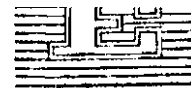


NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA PARA  
LA AMERICA LATINA



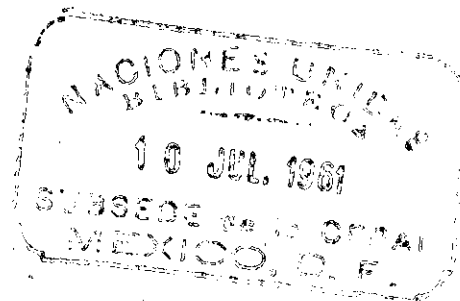
CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



GENERAL  
E/CN.12/501  
7 de abril de 1959

ESPAÑOL  
ORIGINAL: ESPAÑOL/  
INGLES

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
Octavo período de sesiones  
Panamá, mayo de 1959



LOS RECURSOS HIDRAULICOS Y SU APROVECHAMIENTO  
EN AMERICA LATINA

Resumen de los resultados del grupo de estudios

Nota: El texto de este estudio es provisional y está sujeto a  
revisión tanto técnica como editorial.

## INDICE

	<u>Páginas</u>
Nota de la Secretaría .....	iii
LOS RECURSOS HIDRAULICOS Y SU APROVECHAMIENTO EN AMERICA LATINA	
I. <u>Introducción</u> .....	1
II. <u>Panorama de los recursos hidráulicos</u> .....	3
1. Zonas áridas y semiáridas .....	4
2. Cuencas principales de América Latina .....	5
III. <u>Aspectos jurídicos y administrativos del desarrollo de los recursos hidráulicos</u> .....	15
1. Panorama jurídico .....	15
a) Derechos ribereños .....	16
b) Infición .....	17
2. Panorama institucional .....	18
a) Coordinación del aprovechamiento de los diferen- tes recursos naturales .....	18
b) Programación y dirección coordinada de los diver- sos usos de los recursos hidráulicos .....	18
c) Administración hidráulica por cuencas .....	19
3. Aguas internacionales .....	20
IV. <u>Breve análisis de los usos principales del agua</u> .....	22
1. Agua potable .....	22
2. Riego .....	23
3. Hidroelectricidad .....	25
4. Navegación .....	28

NOTA DE LA SECRETARIA

La resolución 99 (VI) aprobada en el sexto período de sesiones de la Comisión (Bogotá, 1955) recomendó a la Secretaría, entre otras cosas que

"... realice un examen preliminar de la situación relativa a los recursos hidráulicos en América Latina, su aprovechamiento actual y futuro, en lo posible, para fines múltiples, tales como energía, regadío y abastecimiento de aguas, defensa contra inundaciones, tomando en cuenta otros factores tales como saneamiento y demás beneficios que deriven de la construcción de las obras correspondientes y del uso del agua".

La resolución señaló además que la Secretaría debería obtener para su cumplimiento la "cooperación de la Administración de Asistencia Técnica, el Departamento Económico y Social, otras comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas y otros organismos e instituciones interesadas".

De acuerdo con todo ello se estableció un grupo mixto de trabajo CEPAL/AAT para que realice el examen preliminar recomendado. La Organización Meteorológica Mundial participa también en el estudio. Durante los dos primeros años formaron parte del grupo el General Charles G. Hawes, experto de la AAT en análisis para fines múltiples del desarrollo de los recursos hidráulicos, el señor Guillermo J. Cano, experto de la AAT en asuntos jurídicos y administrativos y el doctor Rudolf Schroeder, experto de la OMS en meteorología e hidrometeorología. En su primer año de funcionamiento el grupo también contó con la colaboración del señor A. Pfaff, experto en hidroelectricidad, cuyos servicios fueron gentilmente ofrecidos por el gobierno de Francia. La Secretaría ha tenido a su cargo la dirección y coordinación de los estudios así como el análisis económico.

Durante la realización de las encuestas se obtuvo también cooperación de otras fuentes, sobre todo de los expertos de la AAT que trabajaban en los países estudiados. De acuerdo con la FAO, también se establecieron contactos especiales con representantes de este organismo y expertos en la materia de estos mismos países. El Comité entre Organismos de las

Naciones Unidas sobre recursos hidráulicos fue informado regularmente de los progresos alcanzados con vistas a mantener la deseable acción coordinada de las Naciones Unidas en este campo. Se obtuvo en fin la cooperación más fructífera en los países en que se estaban realizando encuestas especiales, es decir, Chile, el Ecuador y la Argentina y son dignos de especial reconocimiento los numerosos funcionarios de esos países que participaron en el trabajo del grupo o dieron facilidades para llevarlo a cabo. Varios países hicieron asimismo un esfuerzo al responder sin demora a un cuestionario que envió la Secretaría y ello supuso una gran ayuda para presentar un cuadro preliminar del conjunto de América Latina.

El trabajo se ha llevado adelante primero con un estudio experimental sobre Chile al que han seguido después un estudio regional sobre los problemas planteados por el desarrollo de los recursos hidráulicos en la Patagonia Norte (Argentina) y recientemente un estudio de los recursos hidráulicos del Ecuador. Aunque cada estudio presenta aspectos específicos debido a los diversos problemas que se plantean, a la información de que se dispone y a la etapa de desarrollo, tienen tres características comunes que podrían destacarse:

- a) El análisis de los recursos hidráulicos y su aprovechamiento se encara desde el punto de vista del desarrollo económico. La importancia física de los recursos y su significación económica suelen ser muy diferentes. Una visión del proceso de desarrollo económico con la consideración de costos y beneficios es esencial para guiar y orientar la investigación científica y de ingeniería a fin de obtener el provecho máximo y, por consiguiente, al analizar los problemas que plantea el desarrollo de los recursos hidráulicos se ha tratado de combinar los aspectos económicos, técnicos e institucionales.
- b) Es prerrequisito del aprovechamiento eficaz de los recursos hidráulicos la medición exacta tanto de éstos como de sus usos. A este respecto, cabe insistir en que la medición de los recursos hidráulicos requiere muchos años de observación (de 20 a 30) para obtener estimaciones fidedignas. Por ello es urgente empezar las mediciones mucho antes de iniciarse la construcción de las obras. En los estudios efectuados se indican las deficiencias de las mediciones actuales y se proponen sugerencias concretas para eliminarlas.

/c) Como

- c) Como cada vez se reconoce más la necesidad de una programación integral del desarrollo de los recursos hidráulicos, se tiene muy en cuenta la importancia que se dió en la resolución citada a la explotación múltiple de los recursos hidráulicos.

Simultáneamente con estos estudios realizados sobre un país completo o sobre una hoya hidrográfica determinada se emprendieron investigaciones más amplias con objeto de proporcionar antecedentes comunes a todos ellos y como término de comparación con otras regiones del mundo. A este respecto, se hicieron investigaciones en tres sentidos:

- a) Se ha tratado de hacer una amplia descripción preliminar de los recursos hidráulicos del conjunto de América Latina y su posible aprovechamiento que pueda servir como material básico para un enfoque más amplio en los estudios por países. Se ha enviado un cuestionario a todos los países miembros con objeto de reunir informaciones de este tipo. Con la información de que ya disponía la Secretaría y las primeras respuestas recibidas de los gobiernos miembros se preparó un documento provisional. El documento se terminará y completará con las nuevas respuestas que se reciban y se espera poder establecer una relación más estrecha entre los recursos hidráulicos y el desarrollo económico de América Latina.
- b) En vista de la importancia cada vez mayor que se da en todo el mundo al desarrollo integrado de las cuencas hidrográficas se ha pensado que los gobiernos miembros se interesarían en estudiar los organismos que tienen actualmente a su cargo el desarrollo de las cuencas hidrográficas lo mismo en América Latina que en todo el mundo mientras se realizan más estudios sobre este importante tema.
- c) En tanto que las investigaciones realizadas hasta el momento se han emprendido a solicitud de países determinados, cabe señalar que desde el punto de vista físico los recursos hidráulicos más importantes de América Latina son internacionales en el sentido de que los principales ríos sirven de límite entre países o bien corren de un país a otro. Se ha preparado una lista provisional de

/estos ríos

estos ríos o lagos y se han estudiado las medidas adoptadas actualmente para su desarrollo. (Este estudio se emprendió también con objeto de proporcionar una información básica para dar cumplimiento a la resolución 131 (VII) sobre los ríos internacionales.)

Se han terminado o están a punto de terminarse los siguientes estudios:

- 1) Los recursos hidráulicos y su aprovechamiento en América Latina. Resumen y resultados del Grupo de estudios (E/CN.12/501)
- 2) Sistemas de organización administrativa para el desarrollo integrado de cuencas hidráulicas (E/CN.12/503)
- 3) Examen preliminar de algunos aspectos relativos al desarrollo de las cuencas hidráulicas internacionales de América Latina (E/CN.12/511)
- 4) Los recursos hidráulicos de Chile y su aprovechamiento (E/CN.12/501/Add.1). (Solamente el texto del estudio; los anexos técnicos se publicarán en la versión impresa final.)
- 5) Los recursos hidráulicos del Norte de la Patagonia. Resumen extenso. 1/ (El informe final está en preparación.)
- 6) Los recursos hidráulicos del Ecuador. Resumen extenso. 2/ (El informe final está en preparación.)

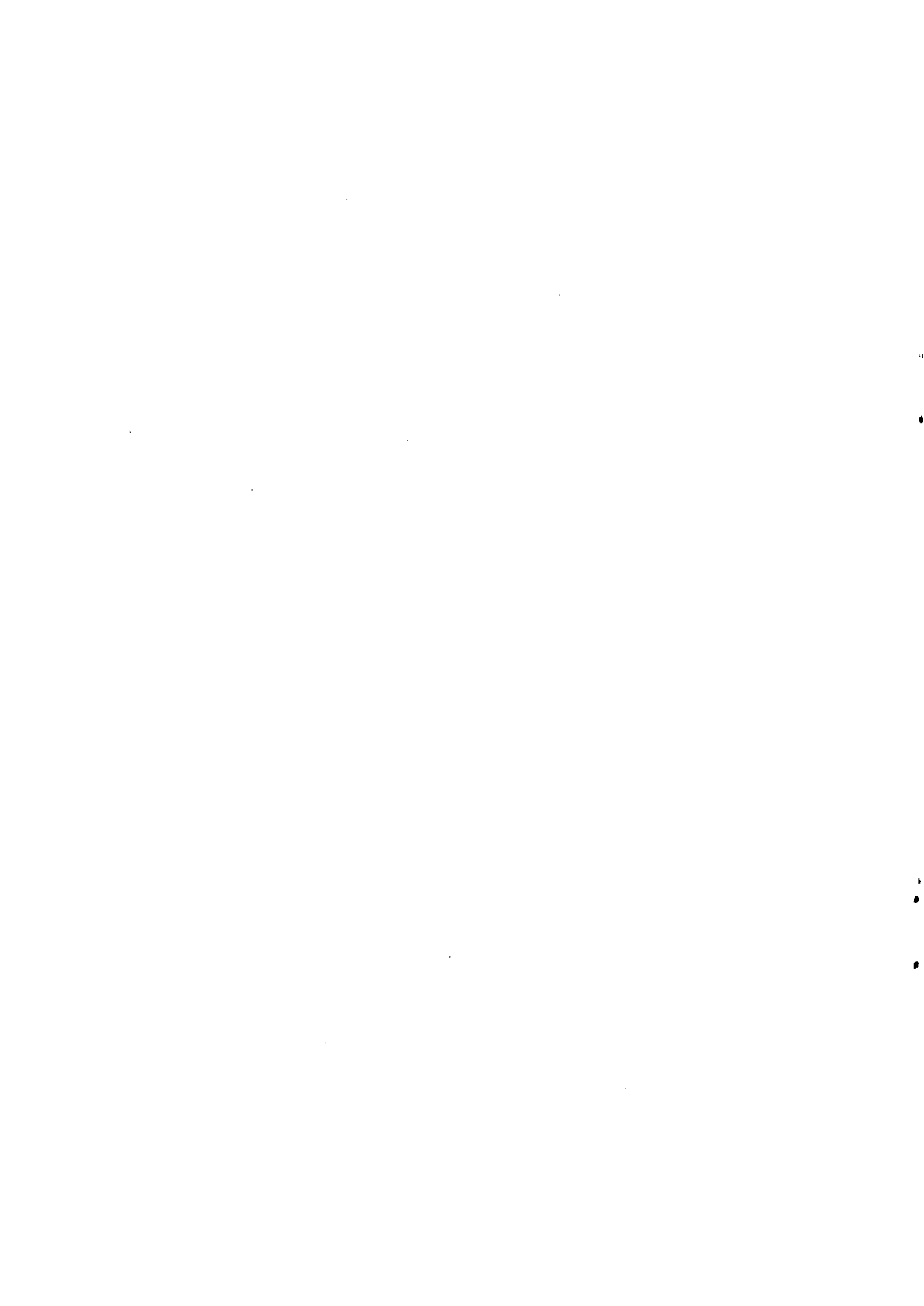
El Gobierno de Venezuela ha solicitado que se haga un estudio de los recursos hidráulicos de ese país y con este objeto se está organizando una misión. Otros gobiernos también han mostrado interés por estudios de este tipo que se llevarán a cabo una vez que sean solicitados oficialmente.

---

1/ Se espera poderlo presentar a la Comisión en su octavo período de sesiones.

2/ Será distribuido durante el octavo período de sesiones.

LOS RECURSOS HIDRAULICOS Y SU APROVECHAMIENTO  
EN AMERICA LATINA





## I. INTRODUCCION

El agua interviene como elemento esencial en varias ramas de la economía moderna, y su aprovechamiento, por habitante, es cada vez mayor. Por ejemplo, se ha estimado que en los Estados Unidos se utilizaron diariamente en 1950 cerca de 4 metros cúbicos de agua por habitante en actividades que requerían cierto consumo físico del elemento (agua potable, usos industriales, riego), en tanto que el aprovechamiento sin consumo - por ejemplo, en producción de hidroelectricidad y en navegación - era muy generalizado. Por consiguiente, desde el punto de vista del desarrollo económico, se plantea en primer lugar el problema de determinar si son o no son adecuados los recursos hidráulicos en relación con una demanda creciente.

Corresponde señalar de inmediato otro aspecto importante del desarrollo hidráulico, es decir, el costo bastante elevado de las obras de esta índole. Normalmente se requieren de 20 a 50 dólares por habitante para proporcionar servicios de agua potable a las viviendas; de 100 a 300 dólares por hectárea para construir obras de riego (sin incluir embalses) hasta los fundos, y de 250 a 500 dólares para instalar un kW de capacidad hidroeléctrica, teniendo únicamente en cuenta los tres usos principales del agua. En conjunto, las inversiones en obras hidráulicas absorben a veces hasta un 20 por ciento o más de los gastos públicos de un país. Aunque en general los beneficios son considerables, la importancia de los capitales requeridos exige que se proceda a un análisis detallado de la mejor manera de aprovecharlos.

En relación con América Latina, unos cuantos índices demográficos y económicos permiten mostrar la importancia de los recursos hidráulicos en el desarrollo inmediato de la región. Como la población latinoamericana crece a ritmo rápido, se supone que pasará de un total de 175 millones de habitantes en 1954-56, a casi 300 millones en 1975. En cuanto a los usos domésticos, significará un gigantesco esfuerzo proporcionar servicios de agua potable a la nueva población, y también mejorar los actuales, que son con frecuencia inadecuados. Crecerán también las necesidades de alimentos. Actualmente el consumo latinoamericano de productos agropecuarios es de

/un valor

un valor equivalente a 6 200 millones de dólares y de este total se importa alrededor de 13 por ciento. Suponiendo que las economías latino-americanas crecieran a una tasa ligeramente superior al 5 por ciento anual, las necesidades de alimento llegarían probablemente a duplicarse hacia 1975. En varios países de América Latina, uno de los medios de lograr el necesario aumento de la producción agrícola será extender y mejorar el riego. Además, la tendencia hacia la industrialización de las economías habrá de tener como primer resultado una mayor necesidad de agua para el sector industrial, sobre todo teniendo en cuenta los tipos de industria que puedan desarrollarse (productos químicos, acero, etc.), aunque lo que principalmente habrá en este sentido será un aumento de la demanda de energía. La capacidad total de producción de energía eléctrica, que actualmente es del orden de los 14 millones de kW, tendría que aumentar a casi 50 millones en 1975. El mayor aumento habrá de corresponder a la hidroelectricidad. Por último, si los países latino-americanos amplían el intercambio a través de un mercado común, una de sus consecuencias podría ser un aumento del tráfico naviero en algunas cuencas hidrográficas, especialmente la del Plata.

Aunque no sea posible con los datos conocidos hasta ahora dar una idea exacta de los recursos hidráulicos disponibles y de sus diversos usos, en el presente documento se trata de ofrecer una noción general de las investigaciones efectuadas respecto de algunos países o de algunas cuencas hidrográficas. El estudio comprende: a) un panorama de los recursos, con referencia a las zonas áridas, en las cuales el agua puede ser un factor limitativo del desarrollo económico, y después los principales sistemas hidrográficos y sus posibilidades de explotación; b) un estudio del sistema institucional que condiciona el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, y c) un breve análisis de los usos principales del agua en América Latina.

## II. PANORAMA DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS

Aunque América Latina dispone en general de abundantes recursos hidráulicos y muchas de sus zonas pueden calificarse de húmedas en razón de las precipitaciones pluviales, otras zonas importantes por su tamaño y, algunas de ellas, por su actividad económica, pueden calificarse de extremadamente áridas, áridas o semiáridas. <sup>1/</sup>

En una primera sección se definen estas distintas zonas, cuyo interés desde el punto de vista del desarrollo hidráulico reside en que el riego es por lo general necesario para la agricultura. En ellas adquiere particular importancia el problema de los derechos de aguas sobre los escasos recursos disponibles. El uso de las aguas en el riego y en otras actividades debe ser objeto de un análisis cuidadoso. Por último, todas las medidas encaminadas a aumentar las disponibilidades de agua interesan directamente a estas zonas; entre ellas figuran el aprovechamiento de las aguas subterráneas; la reglamentación del uso de las aguas superficiales y su transferencia desde zonas más húmedas, la destilación de aguas saladas (por ahora todavía en estado experimental) y la producción de lluvias artificiales.

En una segunda sección se describen en líneas generales los principales recursos de aguas superficiales de América Latina, prestándose atención a su aprovechamiento en la navegación y en la producción de hidroelectricidad.

---

<sup>1/</sup> El criterio de "aridez" que aquí se utiliza sólo se refiere a los promedios anuales de precipitación pluvial. Debido a la mala distribución de las lluvias entre una y otra estación del año, en varios lugares suelen registrarse grandes sequías estacionales que, en el caso de la agricultura, pueden atenuarse con el riego.

En toda América Latina, más de 3.5 millones de kilómetros cuadrados estarían expuestos, más o menos intensamente, a este fenómeno de aridez. Esta cifra representa el 18 por ciento de la superficie total de la región, pero la importancia del hecho se acrecienta si se tienen en cuenta la población y las actividades económicas que se desarrollan en las diversas zonas así perjudicadas. Tanto la Argentina como México tienen, respectivamente, 1 millón de kilómetros cuadrados de zonas áridas; Chile, el Perú y Bolivia, de 200 000 a 300 000 km<sup>2</sup>, respectivamente; Venezuela, 80 000; Colombia y el Ecuador, superficies más pequeñas.

### 1. Zonas áridas y semiáridas

Estas zonas (véanse mapas I-A y I-B) se encuentran en las siguientes comarcas:

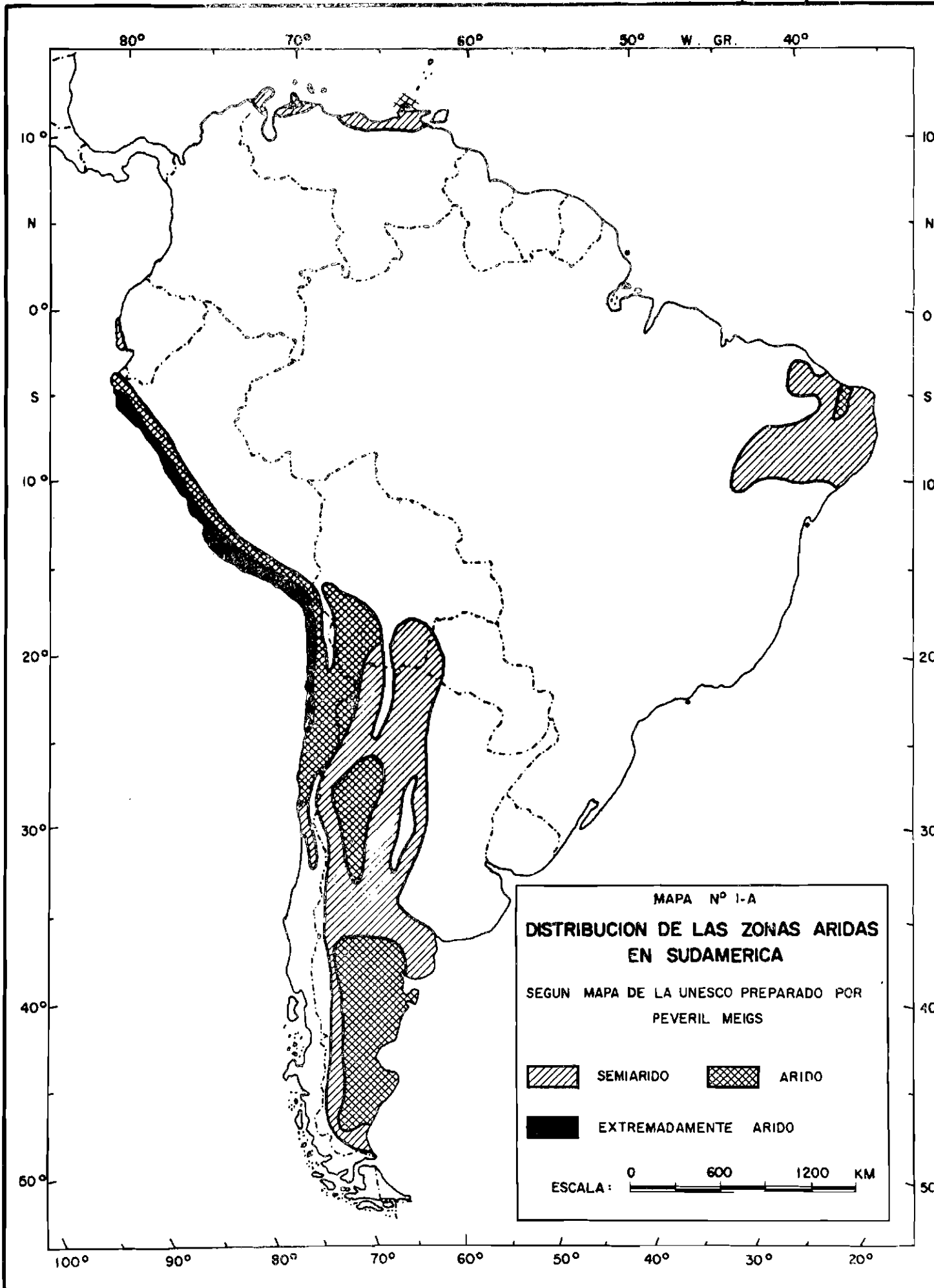
Planicie alta de México y desierto de Chihuahua. Es la continuación de la gran región árida que se extiende desde los Estados Unidos y cuyo origen se debe a la influencia meteorológica general del alto atmosférico subtropical. Hay estribaciones de esta zona que alcanzan hasta el Golfo de México, a la altura de la desembocadura del Río Grande.

Península Baja California. La aridez de esta zona resulta de la influencia de las corrientes marítimas frías (Corriente de California).

Faja árida del sur. Se extiende sobre 50° de latitud y es una larga faja árida que tiene su origen en la corriente fría de Humboldt y llega hasta las costas del Ecuador, el Perú y Chile. En el sur, la faja se extiende hasta Bolivia, grandes zonas de la Argentina y una parte del Paraguay (Gran Chaco). En la Argentina, y sobre todo en la Patagonia, la aridez está determinada por la situación meteorológica general y principalmente por la ubicación de toda la zona a sotavento de la cordillera.

"Polígono das Secas" al nordeste del Brasil. Los perjuicios no se deben aquí al promedio relativamente bajo de lluvia, sino a la gran irregularidad de ésta. En años de sequía la cantidad de lluvia suele disminuir hasta un tercio de la media normal ya muy reducida. No coinciden las diversas hipótesis que tratan de explicar tanto las causas de esta zona árida como la irregularidad en que se presenta en algunos años una sequía extrema.

Hay otras regiones aisladas y de menor extensión en la costa sur del Caribe, Venezuela, Puerto Rico y varias zonas de México (la costa Noroeste de Yucatán, el estado de Oaxaca en el istmo de Tehuantepec y el curso medio del río Baba-Mexcala). Otras regiones secas más pequeñas (que en el mapa no aparecen debido a su escala) se encuentran en algunos valles de la montaña, especialmente en la parte interandina del Ecuador.



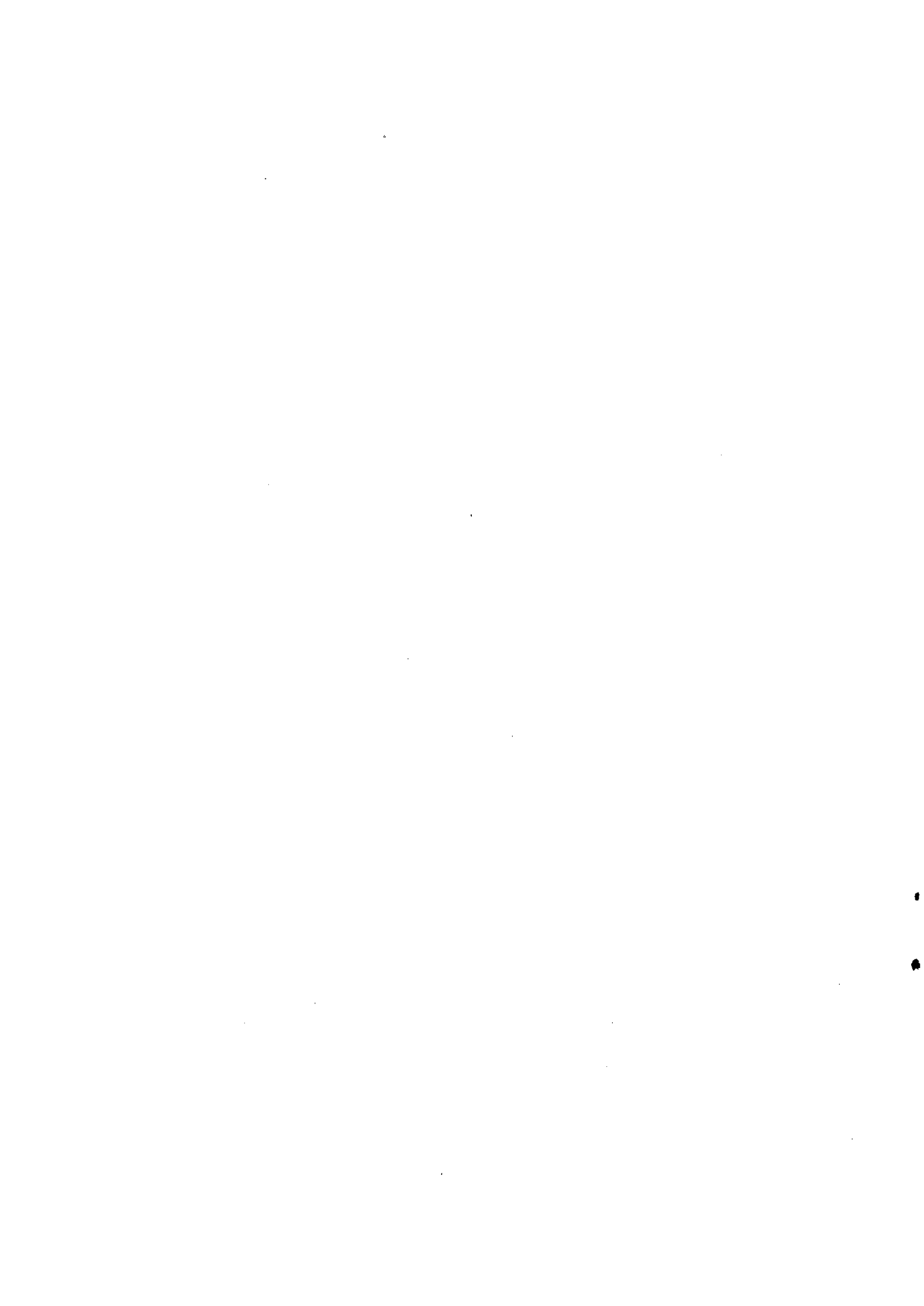
MAPA Nº 1-A

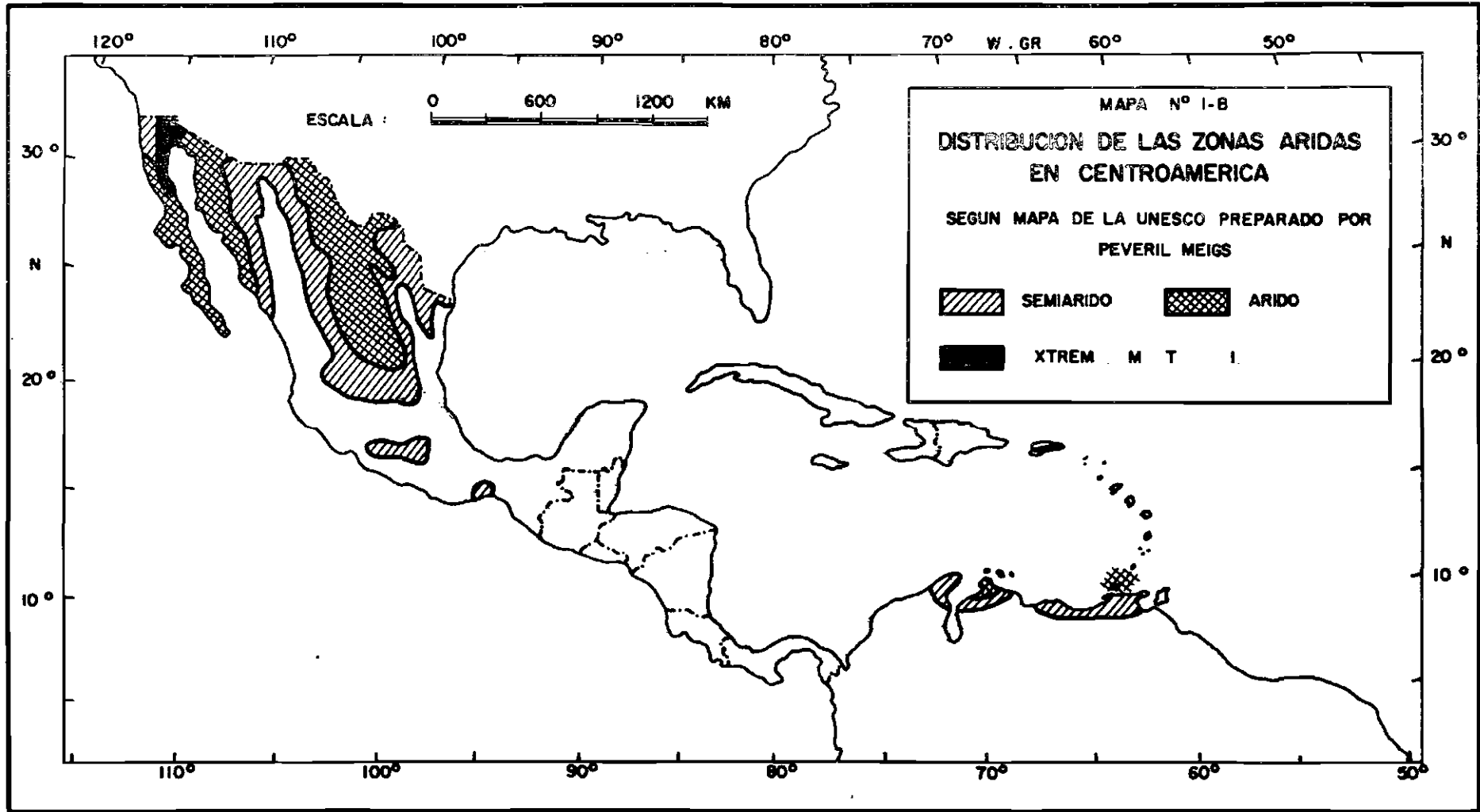
**DISTRIBUCION DE LAS ZONAS ARIDAS EN SUDAMERICA**

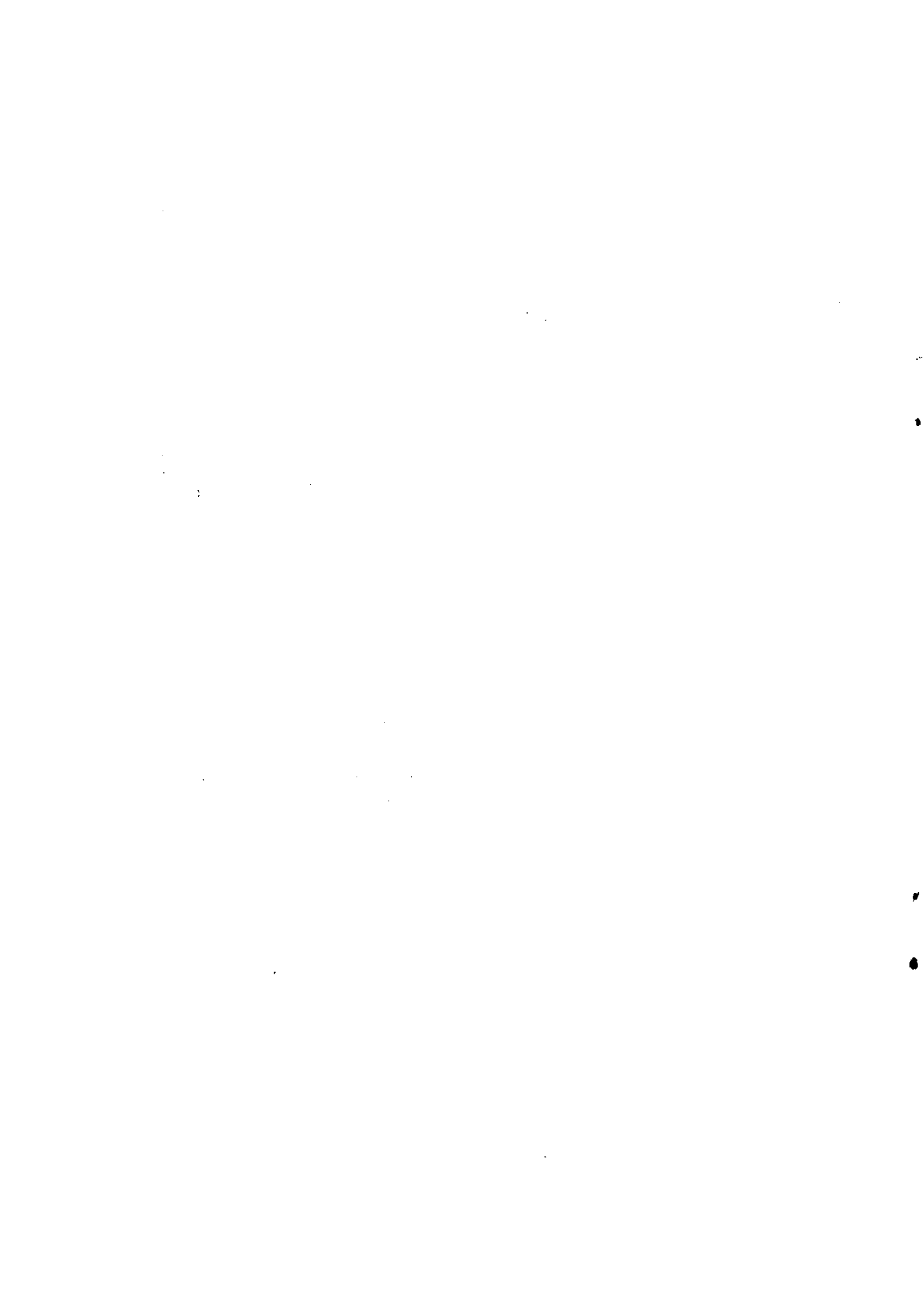
SEGUN MAPA DE LA UNESCO PREPARADO POR PEVERIL MEIGS

-  SEMIARIDO
-  ARIDO
-  EXTREMADAMENTE ARIDO

ESCALA: 0 600 1200 KM









## 2. Cuencas principales de América Latina

Es indudable que una descripción a fondo y detallada de las principales cuencas latinoamericanas contribuiría en alto grado a proporcionar un marco de referencia útil para analizar las posibilidades hidroeléctricas de la región. Pero no cabría intentarla aquí más que en forma tan somera que parecería una lección de hidrografía elemental. A reserva de hacerlo en la forma que el tema merece en el informe definitivo sobre los recursos hidráulicos de América Latina, basta ahora con adelantar algunos datos que indiquen indistintamente las posibilidades hidroeléctricas y de navegación que ofrecen los ríos principales de la región, examinando ésta de norte a sur. Aparte de ello se presenta un mapa de las cuencas principales.<sup>2/</sup>

En México los principales ríos - Bravo o Grande del Norte, Pánuco, Tecolutla, Papaloapán, Grijalva y Usumacinta - desembocan en la vertiente atlántica y algunos de ellos son navegables, especialmente los dos últimos, que llegan juntos al Golfo. No obstante, los ríos que vierten al Pacífico - San Pedro, Colorado, Lerma, Santiago, Balsas y Suchiate - son los que tienen mayor potencial hidroeléctrico a pesar de su menor caudal.

El "potencial Técnico"<sup>3/</sup> del país para un caudal de 95 por ciento de duración, se estima entre 7 y 10 millones de kW. (Véase el cuadro 1.)

- 
- 2/ En el momento de publicarse este informe está en prensa un mapa especial de las cuencas principales de América Latina, que se espera distribuir en el curso del octavo período de sesiones de la Comisión.
- 3/ Fracción del potencial bruto latente que técnicamente puede aprovecharse en un momento dado. La estimación del potencial de una cuenca es muy poco precisa por su misma naturaleza. En casi todos los cálculos se consideran caudales de 95 por ciento. El desarrollo de obras de regulación permite aprovechar mejor los caudales escurridos y obtener un consiguiente aumento de potencial. Por otra parte, con un criterio simplemente técnico, un tanto por ciento de los recursos considerados habrá de emplearse en riego, usos domésticos, industriales, etc., con la posible reducción del potencial.

Cuadro 1

MEXICO: POTENCIAL TECNICO DE LAS CUENCAS PRINCIPALES a/

Región hidrográfica	Potencia en MW a/
<u>Pacífico Norte</u>	3 360
<u>Pacífico Medio</u>	
San Pedro - Mezquital	580
Lerma-Santiago	1 600
Río Balsas	200
<u>Golfo Norte</u>	
Río Bravo de México	160
Río Pánuco	230
<u>Golfo de México</u>	
Norte de Veracruz	1 500
Papaloapán, Tabasco y Campeche	1 500

Fuente: A. García Quintero "Hydroelectric Potentiality of Mexico" AIEE Proceedings, Vol.67, 1948.

a/ Las cantidades en el original se indican en HP; en la conversión a M.W. se redondearon cifras.

Por lo que toca a América Central, los ríos son de cuenca relativamente pequeña, siendo más caudalosos y regulares los de la vertiente atlántica y torrentosos y cortos los que desembocan en el Pacífico. En el cuadro 2 pueden encontrarse los principales ríos de la región, entre los cuales destaca en Guatemala como navegable el río Dulce, que nace en el lago de Izabal. Los ríos Suchiate, Michotoga y Paz, combinados con los

Cuadro 2

AMERICA CENTRAL: RIOS PRINCIPALES

<u>Vertiente del Atlántico</u>	<u>Vertiente del Pacífico</u>
Motagua	Suchiate
Dulce	Nichatoya
Usumacinta	Paz
Ulúa (260 km)	Lempa (300 km)
Aguán	Grande de San Miguel
Patuca	Goascorán
Segovia (720 km)	Nacaome
Metagalpa (320 km)	Choluteca
San Juan (160 km)	Tempisque
Parismina	Guacimal
Coclé del Norte	Grande
Chagrés (150 km)	Negro
	Tuira (140 km)
	Chuchunaque
	Chiriquí

embalses naturales de los lagos Amatitlán y Altitlán, son fuente potencial de recursos hidroeléctricos. <sup>4/</sup> El río Lempa, en El Salvador, navegable también por pequeñas embarcaciones, posee recursos energéticos. El potencial hidroeléctrico hondureño, que se estima abundante, ha sido poco estudiado hasta ahora. En la frontera entre Nicaragua y Costa Rica corre el río San Juan, que ha sido considerado como posible ruta de un canal interoceánico. En cuanto a los recursos hidroeléctricos costarricenses, han sido estimados en 1.5 millones de kW. <sup>5/</sup>

<sup>4/</sup> Véase Eugenio Salazar, El desarrollo eléctrico en Centroamérica (TAA/LAT/9), 1957.

<sup>5/</sup> Ibid.

En Panamá, la navegación por el canal, que sobrepasa los 30 millones de toneladas anuales, asegura al país una importante venta de bienes y servicios de los pasajeros en tránsito y al personal norteamericano de la zona.

El terreno en general montañoso y el clima tropical con abundantes precipitaciones originan en las Antillas numerosos ríos de cuenca reducida. En Cuba son navegables por pequeñas embarcaciones los ríos Cauto y Sagua la Grande, y en Haití y la República Dominicana los ríos Yaque del Norte y Yaque del Sur. Las posibilidades hidroeléctricas de los tres países han sido poco exploradas pero en general parecen ser menores que las de los países latinoamericanos continentales.

En América del Sur, vista en su conjunto, cabría hacer ante todo una primera y fundamental distinción entre los ríos de la vertiente occidental y los de las vertientes oriental y septentrional. En efecto, la proximidad de los Andes al océano Pacífico hace que los ríos de la vertiente occidental sean relativamente cortos y de reducida cuenca. En cambio, los que vierten sus aguas en el Caribe y en el Atlántico tienen largo curso y extensa cuenca, suelen tener muy baja pendiente media y son en general aptos para la navegación.

En la vertiente norte pueden señalarse dos grandes cuencas: la del Magdalena y la del Orinoco. En la primera el río Magdalena confluye con el Cauca unos 300 kilómetros antes del delta formado en la desembocadura, cerca de Barranquilla. Aunque con la interrupción del Salto de Honda, el Magdalena y sus afluentes tienen más de 1 000 kilómetros navegables. Los proyectos hidroeléctricos en ejecución o estudio, sumados a los que están ya en explotación, dan un total aproximado de 2.62 millones de kW en el valle del Cauca y de 1.63 millones en el del Magdalena. <sup>6/</sup> En la parte alta del primero se ha iniciado un vasto proyecto integral de riego y energía.

La cuenca del Orinoco es muy accidentada en su parte superior y ha sido poco explorada. Presenta el caso único del Casiquiare, por el que

---

<sup>6/</sup> La cifra para el Cauca incluye el proyecto denominado Cuca-Daque, de 1 000 000 de kW, que consiste en desviar hacia el Daque, río tributario del Pacífico, un determinado caudal del Valle del Cauca. Por lo que toca al Valle del Magdalena, la cifra es una estimación sobre la base del Plan Nacional de Electrificación de Colombia, noviembre de 1954.

envía en determinadas épocas parte de sus aguas al río Negro, afluente del Amazonas. El río es navegable en su parte inferior en el curso aproximadamente de 1 600 kilómetros. Asimismo lo son sus principales afluentes y entre ellos el Meta, que forma parte de la frontera colombo-venezolana, y que recorren embarcaciones de cierta importancia. El potencial hidroeléctrico de la cuenca es poco conocido. Es posible que la prospección metódica arroje cantidades superiores a las estimaciones hechas hace algunos años. Puede denotarlo el hecho de que al Caroni, uno de sus afluentes importantes, se le atribuya en el curso inferior un potencial bruto de 8 millones de kW.<sup>7/</sup> Los proyectos en ejecución y estudio según el Plan Nacional de Electrificación antes citado representan en territorio colombiano una potencia del orden de 1.7 millones de kW.

En la vertiente oriental son muchas las cuencas de importancia. La hoya del Amazonas, con una superficie casi igual a la mitad de Europa, vierte las aguas al sistema Marañón-Solimoes-Amazonas, la mayor cuenca hidrográfica del mundo. Ya el Marañón ha recorrido en el Perú cerca de 2 400 kilómetros antes de entrar en territorio brasileño, donde su curso total alcanza a 3 200 kilómetros. El caudal medio en la desembocadura se estima en 100 000 metros cúbicos por segundo (con creces 200 000) y se calcula que el río transporta por año más de 1 000 millones de metros cúbicos de sedimentos.

Desde Tabatinga, primer puerto brasileño (límite con el Perú y Colombia), hasta la desembocadura, la pendiente media es apenas superior a 2 centímetros por kilómetro. En la desembocadura afluye el Tocantins, que tiene una longitud de 2 600 kilómetros. El río es navegable por barcos mayores hasta Manaus y por barcos menores hasta el puerto peruano de Iquitos (3 700 kilómetros). Sus afluentes también son navegables en Colombia y Bolivia.

El potencial hidroeléctrico de la cuenca no es bien conocido y en general se encuentra distante de los principales centros de consumo. El potencial estimado en territorio brasileño es de 4.6 millones de kW aproximadamente para el conjunto Amazonas-Tocantins. En Colombia, los proyectos en ejecución y estudio sólo representan en este caso 700 000 kW, teniendo en cuenta que los llanos han sido poco explorados y que los recursos que

---

<sup>7/</sup> Véase José Olalquiaga (Corporación Venezolana de Fomento), Algunos antecedentes para la programación del sector energía.

puedan aprovecharse de inmediato están muy alejados de los centros de consumo. También el potencial hidroeléctrico de la cuenca amazónica en el Ecuador es poco conocido y se encuentra por lo común a gran distancia de los principales centros urbanos. No obstante, en tres afluentes - Napo, Pastaza y Santiago - se ha estimado una potencia firme de 280 000 kW relativamente fáciles de aprovechar. En el Perú se le atribuye a la vertiente Atlántica 4 millones de kW de potencial hidroeléctrico.<sup>8/</sup> En Bolivia no se han realizado estudios serios de este potencial y de las estimaciones globales que existen, gran parte de los recursos corresponden a la cuenca Amazónica.

El sistema del Río de la Plata, limitado por los Andes, la Meseta de Mato Grosso, la Meseta Brasileña y las Sierras de la Costa Atlántica, es uno de los más extensos del mundo. Está formado principalmente por los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, que nacen en el Brasil. El Paraná es de curso rápido hasta Encarnación. Más allá corre por la llanura y es navegable. Se junta con el río Paraguay cerca de Corrientes. Aguas abajo de la confluencia, el caudal medio es de 16 000 m<sup>3</sup>/seg. En territorio argentino es navegable por barcos de 10 000 toneladas hasta Paraná y Santa Fé (59 kilómetros) y por embarcaciones menores hasta Iguazú (1 900 kilómetros).

El río Paraguay atraviesa de norte a sur la república del mismo nombre, en una extensión aproximada de 800 kilómetros y es navegable más arriba de Concepción por embarcaciones menores. Antes de unirse al Paraná, su caudal medio alcanza a 4 000 m<sup>3</sup>/seg. más o menos. Por este río y sus afluentes también Bolivia forma parte del sistema del Plata.

El río Uruguay, que separa parcialmente a la Argentina del Brasil y el Uruguay, es navegable hasta Concordia (530 kilómetros), donde algunos saltos interrumpen la navegación, que se reanuda en Monte Caseros. Su caudal medio en el curso inferior es de 5 000 m<sup>3</sup>/seg.

---

<sup>8/</sup> Los datos relativos al Brasil se han calculado sobre información de la Comissao Mista Brasil-Estados Unidos para Desenvolvimento Económico, Relatório sobre energia elétrica do Brasil; los datos de Colombia son estimaciones de CEPAL sobre el Plan Nacional de Electrificación citado. Los relativos al Ecuador fueron proporcionados por el señor John Ritterhausen, experto de la Administración de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, y los del Perú provienen de la publicación del Consejo Económico Consultivo Suizo-Perú, L'industrie électrique au Pérou, noviembre de 1956.

El estuario llamado Río de la Plata tiene una longitud de 270 kilómetros y cubre una superficie de 35 000 km<sup>2</sup>, con una anchura máxima de 180 kilómetros en la desembocadura. El caudal medio se calcula en 35 000 m<sup>3</sup>/seg. Arrastra gran cantidad de sedimentos.

Los recursos hidroeléctricos de esta cuenca serían del orden de 14 millones de kW y se dividen del siguiente modo:

Brasil: en la cuenca del Río Paraguay, 0.07 millones de kW; en la del Río Paraná, 7.1 millones y en la del Uruguay 0.69 millones de kW.

Argentina: en la cuenca del Río Paraná, 2.85 millones de kW y 0.75 millones en la del Río Uruguay.

Paraguay: en la cuenca del río del mismo nombre y del Paraná, 2.1 millones de kW.

Uruguay: en el río del mismo nombre y sus afluentes, 1 millón de kW.

Otras cuencas importantes de la vertiente oriental son las siguientes:

- Río Paranaíba, en el Brasil. Navegable por tramos en más de 600 kilómetros. A pesar de los rápidos que dificultan la navegación, su potencial hidroeléctrico es reducido.
- Río San Francisco, también en el Brasil, con un caudal medio en la desembocadura de 3 000 m<sup>3</sup>/seg. Es extensamente navegable, pese al Salto de Paulo Alfonso. Se le calcula un potencial hidroeléctrico de 1.4 millones de kW.<sup>9/</sup>
- Cuenca alimentadora de los lagos Los Patos y Mirim, que están unidos por el canal São Gonçalo. El río principal es el Jacuï, navegable en 200 kilómetros. Porto Alegre y Pelotas son puertos fluviales activos. Las características hidroeléctricas no parecen muy favorables. La suma de la potencia instalada y en proyecto llega a 170 000 kW, aproximadamente.<sup>10/</sup>
- Río Negro (Argentina), formado por el Neuquén y el Limay. El caudal medio en la desembocadura es del orden de 1 000 m<sup>3</sup>/seg. Se le atribuyen 3 millones de kW de potencial hidroeléctrico.

---

<sup>9/</sup> Los cálculos de CEPAL relativos a la parte brasileña de estos ríos se apoyan en la fuente citada en la nota anterior. Los demás son directos del Grupo de Recursos Hidráulicos, salvo el relativo al Paraguay, que proviene del Departamento del Interior de los Estados Unidos, "Developed and potential waterpower in the United States and other countries of the world", Geological Survey Circular 329, diciembre de 1952.

<sup>10/</sup> Cálculos sobre información de Plano Nacional de Electrificação e Centrais Elétricas Brasileiras, S.A. (1954).

Los ríos de la vertiente occidental ofrecen en general las características que se señalaron antes por la proximidad de los Andes al océano Pacífico: pequeña longitud, cuenca y caudal reducidos y pendientes medias pronunciadas. Son por ello poco adecuados para la navegación pero ricos en recursos hidroeléctricos. Cabe señalar, por países, los más importantes en uno u otro sentido.

En Colombia corren el Atrato y el San Juan, que es navegable hasta Istmina en más de 200 kilómetros, así como el Patía, que puede navegarse en una tercera parte de sus 450 kilómetros de extensión. El Colima tiene un potencial hidroeléctrico estimado en unos 0.4 millones de kW.

En el Ecuador se destacan el Mira con 0.15 millones de kW potenciales y el Esmeralda, con 0.16 millones, aparte de sus 80 kilómetros navegables, así como el Guayas (estuario de los ríos Babahoyo, Daule y Vinces), que puede navegarse 600 kilómetros. Su potencial es de 0.12 millones de kW. Por su parte el río Jubones tiene 0.1 millones.

Los ríos Tumbes, Piura, Santa - con un potencial hidroeléctrico de 1.0 millones de kW -, Rímac, Pisco y Río Grande son los más importantes en el Perú. Se estima que en conjunto la vertiente geográfica del país tiene alrededor de 4 millones de kW.<sup>11/</sup>

Por lo que toca a Chile, las características de sus ríos más importantes - Loa, Elqui, Aconcagua, Maipo, Rapel, Maule, Itata, Bío-Bío, Palena, etc. - se han examinado con detalle en otro lugar y parece ocioso insistir aquí en el tema.<sup>12/</sup>

Cabe finalmente mencionar la cuenca del Titicaca, que es uno de los lagos más altos del mundo (3 850 metros sobre el nivel del mar) y el mayor de América del Sur. Es la vía navegable entre el Perú y Bolivia y tiene una cuenca alimentadora de 57 000 kilómetros cuadrados. Se comunica con

---

<sup>11/</sup> Como fuentes para los datos de los distintos países mencionados, véanse las de la nota 8. En cuanto a la cifra que se da sobre el río Santa, cf. Santiago Antúnez de Mayolo, Plan de Instalaciones hidroeléctricas de la Corporación Peruana del Santa, trabajo presentado al Primer Congreso Panamericano de Ingeniería, Río de Janeiro, 1949.

<sup>12/</sup> Véase Los recursos hidráulicos de Chile y su aprovechamiento (E/CN.12/501/Add.1).



el lago Poopó por el río Desaguadero y la cuenca tributaria del sistema cubre un conjunto de 110 000 kilómetros cuadrados. Por su posición geográfica, el Titicaca ofrece enormes posibilidades en materia de riego y energía. Si vertiera sus aguas al Pacífico, se le atribuye un potencial de 2 millones de kW.

Para recapitular la sumaria descripción anterior, en el cuadro 3 se enumeran las cuencas más importantes, o sea aquellas de más de 100 000 kilómetros cuadrados. Es del caso señalar que las aguas de las cuencas internacionales <sup>13/</sup> son cuantitativamente mucho más importantes que las puramente nacionales. Para la Argentina solamente se ha calculado que representan el 76.5 por ciento del total de sus recursos hidráulicos, <sup>14/</sup> aunque otras estimaciones llevan esa cifra a 87.1 por ciento. Sin duda los sistemas del Amazonas, Río de la Plata, Orinoco, y de los ríos de México y los Estados Unidos, junto con los lagos Titicaca y Guija constituyen los recursos hidráulicos más importantes de América Latina. <sup>15/</sup>

- 
- <sup>13/</sup> Por "aguas internacionales" se quiere aludir al hecho físico (sin entrar en sus derivaciones jurídicas) de que el río o lago en cuestión está en el límite entre dos o más países, o nace en uno, atraviesa la frontera y corre por otro.
- <sup>14/</sup> Carlos A. Volpi, Aprovechamientos hidroeléctricos internacionales, pp. 11 a 13.
- <sup>15/</sup> Una lista de las cuencas internacionales con referencia a los países interesados en cada una, se incluye en el cuadro 1 del estudio preparado por Guillermo J. Cano, Examen preliminar de algunos aspectos relativos al desarrollo de las cuencas hidráulicas internacionales de América Latina (E/CN.12/511).

Cuadro 3

CUENCAS PRINCIPALES EN AMERICA LATINA

Nombre	Longitud	Superficie cuenca $10^3 \text{ Km}^2$	Caudal medio $\text{m}^3/\text{seg.}$
Bravo o Grande del Norte <u>a/</u>	1 400	251	-
Lerma-Santiago	-	130	280
Balsas	-	110	280
Grijalva-Usumacinta	-	190	3 000
Magdalena	1 500	260	8 000
Orinoco	2 900	960	14 000
Amazonas-Ucayali	6 000	5 000	100 000
Tocantins	2 600	980	-
Paranaiba	850	200	-
San Francisco	3 100	610	3 000
Sistema Río de la Plata	4 000	3 100	35 000
Río Negro-Limay	1 050	125	1 000
Cuenca Lago Los Patos-Mirim	-	200 000	-
Cuenca Lago Titicaca-Poopó	-	110 000	-

Nota: Las cuencas de los ríos Essequibo y Maroni, no se han considerado por encontrarse enteramente en el territorio de las Guayanas: Británica, Holandesa y Francesa.

a/ Se considera sólo el trecho de jurisdicción mexicana.

### III. ASPECTOS JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS DEL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS

#### 1. Panorama jurídico

Después de un período de transición de la legislación de Indias que se aplicaba en casi todos los países latinoamericanos hasta fines del siglo XVIII (salvo en el Brasil), en la segunda mitad del siglo XIX muchos de ellos adoptaron un código civil propio. Por ese entonces entre los usos del agua, aparte del consumo humano, únicamente tenían importancia económica la navegación y el riego, y sólo en ellos se ocuparon al principio las leyes. Los problemas planteados por la utilización de ríos y lagos eran en esa época más bien de orden jurídico que político, sobre todo en el caso de los ríos que se extendían por el territorio de más de un país. Por esto hasta alguna Constitución de mediados del siglo XIX se refería a ellos con el objeto de garantizar su libre navegación por todas las naciones.

En la misma época, el riego era practicado en varios países, pero en casi todos se comenzó por iniciativa y actividad de particulares. (La acción oficial se esboza tan sólo a fines del siglo.) De ahí que los códigos civiles se ocuparan únicamente en reglamentar la propiedad de las aguas, el modo en que un particular podía adquirir el derecho a usarlas y, especialmente, la constitución de servidumbres (acueductos, etc.) necesarias para utilizar las aguas, a beneficio de un particular en terrenos de otros.

A fines del siglo XIX se advierte el comienzo de una actividad legislativa encaminada a estimular un mayor uso del agua en irrigación. Como en ese entonces la disponibilidad del recurso era mucho mayor que su demanda, la legislación omitió contemplar medidas tendientes a obtener un uso adecuado. Sólo le interesaba estimular un mayor uso.

El resultado de esa legislación fue casi inmediato, y contribuyó al aumento de la corriente inmigratoria y a la consiguiente presión del crecimiento demográfico. Coincidió también con el comienzo de la industrialización. Todo esto plantea nuevos problemas relativos al uso de las aguas y provocó casi un tercio de siglo después: a) la aparición en las leyes de algunas normas sobre infección de las aguas, cuando los

/usos industriales

usos industriales comenzaron a producirla; b) la necesidad de limitar su uso, cuando la disponibilidad comenzó a coincidir con la demanda o aun a ser inferior a ella; c) la necesidad de lograr un mejor uso en vista de la escasez cada vez más creciente del elemento; d) el comienzo de reglamentación del uso hidroeléctrico que, iniciado a comienzos del siglo XX, creaba ya problemas que merecían la atención legislativa. Todo esto contribuyó a que se dictaran nuevas leyes o se reformaran las antiguas.

La intervención oficial en el uso de los recursos hidráulicos fue acentuándose porque la magnitud de las obras requeridas por el uso más intenso de los recursos hidráulicos escapaba a las posibilidades de los particulares y también fue determinando cambios en la estructura institucional.

Como resultado de todo este proceso histórico en casi todos los países se fueron duplicando las leyes sobre aguas, que no respondían a un criterio básico, ni a una política definida, sino que se iban improvisando a medida de las necesidades. De ahí que, en general, la legislación latinoamericana de aguas sea a menudo confusa y contradictoria, especialmente en los países que no tienen una codificación del derecho de aguas.

Dentro de la infinita variedad de elementos jurídicos que guardan relación con el desarrollo hidráulico, puede atribuirse mayor importancia a dos de ellos: a) los sistemas de derechos de aguas, que adquirieron interés excepcional en las zonas áridas y semiáridas; b) el problema de la inficción, que ha de tornarse cada vez más grave en las zonas industriales.

a) Derechos ribereños

En países húmedos del viejo continente tuvo origen el sistema por que se reconoce a los propietarios ribereños el derecho a usar el agua "propio jure", sin necesidad de permiso ni concesión. El único límite impuesto allí a este derecho fue el de no perturbar la navegación ni el abastecimiento de agua a las poblaciones.

En América Latina el derecho de los ribereños fue reconocido primero en Chile y en los otros países que adoptaron total (Ecuador) o parcialmente (Colombia, Honduras, Uruguay, Nicaragua) el Código Civil chileno, como también en otros países latinoamericanos preponderantemente húmedos que no se inspiraron en la legislación chilena.

Argentina, México, Paraguay, Perú y Chile (a partir de 1951) excluyeron totalmente de sus legislaciones el sistema de los derechos ribereños.

La situación puede resumirse así:

i) Ríos navegables: sus aguas son de propiedad pública y para usarlas se requiere concesión en los siguientes países: Argentina, Chile, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela, y en la Guayana francesa y Surinam. En Perú, Colombia y Ecuador los ribereños pueden usarlas, pero el gobierno puede conceder a terceros los excedentes no aprovechados por aquéllos;

ii) Ríos no navegables: sus aguas son de propiedad pública y su uso requiere concesión en Argentina, Chile, México, Perú y Paraguay. En Bolivia, Brasil, Venezuela, Uruguay y las Guayanas pertenecen a los ribereños quienes pueden usarlas sin concesión. En Colombia y Ecuador tienen derecho a usarlas, en primer lugar, los ribereños, y los excedentes no aprovechados pueden ser concedidos a terceros por el gobierno.

Las siguientes consecuencias importantes resultan de este sistema:

i) no requiriéndose la concesión, el derecho a usar las aguas no se registra en ninguna parte, ni tampoco se mide el agua consumida, con lo que el gobierno carece de la información esencial que necesita para planear el mejor y mayor uso de los recursos hidráulicos;

ii) tampoco se registran ni requieren previa autorización oficial los planos de las obras de captación y aducción, por lo que el gobierno no sólo carece también de la información necesaria, sino que no puede hacer respetar determinadas normas técnicas tendientes al mejor uso del agua.

En los países cuyo clima hace innecesario el riego, los derechos ribereños no crean problemas tan graves, aunque el aumento de los usos industriales de aguas podría crearlos con el andar del tiempo. En países donde el riego es indispensable, o simplemente conveniente para la agricultura, los derechos ribereños perjudican enormemente el desarrollo de los recursos hidráulicos.

b) Infición

El problema de la infición de las aguas no reviste todavía en América Latina los caracteres de gravedad que ha adquirido en otros países del mismo continente o de Europa. Esta misma circunstancia aconseja que las legislaciones latinoamericanas lo prevean cuanto antes. Si se dictan normas

/preventivas de

preventivas de la infición en las primeras etapas del desarrollo industrial, se podrá evitarla a poco o ningún costo, o lograr que sea mínima. En cambio, pretender combatirla cuando ya existe es muchas veces tan caro que resulta prohibitivo. Pocos países de la región de la CEPAL han considerado el asunto de un modo completo u orgánico. Algunos han fijado por ley las obligaciones de los usuarios para evitar la infición de las aguas que utilizan, pero varios olvidan que terceros no usuarios también pueden infectarlas (las industrias ribereñas, por ejemplo). Hay también leyes especiales para la infición creada por determinados efectos o usos (la fauna piscícola, por ejemplo). Pero ninguna ha abordado el tema en forma integral.

## 2. Panorama institucional

En los tres últimos decenios se ha estudiado, y en algunas partes se ha experimentado, la conveniencia de coordinar los diferentes usos de los recursos hidráulicos y reglamentar sus efectos nocivos. Hasta ahora son pocos, sin embargo, los casos de coordinación práctica.

### a) Coordinación del aprovechamiento de los diferentes recursos naturales

En general los países latinoamericanos no han organizado sus administraciones públicas de tal modo que permita aprovechar coordinadamente todos los recursos naturales. Como excepción puede señalarse el caso de Honduras que tiene un Ministerio de Recursos Naturales, dividido en Direcciones que atienden a diversos aspectos de ese aprovechamiento.

### b) Programación y dirección coordinada de los diversos usos de los recursos hidráulicos

En muchos países es casi total la falta de actividad y de método de la organización administrativa interesada.

Varios países (Chile, Brasil, Perú) tienen buenos programas, pero limitados a un uso determinado y no tienen sistemáticamente en cuenta los demás usos del agua.

México es una notable excepción, pues ha adoptado para el aprovechamiento de sus recursos hidráulicos un tipo de organización que es un modelo. Una Secretaría de Estado (Ministerio) fue creada en 1947 con esta

/finalidad exclusiva

finalidad exclusiva y tiene a su cargo casi todos los usos de las aguas y los problemas que ellos crean. Esta organización unificada y coordinada ha contribuido satisfactoriamente al desarrollo de los recursos hidráulicos del país.

c) Administración hidráulica por cuencas

Se han efectuado más experiencias de desarrollo integrado por cuenca o valle hidrográfico, por tratarse de una unidad física que facilita el aprovechamiento coordinado de todos los recursos naturales que encierra. <sup>16/</sup>

En vista de la importancia del tema, se ha preparado un documento informativo de antecedentes institucionales sobre los principales organismos creados en el mundo para el desarrollo por cuencas (incluso los que se han creado en América Latina). <sup>17/</sup> A continuación se enumeran, por países, los que funcionan en América Latina. <sup>18/</sup>

ARGENTINA

\*\* Comisión Nacional del Río Bermejo

\*\* Comisión Interprovincial del Río Colorado

\*\* Organización Interprovincial del Agua del Noroeste Argentino (OIANA)

Comisión Interprovincial del Agua Catamarca-Santiago del Estero (CIACSE)

---

<sup>16/</sup> Véase Integrated River Basin Development (E/3066).

<sup>17/</sup> Sistemas de organización administrativa para el desarrollo integrado de cuencas hidráulicas (E/CN.12/503).

<sup>18/</sup> Véase en E/CN.12/503 las leyes de creación, los fines de cada una y referencia a cómo están organizados los organismos subrayados. Las instituciones marcadas con dos asteriscos están destinadas sólo a estudios y programación y no han construido ni administrado obras.

BRASIL

Comissão do Vale do Sao Francisco

Departamento Nacional de Obras contra as Sécas (DNOCS)

Superintendencia do Plano de Valoração Económica de  
Amazonia (SPVEA)

COLOMBIA

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)

EL SALVADOR

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Lempa (CEL)

MEXICO

Comisión Ejecutiva del Papaloapán

Comisión Ejecutiva del Tepalcatepec

Comisión Ejecutiva del Río Fuerte

Comisión Ejecutiva del Grijalva

\* Comisión de Estudios Hidrológicos del Valle de México

Comisión de Estudios del Sistema Lerma-Chapala-Santiago

PERU

Corporación Peruana del Santa

3. Aguas internacionales <sup>19/</sup>

En muchos tratados se hace referencia a las aguas internacionales, pero sólo para designarlas como límites políticos, o para reconocerse recíprocamente las Partes el derecho a navegarlas. Interesan aquí solamente los tratados y convenios cuyas estipulaciones tratan de obtener el desarrollo de los recursos hidráulicos.

En este sentido se nota que hasta ahora sólo hay 22 instrumentos suscritos únicamente por 12 países y que se refieren a 8 cuencas. (Véase el cuadro 4.) Esto no parece corresponder ni con la importancia cuantitativa de los recursos hidráulicos internacionales en América Latina, ni con el interés económico que puede presentar su explotación.

---

<sup>19/</sup> Para mayores detalles véase E/CN.12/503.



Cuadro 4

TRATADOS Y OTROS CONVENIOS QUE PREVEN ESTUDIOS O TRABAJOS PARA EL  
DESARROLLO DE CUENCAS INTERNACIONALES LATINOAMERICANAS

Países firmantes	Fecha	Objetivo general	Temas incluidos en las estipulaciones				
			Riego	Electricidad industrial	Pescas	Organismos internacionales	Inundaciones o trabajos previos
Argentina-Bolivia-Paraguay	10. II.1941 <sup>a</sup>	Río Pilcomayo	x	x	x	x	
Argentina-Paraguay	1. II.1926	Rápidos Apipé		x			
Paraguay	10. II.1941	Dragado río Paraguay					x
Paraguay	1. VI.1946	Límites					x
Argentina-Uruguay	30. XII.1946	Río Uruguay (Salto Grande)	x	x	x	x	x
Bolivia-Perú	17. VII.1935	Lago Titicaca			x		
Bolivia-Perú	30. VII.1955	Lago Titicaca				x	
Bolivia-Perú	19. II.1957	Lago Titicaca	x		x		
Brasil-Paraguay	14. VI.1941	Nav. río Paraguay				x	x
Brasil-Paraguay	20. I.1956	Ríos Acaray y Monday					x
Brasil-Perú	29. XI.1957	Cuenca amazónica					x
Brasil-Uruguay	20. XII.1933	Régimen general de ríos limítrofes					x
Brasil-Reino Unido	27. III.1932	Lim. y rég. ríos Mahú y Tacutú	x	x	x		
Chile-Perú	3. VI.1929	Partición en Tacna y Arica	x				
El Salvador							
Guatemala	15. IV.1957	Lago Cuija	x	x		x	
México-U.S.A.	2. II.1848	Trat. Guadalupe-Hidalgo					
México-U.S.A.	12. XI.1884	Lím. ríos Grande y Colorado					
México-U.S.A.	1. III.1889	Lím. y creac. Com. Internacional					x
México-U.S.A.	20. III.1905	Elim. bancos Río Grande					
México-U.S.A.	21. V.1906	Irrig. por Río Grande	x				
México-U.S.A.	1. II.1933	Rectificación del Río Grande (Brair)	x				x
México-U.S.A.	14. XI.1944	S/ríos Colorado, Tijuana y Grande	x	x		x	x

<sup>a/</sup> No ratificado por Bolivia.

/IV. BREVE

#### IV. BREVE ANALISIS DE LOS USOS PRINCIPALES DEL AGUA <sup>II</sup>

##### 1. Agua potable

Excepción hecha de unos pocos casos que se presentan en las zonas áridas, en general no hay dificultad en obtener el volumen de agua requerido para satisfacer las necesidades de la población, ya que éstas son pequeñas en relación con otros usos del elemento. El principal factor restrictivo suele ser el capital necesario para costear las obras de captación y para el tratamiento del agua y su distribución.

En este sentido, aunque se han hecho esfuerzos considerables en América Latina, apenas se ha logrado resolver la mitad del problema. Se ha estimado que sólo un 50 por ciento, más o menos, de los habitantes urbanos cuentan con agua potable, y que esta proporción es mucho menor en las zonas rurales. Parece probable que de los 173 millones que componen la población de América Latina, unos 120 millones de habitantes no tengan servicios de agua potable. Aún más, considerando únicamente a las poblaciones que cuentan con estos servicios, hay una enorme diferencia entre las ciudades más importantes, donde el agua suele utilizarse en abundancia y hasta con desperdicio, y las pequeñas aldeas, cuyas instalaciones son tan precarias que no permiten mantener un abastecimiento continuo, ni la presión adecuada, ni una calidad satisfactoria. También se da el caso de ciudades importantes cuyas instalaciones antiguas y deficientes deberían renovarse y ampliarse, proceso éste que continuamente se posterga por falta de fondos.

Esto quiere decir que la situación sanitaria de América Latina, en cuanto a las enfermedades relacionadas con el agua se refiere, deja bastante que desear. En varios países las defunciones que pueden atribuirse a la disentería y a la fiebre tifoidea alcanzan a más del doble que en los países que cuentan con buenos servicios y abastecimientos.

Los servicios de agua potable en general dependen de algún Ministerio, de Salud Pública, de Obras Públicas (Chile), etc., y en tal caso suelen

---

<sup>II</sup> En este análisis sólo se hace referencia a los usos independientes del agua: abastecimiento de agua potable, riego, hidroelectricidad y navegación. En un principio se pensó en añadir una sucinta descripción del uso múltiple del agua en América Latina, tal como se practica, por ejemplo, en el Brasil, Chile, México, etc., pero no ha sido posible todavía por carecer de datos suficientes para exponer en forma adecuada los aspectos más importantes de ese uso múltiple.

ser muchas veces lentos o deficientes. Mejores han sido los resultados obtenidos por entidades semiautónomas creadas con este fin, como el INOS (Instituto Nacional de Obras Sanitarias) de Venezuela, o con el de hacer frente a los problemas regionales (Juntas de Reconstrucción) o de las cuencas fluviales (Río San Francisco en Brasil).

Por último, en algunos países los municipios están encargados de estos servicios, con resultados muy desiguales según la capacidad e idiosincracia de cada uno de estos organismos.

A la luz de cifras comparativas y con la debida perspectiva internacional, hay considerable margen para mejoras sustanciales y un aceleramiento del proceso de ampliación y elevación del nivel técnico. La Oficina Sanitaria Panamericana, por ejemplo, está empeñada en iniciar un programa para dotar de agua potable en los próximos 10 años a todas las comunidades urbanas del hemisferio occidental, y con ese fin, ha iniciado negociaciones con los gobiernos de los países interesados y con la ICA (International Co-operation Administration) de los Estados Unidos, que también ha desarrollado encomiable labor en América Latina.

## 2. Riego

La superficie regada en América Latina se puede estimar en unos 7 millones de hectáreas, lo que representaría alrededor de un 11 por ciento del área cultivada. El riego se ha desarrollado principalmente en las vastas regiones áridas y semiáridas de México, en la costa peruana, en el norte y el centro de Chile, el noreste y el sur de Argentina, donde es requisito indispensable para una agricultura estable y de gran valor comercial.

En el cuadro 5 puede verse el detalle de las superficies regadas en los distintos países. El cuadro fue preparado hace algunos años por el Programa Conjunto CEPAL/FAO, y ha sido puesto al día en la medida que ha sido posible mediante recientes encuestas por correspondencia.

Ya cuando se preparó este cuadro se indicó que la oportunidad y conveniencia del riego debían examinarse cuidadosamente en relación con otras posibilidades de mejoramiento agrícola (como divulgación, fertilización, control de pestes, genética, etc.) que, por requerir menos capital, pueden extenderse a mayores superficies ya cultivadas. Esto sigue siendo válido porque las prácticas agrícolas no han adelantado mucho y pueden ser mejoradas considerablemente.

Cuadro 5

AMERICA LATINA: SUPERFICIE REGADA

	Miles de hectáreas	Porcentaje del área cultivada a/
1. México	2 510 a/	3.7
2. Guatemala	10	1.0
3. El Salvador	3	0.4
4. Honduras	20	5.3
5. Nicaragua	2	0.4
6. Costa Rica	13	3.0
7. Panamá	8	4.6
8. Cuba	60	3.7
9. Haití	40	9.5
10. República Dominicana	85	19.8
11. Venezuela	116 b/	14.2
12. Colombia	250 b/	8.0 b/
13. Ecuador	110 b/	11.2
14. Bolivia	12	3.5
15. Perú	1 200	80.0
16. Chile	1 360 b/	
17. Brasil	126	...
18. Paraguay	12	3.6
19. Uruguay	70	4.7
20. Argentina	1 100 b/	4.1
	7 117	11.0

Fuente: Requisitos de la agricultura en América Latina. Publicación de las Naciones Unidas E/CN.12/83/Rev.1.

a/ Comprende todas las tierras con cultivos, sean anuales, permanentes, de utilización agrícola o ganadera.

b/ Estos valores han sido revisados conforme a información reciente. El resto se refiere a 1948. Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Cuba no tenían proyectos a la fecha y es probable que no hayan aumentado el área de riego desde entonces. Haití, la República Dominicana, Bolivia, el Perú, el Paraguay y el Uruguay tenían proyectos en construcción y por comenzar que ascendían a 232 000 hectáreas.

Sin embargo, el riego artificial tal vez siga siendo el mejor negocio agrícola, cuando se disponga del capital necesario, porque aumenta el rendimiento en altísima proporción, hasta más de 10 veces, como sucede con el trigo en Chile central, o valoriza tierras casi inútiles, que pasan a dar producciones de gran importancia local. El término medio de la producción por hectárea regada en la zona semiárida de la Argentina es de 15 a 20 veces superior al de la región pampeana, la mejor del país. El ejemplo de México sobresale por la magnitud de sus obras de riego - 2.5 millones de hectáreas, o un tercio de la superficie cultivada -, que van afianzando cada vez más la base sólida de su economía.

Para el futuro, considerando tan solo los proyectos más viables, Argentina podría llevar agua a otra superficie igual a la que hoy riega, si conservara las prácticas corrientes. Con un mejor manejo del agua, esta posibilidad podría ser bastante mayor. Conforme a estimaciones preliminares del Ministerio de Agricultura, Chile tendría alrededor de 3.5 millones de hectáreas de buena tierra regable, es decir, casi 2 millones más que las regadas actualmente. Perú tiene también grandes reservas de agua en su cordillera que podrían servir para regar más de 2 millones de hectáreas secas de la costa. Brasil tiene que hacer frente a graves problemas de escasez de agua en su "polígono de las secas" del nordeste. La temporada seca de Venezuela casi paraliza todos los años las actividades agrícolas, las cuales con ayuda del riego podrían complementar favorablemente los cultivos de la época lluviosa, y con este fin el Gobierno sigue su programa de construcción de represas. Colombia puede, además de mejorar muchos de sus cultivos tropicales con el riego, recuperar grandes zonas - más de medio millón de hectáreas en total - mediante el desecamiento. Y, por último, muchos de los países tropicales bastante húmedos encuentran nuevas perspectivas en el riego complementario durante los meses de sequía.

En algunos países la extensión del riego tropieza con las dificultades inherentes al sistema de derechos de agua ya mencionado.

### 3. Hidroelectricidad

Casi todos los países de América Latina tienen grandes posibilidades de producir energía hidroeléctrica, pero la accesibilidad y facilidad de su aprovechamiento varían bastante de un país a otro.

/El conocimiento

El conocimiento que se tiene de este potencial es, en general, rudimentario y una prueba de ello puede encontrarse en que una estimación realizada en 1954 fijaba el total en poco más de 62 millones de kW, en tanto que ahora, con un mejor conocimiento de algunos países o cuencas, puede llevarse esta cantidad a casi el doble, como se indica en el cuadro 6.

Esta estimación se refiere a la potencia permanente que pueden dar en un futuro próximo los sitios técnicamente aprovechables sin mayor regulación del caudal y no incluye todo el potencial latente en las grandes masas de agua que escurren sólo en épocas de crecidas, ni los proyectos que serían demasiado onerosos. El adelanto de la técnica y el mejor conocimiento de las posibilidades de embalse y de regulación de caudales serán pues, otros factores para hacer variar estas estimaciones de potencial hidráulico.

Este potencial se encuentra principalmente a lo largo de la cordillera de los Andes y del macizo montañoso que la continúa al norte por América Central y México. También en las mesetas del Brasil hay buena cantidad de potencial hidroeléctrico, que se aprovecha en las zonas densamente pobladas del litoral. La meseta de las Guayanas da a Venezuela un considerable potencial que sólo recientemente se está evaluando. En las grandes llanuras del Orinoco, Amazonas y Río de la Plata, hay enormes caudales que con pequeños desniveles podrían dar mucha energía; pero su aprovechamiento es sumamente difícil, cuando no materialmente imposible.

La proporción que se ha utilizado hasta la fecha es bastante reducida: 5.3 por ciento si se considera el conjunto de América Latina. Esta cifra revela más bien la abundancia del recurso que una falta de interés en su aprovechamiento, pues las obras realizadas hasta ahora representan un esfuerzo considerable, ya que los 6 350 000 de kW instalados son casi la mitad de la capacidad eléctrica total. Países como Brasil, México y Uruguay tienen los más altos índices de aprovechamiento de su potencial hidráulico, a la vez que alta proporción hidroeléctrica en su capacidad instalada. El primero de estos países es el caso más notable, llevado a ello por su falta de combustibles, razón que también ha pesado en el Uruguay; México ha dispuesto ampliamente de petróleo, pero ha explotado paralelamente sus recursos de agua para múltiples fines.

Cuadro 6

AMERICA LATINA: POTENCIAL HIDROELECTRICO TOTAL Y APROVECHADO (FINES DE 1957)

País	Potencial total es- timado	Capacidad hidroeléc- trica ins- talada	Proporción aprovechada	Proporción de capaci- dad hidro- eléctrica sobre capa- cidad insta- lada total
	(Miles de kW)			
1. Argentina	11 000	440	4.0	1.7
2. Bolivia	7 000	96	1.4	72.2
3. Brasil	16 500	3 100	18.8	61.6
4. Colombia	40 000	350	0.9	52.5
5. Cuba	...	3	...	0.4
6. Chile	10 000	521	5.2	51.8
7. Ecuador	2 000	35	1.8	44.9
8. Haití	...	-	-	-
9. México	7 400	1 118	15.1	49.3
10. Paraguay	3 150	-	-	-
11. Perú	5 800	360	0.6	69.9
12. República Dominicana	...	-	-	-
13. Uruguay	1 000	128	12.8	38.0
14. Venezuela	11 000	48	0.04	4.6
15. América Central	5 200	150	0.3	43.7
Total	120 000	6 350	5.3	46.6

Fuente: Datos oficiales ajustados por la CEPAL. La energía en América Latina,  
 Publicación de las Naciones Unidas E/CN.12/384/Rev.1 e informaciones  
 directas más recientes.

Cabe señalar un segundo grupo de países con escaso aprovechamiento de sus recursos potenciales, como consecuencia de una relativa abundancia, pero que se han preocupado por utilizarlos, ya que es bastante elevada la proporción de hidroelectricidad en el total de energía eléctrica. Es el caso de Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y América Central.

Por último quedan los países que no han aprovechado mayormente su potencial hidroeléctrico: Argentina, Venezuela, Paraguay, etc. El primero de estos países no lo ha hecho, entre otras razones, porque ese potencial se encuentra muy alejado de los principales centros de consumo y los volúmenes de demanda no habían estimulado el transporte a gran distancia, lo que ahora se está encarando decididamente. Venezuela, cuyos recursos también están relativamente alejados, ha utilizado sus grandes riquezas petroleras, pero ya ha echado las bases para la explotación de su energía hidroeléctrica, empezando con una planta de 300 000 kW en el río Caroní, al sudeste del país.

Como puede apreciarse, si bien las obras realizadas y en ejecución son importantes, queda todavía un margen considerable de desarrollo, al que podría muy bien aprovechar las bases ya sentadas, siempre que se adelantara en el conocimiento y medición del potencial hidroeléctrico, requisito indispensable para estas obras que exigen mucho capital, cuyo funcionamiento también debería ceñirse a especificaciones técnicas muy estrictas.

#### 4. Navegación

Las principales cuencas fluviales de América Latina tienen importancia para el transporte de carga y pasajeros ya sea por el volumen que acarrean o porque constituyen a veces la única vía de acceso a las zonas selváticas en las cuales no existen otros medios de transporte.

Como se ha dicho, los ríos de la vertiente occidental de los Andes, relativamente cortos y torrentosos, sólo son aptos para el transporte cerca de su desembocadura. El río Guayas es una de las excepciones, porque si bien es navegable en sólo un pequeño trecho en relación con los grandes ríos de la región, tiene importancia para el país pues sirve a su mejor zona agrícola de exportación. Tampoco el desigual relieve o poco ancho de América Central y países del Caribe se prestan a la navegación fluvial.

/En cambio,



En cambio, las grandes cuencas al este de los Andes dan origen a vías fluviales de mucha importancia, como el sistema del Río de la Plata, el Amazonas y el Orinoco, y otras también de considerable significación, como los ríos Magdalena, en Colombia, y San Francisco, en el Brasil.

Por el sistema del Río de la Plata, que atraviesa una de sus zonas más ricas, la Argentina realiza un tráfico fluvial (excluido el que se efectúa sólo en el estuario) de cerca de 6 millones de toneladas por año, sólo en comercio interno, cifra que podría aumentar un 50 por ciento en el próximo decenio, al crecer los usos actuales y extenderse la zona de influencia hacia el norte y noroeste del país.<sup>20/</sup> Este sistema es también la única salida al océano del Paraguay, que en 1950 la utilizó para transportar cerca de medio millón de toneladas. El Uruguay y el Brasil también usan esta vía en menor proporción, y aun Bolivia participa con pequeños tonelajes.

El Amazonas permite penetrar en esta difícil zona selvática llegando hasta el Perú y Bolivia. El tráfico en el Orinoco está adquiriendo más importancia por las posibilidades mineras e industriales de su zona inferior. Por el Magdalena se realiza el 95 por ciento del tráfico fluvial colombiano, que en 1954 ascendía a cerca de 2 millones de toneladas, sirviendo centros económicos tan importantes como Bogotá, Medellín y Bucaramanga. Por último, en el río San Francisco se está procediendo a un desarrollo integral del valle, que incluye la navegación.

A pesar de la importancia y de las posibilidades que ofrece, se comprueba un cierto estancamiento de la navegación por estas vías y una insuficiencia de facilidades portuarias, escasez y antigüedad de las embarcaciones y descuido en el mantenimiento de las condiciones de navegabilidad. En algunos casos, como en el sistema de la Plata y el Magdalena, esto se ha debido a la competencia de otros medios de transporte. En otros casos, como en el Amazonas, la demanda ha aflojado como consecuencia del escaso desarrollo de las zonas servidas.

---

<sup>20/</sup> Véase El desarrollo económico de la Argentina (E/CN.12/429/Add.3).

