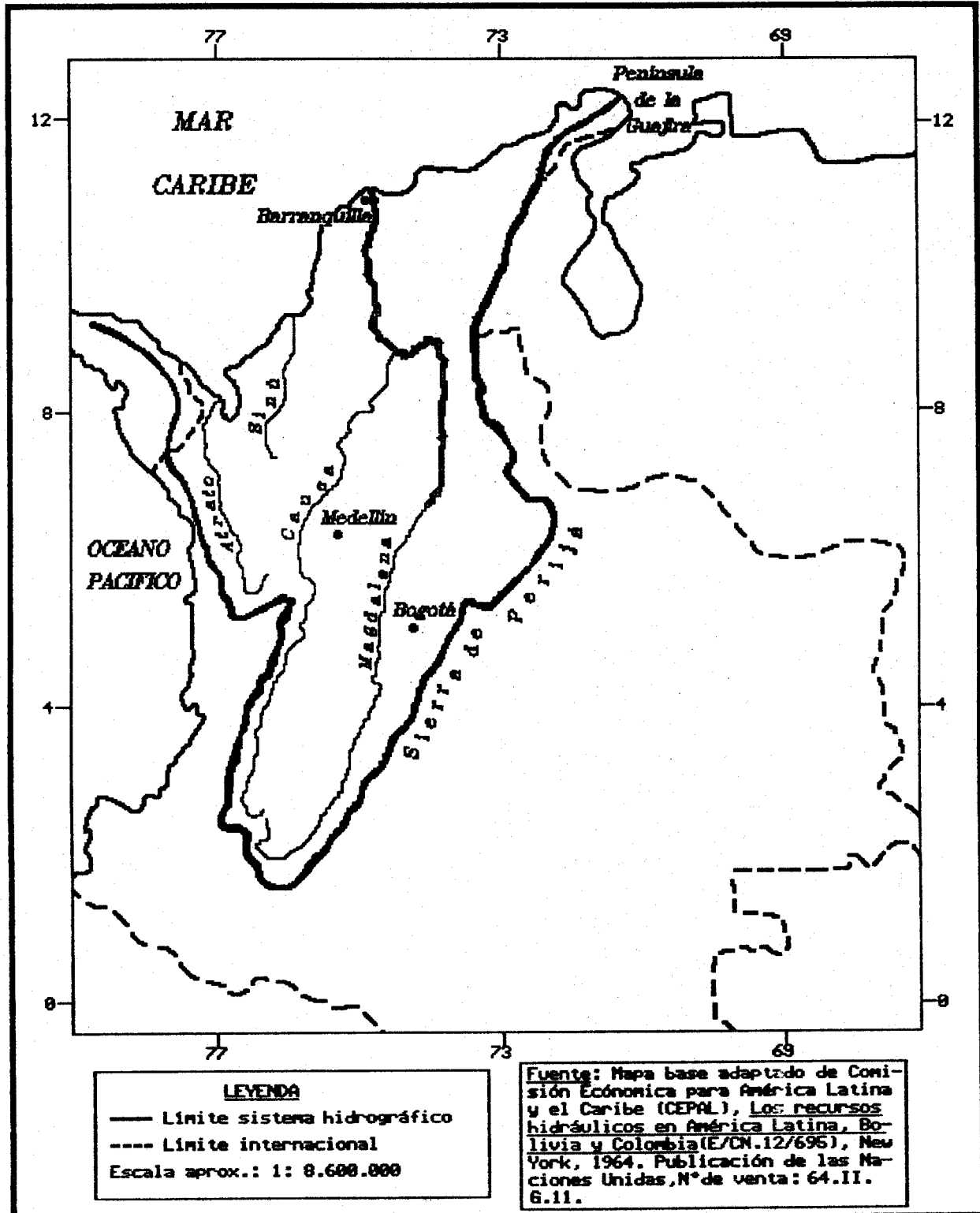
SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: ZONA UBICADA EN EL ISTMO CENTROAMERICANO



Fuente: Mapa base de la Unidad de Recursos Hídricos, División de Recursos Naturales y Energía, CEPAL.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

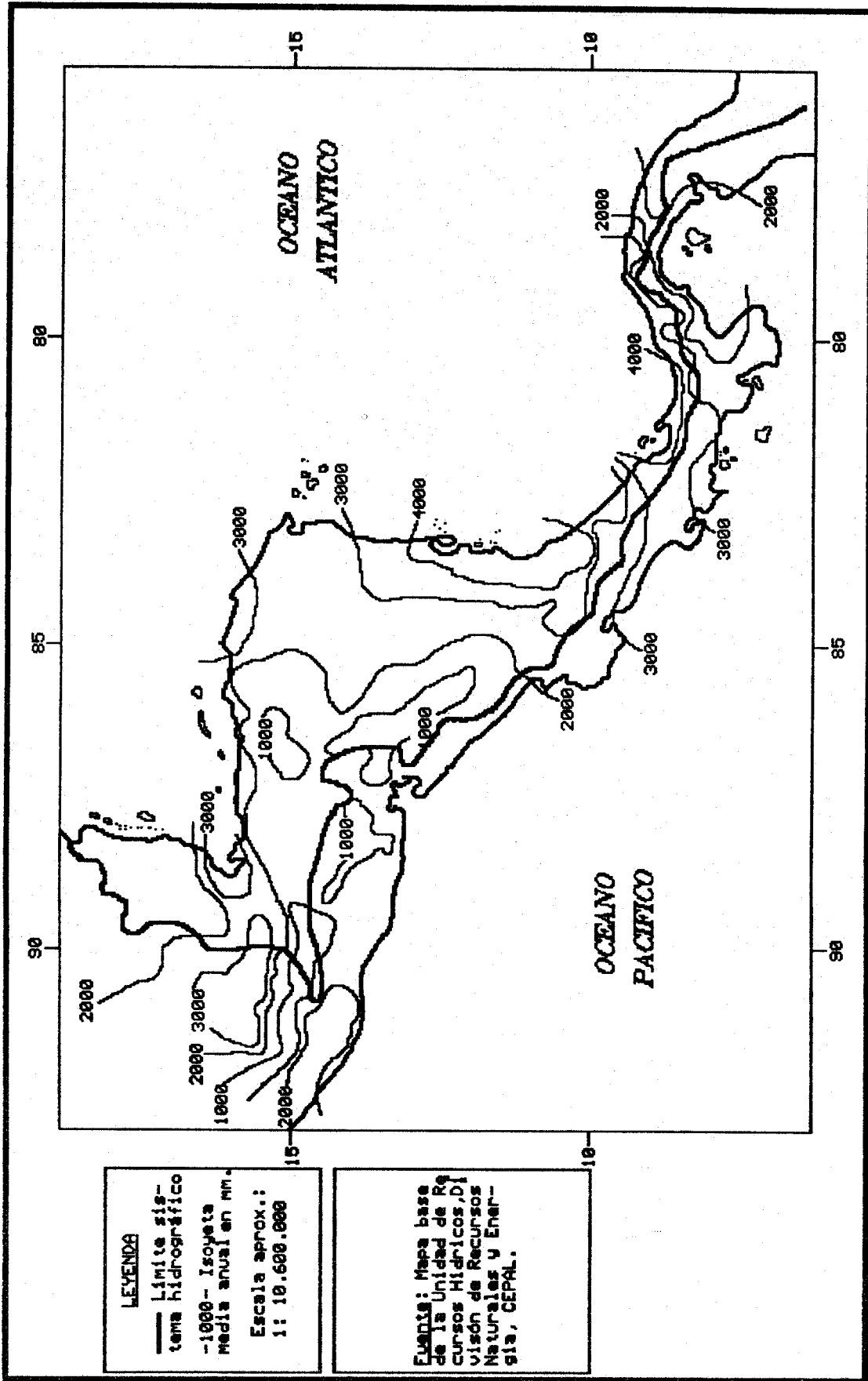
## SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: ZONA UBICADA EN SUDAMERICA



Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 18.3

SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: ISOYETAS MEDIAS ANUALES EN EL ISTMO CENTROAMERICANO



**LEYENDA**

— Límite sistematizado hidrográfico

-1000- Isoyeta Media anual en mm.

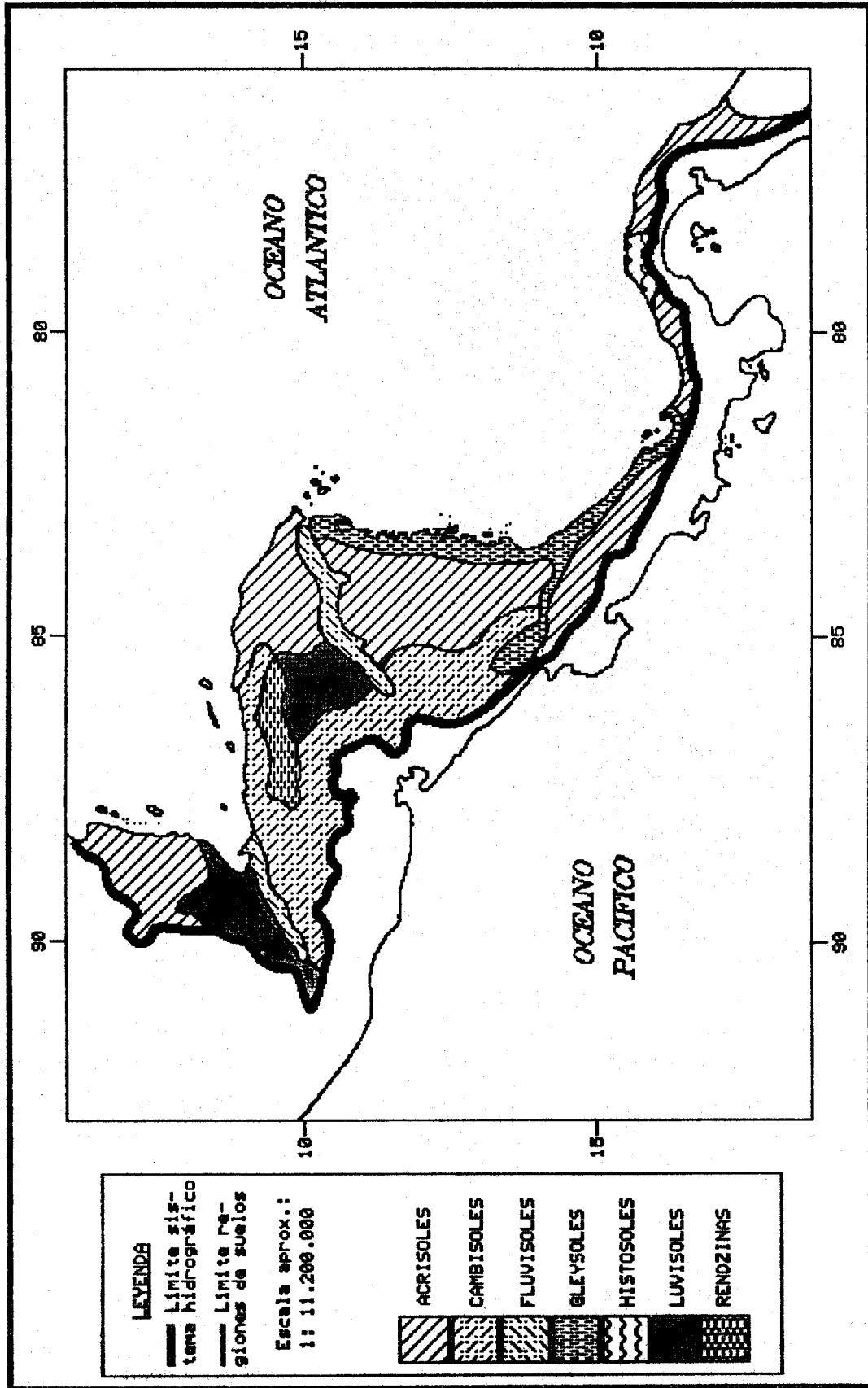
Escala aprox.: 1: 10.600.000

**Fuente:** Mapa base de la Unidad de Recursos Hidricos, División de Recursos Naturales y Energía, CEPAL.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Mapa 18.4

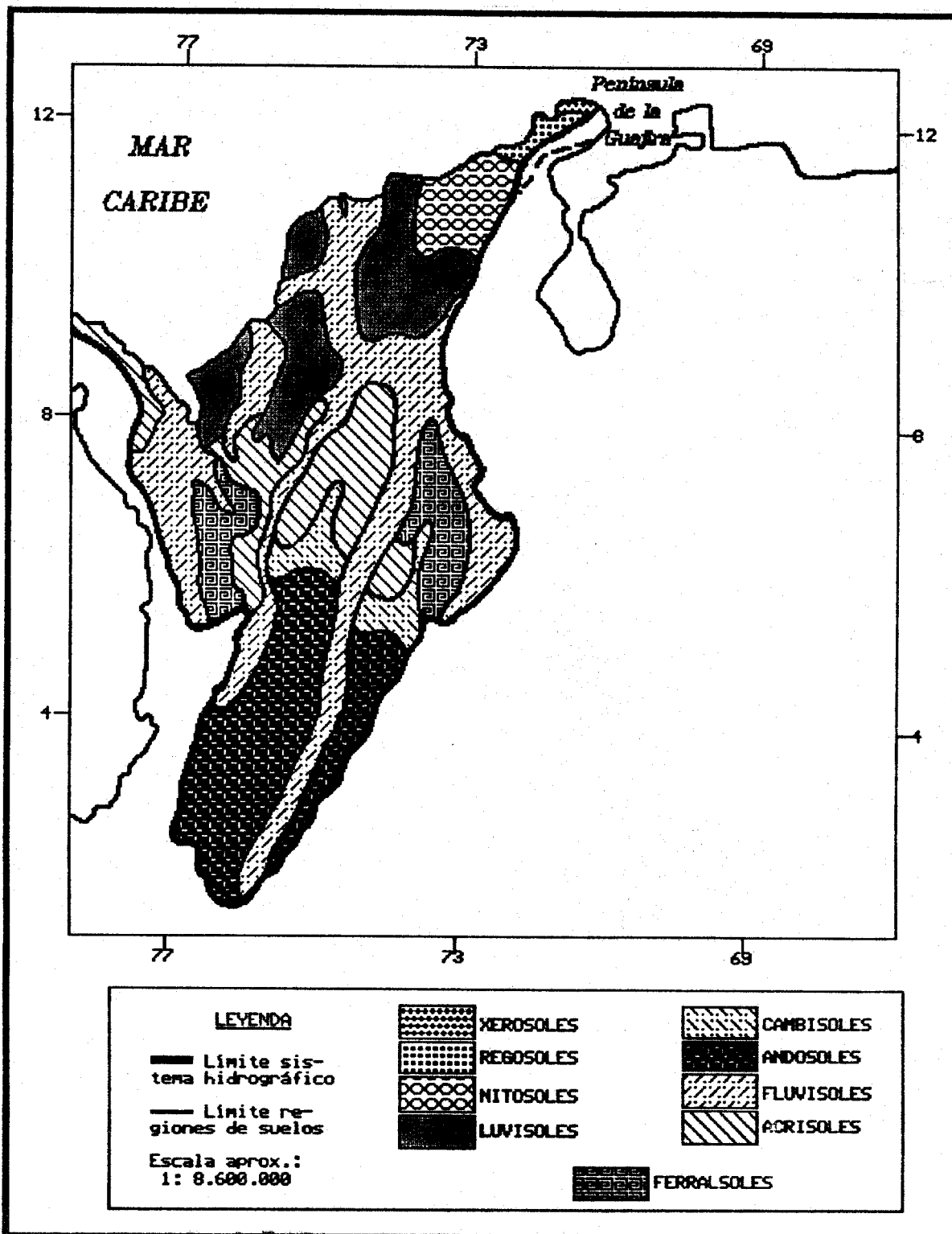
SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: SUELOS DE LA ZONA UBICADA EN EL ISTMO CENTROAMERICANO



Fuente: Mapa base de la Unidad de Recursos Hidricos, Division de Recursos Naturales y Energia, CEPAL.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: SUELOS DE LA ZONA UBICADA EN SUDAMERICA



Fuente: Mapa base adaptado de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina, Bolivia y Colombia (E/CN.12/695) New York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.6.11.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Cuadro 18.1

**SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS  
MENSUALES DE ALGUNAS CIUDADES (VEASE MAPA 18.1)**

Ciudad a/ b/ c/	Meses d/											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>BARRANQUILLA, Colombia (30)</b> 10°54'N-74°46'O Altitud: 14 m												
pmm (pma: 846 mm)	1	-	1	11	87	103	54	102	138	202	82	65
tmm (tma: 28.1 °C)	26.8	26.9	27.4	28.4	28.9	28.7	28.7	28.9	28.6	28.2	28.1	28.0
Clima: Aw												
<b>TEGUCIGALPA, Honduras (31)</b> 14°03'N-87°13'O Altitud: 1 006 m												
pmm (pma: 920 mm)	11	5	9	29	152	164	88	95	182	133	39	13
tmm (tma: 21.7 °C)	19.5	20.6	21.8	23.2	23.5	23.4	22.5	22.7	22.9	21.9	20.8	19.8
Clima: Af												
<b>BOGOTA, Colombia (86)</b> 04°42'N-74°08'O Altitud: 2 547 m												
pmm (pma: 989 mm)	52	55	88	124	108	58	49	50	58	151	122	74
tmm (tma: 13.2 °C)	12.8	13.2	13.7	13.7	13.7	13.2	12.9	12.9	12.8	12.9	13.1	13.1
Clima: Cf												
<b>MEDELLIN, Colombia (30)</b> 06°13'N-75°36'O Altitud: 1 498 m												
pmm (pma: 1 325 mm)	41	49	75	147	178	112	105	133	129	160	114	82
tmm (tma: 21.4 °C)	21.2	21.7	21.7	21.8	21.7	21.7	21.5	21.5	21.3	21.1	21.1	20.9
Clima: Aw												
<b>BELICE, Belice (39)</b> 17°30'N-88°11'O Altitud: 5 m												
pmm (pma: 1 866 mm)	136	63	38	51	105	205	163	168	235	307	209	185
tmm (tma: 25.9 °C)	23.5	24.2	25.5	26.7	27.3	27.3	27.2	27.6	27.2	26.1	24.4	23.6
Clima: Af												

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Datos agroclimatológicos para América Latina y el Caribe, Roma, 1985.

a/ El número entre paréntesis junto al nombre del país indica el número de años de registro de los datos.

b/ Las abreviaturas empleadas en esta columna son:

Af : clima tropical de selva

Aw : clima tropical de sabana

Cf : clima templado, permanentemente húmedo

pma : precipitación media anual

pmm : precipitación media mensual

tma : temperatura media anual

tmm : temperatura media mensual.

Cuadro 18.1 (concl.)

- c/ Las ciudades aparecen ordenadas según el volumen creciente de precipitaciones medias anuales (pma).  
 d/ Las precipitaciones medias mensuales (pmm) están expresadas en milímetros (mm), y las temperaturas medias mensuales (tmm), en grados centígrados (°C).

Cuadro 18.2

## SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: CAUDALES DE LOS RIOS PRINCIPALES Y AFLUENTES

Río principal o cuerpo de agua	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
(Colombia)					
Magdalena	Cauca		9.7	Cocunuco	Cauca
Magdalena	Cauca		141.2	Suárez	Cauca
Magdalena	Cauca		198.7	La Balsa	Cauca
Magdalena	Cauca		279.4	Juanchito	Valle
Magdalena	Cauca		562.6	La Virginia	Risaralda
Magdalena	Cauca	Bugalagrande	17.8	Bugalagrande	Valle
Magdalena	Cauca	Fraile	5.5	El Peñón	Valle
Magdalena	Cauca	Jamundi	5.2	Planta Eléctrica	Valle
Magdalena	Cauca	La Vieja	63.5	Caicedonia	Valle
Magdalena	Cauca	La Vieja	100.2	Cartago	Valle
Magdalena	Cauca	Palo	18.4	Arriba	Cauca
Magdalena	Cauca	Palo	24.8	Puerto Tejada	Cauca
Magdalena	Cauca	Rioclaro	7.1	Rioclaro	Valle
Magdalena	Cauca	Riofrío	16.3	Riofrío	Valle
Magdalena	Cauca	Risaralda	27.5	La Suiza	Risaralda
Magdalena	Cauca	Timba	25.4	Timba	Cauca
Magdalena	Cauca	Tulua	14.8	Mateguadua	Valle
Magdalena	Coello		43.2	Chicoral	Tolima
Magdalena	Fusagasuga	Sumapaz	34.5	San Bartolo	Cundinamarca
Magdalena	Lagunilla		2.6	El Bosque	Huila
Magdalena	Lebrija		19.8	Rocas	Santander
Magdalena	Sogamoso		332.6	El Tablazo	Santander
Magdalena	Sogamoso	Chicamocha	5.2	Termopaipa	Boyaca
Magdalena	Sogamoso	Fonce	60.5	San Gil	Santander
(Costa Rica)					
Banano			16.5	Asunción, 09°53'N-83°10'O	Limón
Pacuare			55.3	Siquirres, 10°05'N-83°29'O	Limón
Parismina	Reventazón		132.4	Pascua, 10°01'N-83°37'O	Limón
San Juan	San Carlos		56.5	Jabillos, 10°23'N-84°32'O	Alajuela
(Guatemala)					
Belice	Mopán		35.9	El Arenal, 17°00'N-89°08'O	Petén
Dulce	Boca Nueva		11.8	Boca Nueva II, 15°22'N-89°39'O	Alta Verapaz



Cuadro 18.2 (concl.)

Río principal o cuerpo de agua	Afluente primario	Afluente secundario	Caudal (en m <sup>3</sup> /s)	Lugar de medición	División administrativa
Dulce	Matanzas		38.2	Matacuy, 15°17'N-89°53'O	Alta Verapaz
Dulce	Polochic		69.9	Teleman, 15°20'N-89°44'O	Alta Verapaz
Dulce	Polochic	Cahabon	25.8	Chajcar, 15°29'N-90°17'O	Alta Verapaz
Motagua			66.8	Pte. Orellana, 15°55'N-90°00'O	El Progreso
Motagua			181.9	Morales, 15°28'N-88°49'O	Izabal
Motagua	Grande de Zacapa		25.3	Camotón, 14°49'N-89°22'O	Chiquimula
(Honduras)					
Chamalecón			43.6	Pte. Chamalecón, 15°25'N-88°01'O	Cortés
Patuca			209.4	Cayetano, 14°27'N-85°59'O	Olancho
Patuca	Guayape		20.5	Guayabillas, 14°40'N-86°18'O	Olancho
Patuca	Guayape	Telica	9.0	Telica, 14°43'N-86°10'O	Olancho
Ulúa			86.4	Santa Bárbara, 14°52'N-88°15'O	Santa Bárbara
Ulúa			180.4	Chinda, 15°17'N-87°40'O	Cortés
Ulúa			195.5	Pte. Pimienta, 15°16'N-87°38'O	Cortés
Ulúa	Grande de Otoro		15.3	La Gloria, 14°27'N-88°02'O	Intibuca
Ulúa	Humuya		16.6	La Encantada, 14°30'N-87°40'O	Comayagua
Ulúa	Jicatuyo		74.1	Quecoa, 14°57'N-88°16'O	Santa Bárbara
(Nicaragua)					
Coco			52.2	Guanas, 13°36'N-86°00'O	Nueva Segovia
Grande de Matagalpa			3.2	Darío, 12°46'N-86°07'O	Matagalpa
Grande de Matagalpa	Tuma		12.7	El Dorado, 13°15'N-85°52'O	Jinotega
Grande de Matagalpa	Tuma		20.8	Yacica, 13°04'N-85°45'O	Jinotega
Lago de Managua	Río Viejo		5.6	Santa Bárbara, 12°46'N-86°13'O	Matagalpa
Lago de Nicaragua	Malacatoya		5.7	Las Banderas, 12°20'N-85°57'O	Managua
San Juan			46.3	Tipitapa, 12°12'N-86°06'O	Managua
San Juan			563.6	Los Pilares, 11°09'N-84°26'O	Río San Juan
(Panamá)					
Changuinola			203.9	Bacon Bay, 09°25'N-82°31'O	Bocas del Toro
Coclé			48.4	El Torno, 08°54'N-80°34'O	Colón
Indio			20.8	Limón, 09°01'N-80°12'O	Colón
Gatun Lake	Chagres		30.2	Chico, 09°16'N-79°31'O	Colón

Fuente: Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organización Meteorológica Mundial (OMM), Rol de estaciones hidrológicas y meteorológicas en el Istmo Centroamericano, San José de Costa Rica, 1968. Publicación N° 23 del Proyecto de ampliación y mejoramiento de los servicios hidrometeorológicos e hidrológicos en el istmo centroamericano, edición preliminar. Colombia: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

## B. DATOS ESTADISTICOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA

Al momento de la publicación no se disponía de información sobre industrias siderúrgicas ni industrias de metales no ferrosos ubicadas en este sistema hidrográfico.

Cuadro 18.3

## REPRESAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Colombia)</b>					
Anchicayá	Anchicayá	1952	2 300	H	Valle del Cauca
Anchicayá	Alto Anchicayá	1974	45 000	H	Valle del Cauca
Arroyo Grande	Arroyo Grande	1969	127 000	I	Bolívar
Arroyo Matuya	Arroyo Matuya	1971	102 000	I	Bolívar
Calderas	Calderas	1984	2 500	...	Antioquía
Calima	Calima I	1965	563 000	H	Valle del Cauca
Campoalegre	San Francisco	1969	9 000	H	Caldas
Cauca	Salvajina	1985	904 000	H,C,I	Cauca
Chinchiná	Cameguadua	1951	1 000	H	Caldas
Guadalupe	Troneras	1962	49 000	H	Antioquía
Guatapé	Punchina	1982	72 000	H	Antioquía
La García-La Gallinaza	La García	1951	2 100	H	Antioquía
Las Palmas	La Fe	1977	15 000	S	Antioquía
Magdalena	Betania	1984	1 971 000	H,I,S	Huila
Nare	Santa Rita Primera	1969	72 000	H	Antioquía
Nare	Santa Rita	1978	1 240 000	H	Antioquía
Nare	San Lorenzo	1985	196 000	H	Antioquía
Piedras Blancas	Piedras Blancas	1952	1 500	S	Antioquía
Prado	Prado	1971	1 400 000	H,I	Tolima
Río Grande	Quebradona	1958	3 200	H	Antioquía
Tenche	Tenche	1962	200	H	Antioquía
Tenche	Miraflores	1965	150 000	H	Antioquía
<b>Total Colombia</b>			<b>6 927 800</b>		
<b>(Costa Rica)</b>					
Arenal	Arenal	1978	2 220 000	H,I	Alajuela
Grande	La Garita	1958	-	H	Alajuela
Reventazón	El Llano	1963	400	H	Cartago
Reventazón	Cachi	1966	51 000	H	Cartago
<b>Total Costa Rica</b>			<b>2 271 400</b>		

Cuadro 18.3 (concl.)

Río o cuerpo de agua	Nombre de la represa	Año de construcción	Capacidad de embalse (miles de m <sup>3</sup> ) a/	Propósito b/	División administrativa
<b>(Honduras)</b>					
Enea	Enea (Lago Yojoa)	1964	1 926 000	H	Cortés
Guacerique	Los Laureles	1976	9 500	S	Francisco Morazán
Pescadero	El Pescadero (Lago Yojoa)	1964	1 926 000	H	Cortés
San José	El Coyolar	1967	14 000	I	Comayagua
Tepemechin	La Pita (Lago Yojoa)	1977	1 926 000	H	Cortés
Varsovia	Varsovia (Lago Yojoa)	1977	1 926 000	H	Cortés
Total Honduras			:	7 727 500	
<b>(Nicaragua)</b>					
Tuma	El Mancotal	1965	425 000	H	Northern
Viejo	El Salto	1972	23 000	H	Matagalpa
Total Nicaragua			:	448 000	
<b>(Panamá)</b>					
Gatun Lake	Gatun	1912	544 000	N,H	Colón
Total Panamá			:	544 000	
<b>(Venezuela)</b>					
Asunción	La Asunción	1954	300	S	Nueva Esparta
Grande-Chiquito	Guatamare	1958	800	S	Nueva Esparta
San Juan	San Juan	1958	1 000	S	Nueva Esparta
Total Venezuela			:	2 100	
Total sistema hidrográfico			:	17 920 800	

Fuente: International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, París, 1984.

a/ Las represas que no presentan capacidad embalsada corresponden a represas de tipo lateral sin represamiento de las aguas.

b/ Significado de las abreviaturas:

C: defensa contra crecidas

N: navegación

H: generación de hidroelectricidad

S: agua potable

I: irrigación

Cuadro 18.4

## PLANTAS HIDROELECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE

Río	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Colombia)</b>				
Achicaya	Alto Anchicaya	340.0	Valle del Cauca	Buenaventura
Achicaya	Anchicaya	64.0	Valle del Cauca	Buenaventura
Bogotá	Canoas	50.0	Cundinamarca	Bogotá
Bogotá	El Colegio	300.0	Cundinamarca	Bogotá
Bogotá	Laguneta	80.0	Cundinamarca	Bogotá
Bogotá	Salto Dos	66.0	Cundinamarca	Bogotá
Bogotá	Salto Uno	55.0	Cundinamarca	Bogotá
Calima	Calima	120.0	Valle del Cauca	Guga
Cauca	Florida II	24.0	Cauca	Popayán
Grande	Río Grande I	74.0	Antioquia	Medellín
Guadalupe	Guadalupe Uno Dos y Tres	310.0	Antioquia	Medellín
Guadalupe	Troneras	36.0	Antioquia	Medellín
Lebríja	Palmas	12.0	Santander	Bucaramanga
Nave	Guatapé	560.0	Antioquia	Medellín
Negro	Río Negro	10.0	...	Honda
Prado	Río Prado	51.0	Tolima	Ibagué
San Eugenio	Esmeralda	30.0	Risalda	Sta. Rosa de Cabal
San Eugenio	San Francisco	135.0	Risalda	Sta. Rosa de Cabal
Soldana	Insula	15.0	Caldas	Manizales
Total Colombia		: 2 332.0		
<b>(Costa Rica)</b>				
Macho	Río Macho	90.0	Cartago	Cartago
Reventazón	Cachi	64.0	Cartago	Cartago
Total Costa Rica		: 154.0		
<b>(Honduras)</b>				
Lindo	Río Lindo	40.0	Santa Bárbara	Río Lindo
Ulúa	Cañaverál	29.0	Santa Bárbara	Santa Bárbara
Total Honduras		: 69.0		
<b>(Nicaragua)</b>				
Tuma	Centroamérica	50.0	Jinotega	Jinotega
Total Nicaragua		: 50.0		
Total sistema hidrográfico		: 2 605.0		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 18.5

## PLANTAS TERMoeLECTRICAS EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE

Río o cuerpo de agua	Nombre de la planta	Capacidad (MW)	División administrativa	Localidad
<b>(Colombia)</b>				
Bogotá	Termozipa	66.0	Cundinamarca	Bogotá
Bogotá	Zipaguira	71.0	Cundinamarca	Zupaguria
Cauca	Yumbo	53.0	Valle del Cauca	Yumbo
Magdalena	El Río	103.0	Atlántico	Barranquilla
Magdalena	Honda	155.0	Tolima	Honda
Magdalena	La Unión	74.0	Atlántico	Barranquilla
Mar Caribe	Compique	52.0	Bolívar	Cartagena
Mar Caribe	Manga	50.0	Bolívar	Cartagena
<b>Total Colombia</b>		<b>: 624.0</b>		
<b>(Costa Rica)</b>				
Grande de Tárcoles	San Antonio	31.0	Heredia	Heredia
<b>Total Costa Rica</b>		<b>: 31.0</b>		
<b>Total sistema hidrográfico</b>		<b>: 655.0</b>		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 18.6

## REFINERIAS DE PETROLEO EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE

Río o cuerpo de agua	Nombre de la refinería	Barriles diarios	División administrativa	Localidad
<b>(Colombia)</b>				
Luisa	El Guamo	2 500	Tolima	El Guamo
Magdalena	Barrancabermeja	110 000	Santander	Barrancabermeja
Magdalena	La Dorada	5 000	Caldas	La Dorada
Mar Caribe	Cartagena	5 000	Bolívar	Cartagena
	<b>Total Colombia</b>	<b>: 122 500</b>		
<b>(Costa Rica)</b>				
Mar Caribe	Costarricense	12 000	Limón	Puerto Limón
	<b>Total Costa Rica</b>	<b>: 12 000</b>		
<b>(Guatemala)</b>				
Mar Caribe	Guat California	11 000	Izabal	Puerto Barrios
	<b>Total Guatemala</b>	<b>: 11 000</b>		
<b>(Honduras)</b>				
Mar Caribe	Puerto Cortés	14 000	Cortés	Puerto Cortés
	<b>Total Honduras</b>	<b>: 14 000</b>		
<b>(Nicaragua)</b>				
Lago Managua	Managua	16 000	Managua	Managua
	<b>Total Nicaragua</b>	<b>: 16 000</b>		
<b>(Panamá)</b>				
Gatun Lake	Panamá S.A.	100 000	Colón	Las Minas
	<b>Total Panamá</b>	<b>: 100 000</b>		
	<b>Total sistema hidrográfico</b>	<b>: 275 500</b>		

**Fuente:** CEPAL, sobre la base de datos recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 1979.

Cuadro 18.7

## INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL EN EL SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE

Río	Nombre de la industria	Producción (t/año)		Localidad	División administrativa
		Celulosa	Papel		
(Colombia)	Cartonera Nac. Cía. Ltda. Cartona	-	1 000	Bogotá	Cundinamarca
Bogotá	Empresa Papelera Soacha	-	2 000	Bogotá	Cundinamarca
Bogotá	Fca. de Papeles Finos	4 000	8 500	Bogotá	Cundinamarca
Bogotá	ICOPULPA	-	1 200	Bogotá	Cundinamarca
Bogotá	Ind. Papelera Andina Colombia	-	500	Bogotá	Cundinamarca
Cauca	Cartón de Colombia	18 000	123 200	Cali	Valle del Cauca
Cauca	Fábrica Nacional de Cartón	-	7 800	Cali	Valle del Cauca
Cauca	ICOPULPA	41 000	-	Cali	Valle del Cauca
Cauca	Producción de Papeles (PROPAL)	78 200	72 600	Cali	Valle del Cauca
Magdalena	Ind. Papelera Colombiana Zipa	-	1 900	Barranquilla	Atlántico
Medellín	Ind. de Cartón Villa Hnos.	-	1 000	Medellín	Antioquia
Medellín	Scott de Colombia	-	2 000	Medellín	Antioquia
Otún	Colombiana Universal de Papel	-	1 700	Pereira	Risaralda
Otún	Papeles Nac. y Cía. Ltda.	-	3 400	Pereira	Risaralda
Total sistema hidrográfico		: 141 200	226 800		

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

Cuadro 18.8

## SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: CIUDADES DE MAS DE 100 000 HABITANTES EN 1980

Río o cuerpo de agua	Ciudad	Población				División administrativa
		1950	1960	1970	1980	
<b>(Colombia)</b>						
Bogotá	Bogotá	715 250	1 661 935	2 557 461	3 974 813	Bogotá D.E.
Cauca	Armenia	78 380	125 022	135 415	180 221	Quindío
Cauca	Cali	284 186	618 215	901 714	1 323 944	Valle
Cauca	Palmira	80 957	106 502	140 481	175 186	Valle
Chinchina	Manizales	126 201	190 036	199 517	275 067	Caldas
Combeima	Ibagué	98 695	125 233	182 425	269 495	Tolima
Guatapuri	Valleduper	26 442	43 553	87 953	142 771	César
Lebrija	Bucaramanga	112 252	216 821	270 332	341 513	Santander
Magdalena	Barrancabermeja	35 493	59 625	87 191	137 406	Santander
Magdalena	Barranquilla	279 627	493 034	664 811	896 649	Atlántico
Magdalena	Neiva	50 494	75 886	105 551	178 130	Huila
Mar Caribe	Cartagena	128 877	217 910	291 428	491 368	Bolívar
Mar Caribe	Santa Marta	47 354	89 161	103 426	177 922	Magdalena
Medellín	Medellín	358 189	717 865	1 053 964	1 418 554	Antioquía
Otún	Pereira	115 342	147 487	172 302	233 271	Risaralda
Sinú	Montería	77 057	70 531	93 304	157 466	Córdoba
<b>(Guatemala)</b>						
Las Vacas	Guatemala	284 276	572 671	700 504	855 736	Guatemala
<b>(Honduras)</b>						
Chamelecón	San Pedro Sula	21 139	58 632	102 516	259 000	Cortés
Grande	Tegucigalpa	72 385	134 075	232 276	425 800	Francisco Morazán
<b>(Nicaragua)</b>						
Lago Managua	Managua		234 580	398 514	853 000	Managua

Fuente: James W. Wilkie y Stephen Haber (eds.), *Statistical Abstract of Latin America*, vol. 21, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, Universidad de California, 1981; y CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 18.9

## SISTEMA HIDROGRAFICO CARIBE: DATOS DEMOGRAFICOS POR DIVISION ADMINISTRATIVA

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
<b>(Belice) a/</b>							
Belice	22 963	91 000	4.0	109 771	4.8	142 847	6.2
Total Belice :	22 963	91 000	4.0	109 771	4.8	142 847	6.2
<b>(Colombia) b/</b>							
Antioquia	63 612	2 477 299	38.9	3 176 695	49.9	3 888 067	61.1
Atlántico	3 388	717 406	211.7	1 028 934	303.7	1 428 601	421.7
Bogotá D.E.	1 587	1 697 311	1 069.5	2 861 913	1 803.3	3 982 941	2 509.7
Bolívar	25 978	694 853	26.7	980 606	37.7	1 197 623	46.1
Caldas	7 888	712 916	90.4	744 221	94.3	838 094	106.2
Cauca	11 723	242 879	20.7	286 742	24.5	318 335	27.2
César	22 905	260 917	11.4	470 055	20.5	584 631	25.5
Chocó	27 918	109 118	3.9	150 734	5.4	145 661	5.2
Córdoba	25 020	585 714	23.4	744 424	29.8	913 636	36.5
Cundinamarca	11 312	561 107	49.6	588 002	52.0	691 180	61.1
Guajira	20 848	147 140	7.1	249 637	12.0	255 310	12.2
Huila	19 890	416 289	20.9	486 853	24.5	647 756	32.6
Magdalena	23 188	528 493	22.8	720 902	31.1	769 141	33.2
Quindío	1 845	305 745	165.7	353 868	191.8	377 860	204.8
Risaralda	4 140	437 210	105.6	498 609	120.4	625 451	151.1
Santander	15 269	500 607	32.8	616 788	40.4	719 113	47.1
Sucre	10 917	311 494	28.5	412 047	37.7	529 059	48.5
Tolima	23 562	841 424	35.7	957 193	40.6	1 051 852	44.6
Valle	13 284	1 039 832	78.3	1 435 629	108.1	1 708 252	128.6
Total Colombia :	334 273	12 587 752	36.4	16 763 851	47.9	20 672 563	58.6
<b>(Costa Rica) b/</b>							
Alajuela	9 025	228 638	25.3	309 730	34.3	406 564	45.0
Cartago	2 600	155 433	59.8	204 699	78.7	271 671	104.5
Heredia	2 900	85 063	29.3	133 844	46.2	197 575	68.1
Limón	9 400	68 385	7.3	115 143	12.2	168 076	17.9
Total Costa Rica :	23 925	537 519	22.5	763 416	32.0	1 043 886	43.7
<b>(Guatemala) b/</b>							
Alta Verapaz	5 212	156 299	30.0	168 314	32.3	193 205	37.1
Chimaltenango	1 781	146 838	82.4	174 937	98.2	207 053	116.3
Chiquimula	2 376	149 752	63.0	158 177	66.6	168 863	71.1
El Progreso	1 922	65 582	34.1	73 122	38.0	81 188	42.2
Guatemala	106	40 543	381.4	55 409	521.3	65 560	616.7

Cuadro 18.9 (cont. 1)

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
Izabal	9 038	116 685	12.9	169 818	18.8	194 618	21.5
Jalapa	2 063	99 153	48.1	118 074	57.2	136 091	66.0
Petén	21 512	15 937	0.7	38 468	1.8	79 156	3.7
Quiché	838	24 994	29.8	29 869	35.7	32 818	39.2
Sacatepéquez	465	80 942	174.1	99 988	215.0	121 127	260.5
Solola	987	100 274	101.6	118 359	120.0	143 452	145.4
Totonicapán	371	49 620	133.6	58 383	157.2	71 547	192.7
Zacapa	2 690	96 554	35.9	105 739	39.3	115 712	43.0
<b>Total Guatemala</b> :	<b>49 361</b>	<b>1 143 173</b>	<b>30.5</b>	<b>1 368 659</b>	<b>38.2</b>	<b>1 610 388</b>	<b>45.0</b>
<b>(Honduras) b/</b>							
Atlántida	4 251	92 914	21.9	148 285	34.9	214 102	50.4
Colón	8 875	41 904	4.7	77 750	8.8	113 864	12.8
Comayagua	5 196	96 442	18.6	136 619	26.3	191 111	36.8
Copán	3 203	126 183	39.4	151 859	47.4	201 172	62.8
Cortés	3 954	200 099	50.6	369 616	93.5	542 693	137.3
El Paraíso	5 053	74 776	14.8	98 555	19.5	132 486	26.2
Francisco Morazán	4 768	170 657	35.8	272 158	57.1	393 761	82.6
Gracias a Dios	16 630	10 905	0.7	20 738	1.2	31 084	1.9
Intibuca	1 536	36 569	23.8	40 908	26.6	52 364	34.1
Islas de La Bahía	261	8 961	34.4	13 194	50.6	17 472	67.0
La Paz	932	24 240	26.0	26 418	28.3	33 134	35.5
Lempira	1 930	50 196	26.0	57 502	29.8	73 839	38.3
Ocotepeque	840	26 270	31.3	25 519	30.4	31 077	37.0
Olancho	24 351	110 744	4.5	151 436	6.2	206 775	8.5
Santa Bárbara	5 115	146 909	28.7	186 106	36.4	259 769	50.8
Yoro	7 939	130 547	16.4	195 037	24.6	271 430	34.2
<b>Total Honduras</b> :	<b>94 834</b>	<b>1 348 316</b>	<b>15.6</b>	<b>1 971 700</b>	<b>22.3</b>	<b>2 766 133</b>	<b>31.1</b>
<b>(Nicaragua) b/</b>							
Boaco	4 271	71 615	16.8	70 850	16.6	96 299	22.5
Chontales	4 947	75 575	15.3	69 530	14.1	109 626	22.2
Estelí	2 173	69 257	31.9	78 630	36.2	111 775	51.4
Granada	992	65 643	66.2	73 150	73.7	123 872	124.9
Jinotega	9 640	76 935	8.0	92 340	9.6	136 510	14.2
Madriz	1 612	50 229	31.2	53 560	33.2	78 223	48.5
Managua	2 189	207 237	94.7	313 690	143.3	536 310	245.0
Masaya	690	76 580	111.0	94 200	136.5	163 245	236.6
Matagalpa	6 929	171 465	24.7	172 180	24.8	257 095	37.1
Nueva Segovia	3 594	45 900	12.8	66 650	18.5	128 152	35.7
Río San Juan	7 402	15 676	2.1	20 250	2.7	32 702	4.4
Zelaya	60 035	88 963	1.5	148 830	2.5	296 263	4.9
<b>Total Nicaragua</b> :	<b>104 474</b>	<b>1 015 075</b>	<b>10.7</b>	<b>1 253 860</b>	<b>13.5</b>	<b>2 070 072</b>	<b>22.3</b>

Cuadro 18.9 (concl.)

División administrativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	1960		1970		1980	
		Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
(Panamá) b/							
Bocas del Toro	8 917	32 600	3.7	43 531	4.9	53 487	6.0
Colón	7 465	85 332	11.4	109 605	14.7	137 997	18.5
Total Panamá	: 16 382	117 932	7.2	153 136	9.3	191 484	11.7
Total sistema hidrográfico	: 646 213	16 840 767	27.2	22 384 393	35.9	28 497 374	45.3

Fuente: Organización de los Estados Americanos (OEA) e Instituto Interamericano de Estadística, América en Cifras, 1974. Situación demográfica: estado y movimiento de la población, Washington, D.C., Secretaría General de la OEA, 1974; y censos nacionales.

Nota: Las cifras incluidas en las columnas de los años 1960, 1970 y 1980 corresponden efectivamente a las fechas indicadas en la nota sobre cada país.

a/ Las cifras de población y densidad de los años 1960 y 1970 son estimadas. Fecha del censo en Belice: 12/05/80.

b/ Fechas de los censos: Colombia: 15/07/64; 24/10/73; 1985. Costa Rica: 31/03/63; 14/05/73; 10/06/84.

Guatemala: 18/04/64; 26/03/73; 26/03/81. Honduras: 17/04/61; 06/03/74; 30/06/80 (datos estimados a esa fecha).

Nicaragua: 25/04/63; 20/04/71; datos estimados. Panamá: 11/12/60; 10/05/70; 11/05/80.

BibliografíaSistemas hidrográficos Pacífico Sur y Chile Central

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Chile (E/CN.12/501), México, D.F., 1960. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 60.II.G.4.

Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Geografía económica de Chile, texto refundido, Santiago de Chile, Editorial Universitaria S.A., 1965.

Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Caudales medios mensuales de los ríos de Chile, suplemento del volumen I, Santiago de Chile, 1976.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Sistemas hidrográficos Patagonia, Pampa y Endorreico Argentino

Atlas físico de la República Argentina, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina S.A., 1981.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y Consejo Federal de Inversiones (CFI), Los recursos hidráulicos de Argentina: análisis y programación tentativa de su desarrollo, vol. 2, Buenos Aires, 1969.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Argentina (E/CN.12/917), Nueva York, 1972. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.72.II.G.2.

Quarngnolo, Jorge, Atlas del potencial argentino, Buenos Aires, Angel Estrada y Cía. S.A., 1972.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Sistema hidrográfico Plata

Brasil, Secretaria de Planejamento da Presidência da República, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro, 1984.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y Consejo Federal de Inversiones (CFI), Los recursos hidráulicos de Argentina: análisis y programación tentativa de su desarrollo, vol. 2, Buenos Aires, 1969.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Argentina (E/CN.12/917), Nueva York, 1972. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.72.II.G.2.

Organización de los Estados Americanos (OEA), Cuenca del Río de la Plata: estudio para su planificación y desarrollo. Inventario de datos hidrológicos y climatológicos, Washington, D.C., 1969.

—, Cuenca del Río de la Plata: estudio para su planificación y desarrollo. Inventario y análisis de la información básica sobre recursos naturales, Washington, D.C., 1971.

—, Infraestructura del potencial energético en la cuenca del Plata, Washington, D.C., 1985.

#### Sistema hidrográfico Titicaca

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y República de Bolivia, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, Proyecto de prefactibilidad para el desarrollo agropecuario del altiplano, anexos y mapas, 1976.

Perú, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Inventario y evaluación nacional de aguas superficiales, Lima, 1980.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

#### Cuenca del Amazonas

Brasil, Secretaria de Planejamento da Presidência da República, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro, 1984.

Carrizosa, Julio y otros, La ampliación de la frontera agrícola en el Caquetá (Amazonía colombiana) (E/CEPAL/PROY.6/R.5), Santiago de Chile, CEPAL, 1981. Presentado en el Seminario regional sobre expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina, realizado en Brasilia entre el 10 y el 13 de noviembre de 1981.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

Perú, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Inventario y evaluación nacional de aguas superficiales, Lima, 1980.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N°1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Salati, Eneas y José Marques, "Climatology of the Amazon Region", The Amazon. Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin, Harald Sioli (ed.), Dordrecht, Dr. W. Junk Publishers, 1984.

Valverde, Orlando, Geografia agrária do Brasil, Rio de Janeiro, Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1964.

World Resources Institute e International Institute for Environment and Development, World Resources 1986, Nueva York, Basic Books, Inc., 1986.

#### Cuenca del São Francisco

Brasil, Ministerio del Interior, Plano de desenvolvimento integrado do vale do São Francisco (septiembre de 1974), vol. 1. Estudio conjunto con la Development and Resources Corporation de los Estados Unidos. Reeditado por la Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), enero de 1977.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

#### Sistemas hidrográficos Atlántico Sur y Noreste del Brasil

Atlas do Brasil, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Lucas, D.F., 1959.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N°1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Valverde, Orlando, Geografia agrária do Brasil, Rio de Janeiro, Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1964.

#### Sistema hidrográfico Pacífico Seco

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Chile (E/CN.12/501), México, D.F., 1960. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 60.II.G.4.

Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Geografía económica de Chile, texto refundido, Santiago de Chile, Editorial Universitaria S.A., 1965.

Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Caudales medios mensuales de los ríos de Chile, suplemento del volumen I, Santiago de Chile, 1976.

Peñaherrera del Aguila, Carlos, Geografía general del Perú. Síntesis, tomo I, Lima, 1969.

Perú, Instituto Nacional de Planificación, Atlas histórico, geográfico y de paisajes peruanos, Lima, 1970.

Perú, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Inventario y evaluación nacional de aguas superficiales, Lima, 1980.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

#### Cuenca del Orinoco

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

-----, Los recursos hidráulicos de América Latina. Venezuela (E/CN.12/593/Rev.I), Nueva York, 1962. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 63.II.G.6.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Venezuela, Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), Plan nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos, tomo I, Caracas, 1972.

#### Sistema hidrográfico Guayanas

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Venezuela (E/CN.12/593/Rev.1), Nueva York, 1962. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 63.II.G.6.

Guyana, Ministry of Works, Hydraulics and Supply, Land Use Study. An Appraisal of the Hydrology and Climate of Guyana (Supplemental Paper No. 1), Georgetown, 1970.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Suriname, Inter-Departmental Environmental Working Group, Community Water Supply and Sanitation: Rapid Assessment of Current and Projected Sector Development, Paramaribo, 1978.

#### Sistema hidrográfico Venezuela Central

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Venezuela (E/CN.12/593/Rev.I), Nueva York, 1962. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 63.II.G.6.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Venezuela, Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), Plan nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos, tomo I, Caracas, 1972.

#### Cuenca del Lago de Maracaibo

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

-----, Los recursos hidráulicos de América Latina. Venezuela (E/CN.12/593/Rev.I), Nueva York, 1962. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 63.II.G.6.

Organización de los Estados Americanos (OEA), Secretaría General, Región zuliana. República de Venezuela. Estudio para el aprovechamiento racional de los recursos naturales, Washington, D.C., 1975. Estudio llevado a cabo por el Consejo Zuliano de Planificación, la Corporación Zuliana de Desarrollo y el Departamento de Desarrollo Regional de la OEA durante el período 1973-1974.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Venezuela, Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), Plan nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos, tomo I, Caracas, 1972.

#### Sistema hidrográfico Pacífico Tropical

Carrera de la Torre, Luis, Las obras hidráulicas y la supervivencia del Ecuador, Litho Arias Cía. Ltda., Quito, 1972.



Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

Organización de los Estados Americanos (OEA), Secretaría General, Programa de descentralización y desarrollo de la región del Pacífico, Washington, D.C., 1978. Estudio llevado a cabo por especialistas del Gobierno de la República de Nicaragua y del Programa de Desarrollo Regional de la OEA.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Gobierno de la República de El Salvador, Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos (PLAMDARH), El Salvador. Resumen general sobre recursos y demandas (PNUD/ELS/78/005), documento básico N° 14, San Salvador, 1982.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organización Meteorológica Mundial (OMM), Rol de estaciones meteorológicas en el istmo centroamericano, San José de Costa Rica, 1968. Publicación N° 23 del Proyecto de ampliación y mejoramiento de los servicios hidrometeorológicos e hidrológicos en el istmo centroamericano, edición preliminar.

Rodriguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

#### Sistema hidrográfico Caribe

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano, Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos. Istmo centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos. I. Costa Rica (E/CN.12/CCE/SC.5/70; TAO/LAT/104/Costa Rica), México, D.F., 1971.

—, Istmo centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos. III. Guatemala (E/CN.12/CCE/SC.5/72; TAO/LAT/104/Guatemala), México, D.F., 1971.

—, Istmo centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos. IV. Honduras (E/CN.12/CCE/SC.5/73; TAO/LAT/104/Honduras), México, D.F., 1972.

—, Istmo centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos. V. Nicaragua (E/CN.12/CCE/SC.5/74; TAO/LAT/104/Nicaragua), México, D.F., 1972.

—, Istmo centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos. VI. Panamá (E/CN.12/CCE/SC.5/75; TAO/LAT/104/Panamá), México, D.F., 1972.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Los recursos hidráulicos de América Latina. Bolivia y Colombia (E/CN.12/695), Nueva York, 1964. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 64.II.G.11.

Rodríguez, Elmer, Clasificación climática de Wilhelm Koeppen, publicación N° 1 del Departamento de Geografía y Planificación Regional, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1975.

Organización de los Estados Americanos (OEA), Secretaría General, Programa de descentralización y desarrollo de la región del Pacífico, Washington, D.C., 1978. Estudio llevado a cabo por especialistas del Gobierno de la República de Nicaragua y del Programa de Desarrollo Regional de la OEA.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organización Meteorológica Mundial (OMM), Rol de estaciones meteorológicas en el istmo centroamericano, San José de Costa Rica, 1968. Publicación N° 23 del Proyecto de ampliación y mejoramiento de los servicios hidrometeorológicos e hidrológicos en el istmo centroamericano, edición preliminar.