

PROYECTO CEPAL/PNUMA
ESTILOS DE DESARROLLO Y MEDIO
AMBIENTE EN AMERICA LATINA

E/CEPAL/PROY.2/R.42
Octubre de 1979

Seminario Regional

Santiago de Chile, 19 al 23 de noviembre de 1979

LOCALIZACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL EN AMERICA LATINA
Y SUS IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Este trabajo ha sido realizado por Alberto Uribe, Consultor, y Francisco Szekely, Asesor de la Oficina Regional del PNUMA para América Latina. Las opiniones expresadas son de la exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la organización a que pertenecen. Los autores agradecen la colaboración especial prestada por la Arq. Fátima Gondim y por el equipo de trabajo del proyecto.

INDICE

	<u>Página</u>
1. Introducción	1
2. Localización industrial	2
2.1 Criterios y factores que han determinado la implan- tación y concentración industrial en la Región	2
2.2 Incentivos y controles	12
2.3 Breve diagnóstico, impactos y tendencias de la locali- zación industrial en América Latina	14
3. Opciones tecnológicas industriales e impactos alternativos en el ambiente	23
3.1 Dependencia	23
3.2 Qué producir	25
3.3 Cómo producir ("know-how")	28
4. Casos-estudio	28
4.1 La industria de la celulosa en América Latina	28
4.2 Dióxido de titanio	36
5. Recomendaciones	41
5.1 Ordenamiento ambiental del territorio	41
5.2 Análisis ambiental de proyectos industriales	43
6. Referencias bibliográficas	46

1871
1872
1873
1874
1875

1. Introducción

1. El presente trabajo es una contribución al tema "industria y medio ambiente", dentro del proyecto "Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en la América Latina", que está siendo realizado conjuntamente por la CEPAL y el PNUMA, y que deberá reunir un Seminario para discusión de los temas presentados, en noviembre de 1979.

2. Se considera que el tema "industria y medio ambiente" tiene que ser examinado dentro de un contexto global que incluya las características del sistema socio-económico-político en que se desarrolla la industria, los criterios y efectos que implican las modalidades de ocupación del territorio y de uso y transformación de los recursos naturales. Este trabajo se refiere específicamente dentro de ese contexto global, a los aspectos de localización y tecnología industrial, sus determinantes y efectos en la América Latina. Se estima necesario un trabajo complementario que se refiera al impacto ambiental de los diferentes tipos de industria desarrollados en la América Latina, donde se consideren los efectos impuestos por el crecimiento industrial en los recursos agua, aire, ecosistemas terrestres y factores naturales. Ese análisis debería centrarse en los impactos que este deterioro ambiental impone en la calidad de la vida en general, y en la salud humana en particular, considerando muy especialmente los aspectos de ambiente de trabajo.

3. La industria y el espacio son dos temas íntimamente ligados. Por un lado, la industria se ubica en determinados espacios físicos que pueden corresponder - o no - a la vocación ecológica que estos espacios tengan, o llegar a afectar el equilibrio de ecosistemas circundantes al lugar donde se localiza la industria. Por otra parte, la industria, al necesitar de los recursos naturales en la realización de sus procesos productivos, puede desarrollarlos respetando la racionalidad ecológica de reposición de los recursos renovables y minimizando sus impactos sobre los no renovables, o depredándolos y agotándolos, cambiando así la vocación natural de los ecosistemas donde se localizan esos recursos.

4. Cualquier transformación de un ecosistema significa un impacto sobre el mismo. Este impacto - que no tiene que ser necesariamente negativo - estará condicionado tanto por el conocimiento que se tenga del funcionamiento del ecosistema como por el tipo de alteraciones que se pretendan introducir.

5. La industrialización latinoamericana, se ha caracterizado por llevarse a cabo o independientemente de las características funcionales de los ecosistemas o considerando éstos parcialmente como simples suministradores de insumos industriales (agua, aire, minerales, madera, mano de obra, etc.). Esta situación ha generado problemas graves que sólo pueden ser controlados o corregidos con una estrategia de industrialización compatible con una ordenación adecuada del territorio. Evidentemente que, en último análisis, la viabilidad de este ordenamiento dependerá de la situación socio-económico-política de cada país y, específicamente, de la estructura imperante de propiedad de la tierra y control de los recursos.

2. Localización Industrial

2.1 Criterios y factores que han determinado la implantación y concentración industrial en la Región

6. Tradicionalmente la ubicación de industrias en la América Latina se ha decidido de acuerdo con criterios de costos, facilidad de comercialización y disponibilidad de mano de obra, materias primas y energía. Considerándose todos los factores en conjunto, y dado que en general una opción de localización en las cercanías de las materias primas significaría en gran parte de los casos un alejamiento de los grandes centros de financiamiento, comercialización y trabajo, lo que ha decidido en últimos análisis la localización de proyectos industriales es la existencia de facilidades infraestructurales para transporte de materias primas y productos (ferrocarriles, carreteras, puertos), en locales cercanos a los grandes conglomerados.

7. Como es lógico suponerse, estos fenómenos se concentraron desde un principio en los grandes centros urbanos de los países, notablemente en sus capitales y en aquellos centros convergentes de la acumulación capitalista proveniente de las actividades agrícolas, pecuarias y/o mineras de mayor dinamismo (Sao Paulo, Santa Fé, Monterrey, Medellín, Cali, Ciudad de México, Minas Gerais), en su mayor parte controlada en sus primeros desarrollos por los inversionistas locales.

8. Un factor siempre presente y cada vez más determinante, a medida que la industria ha ido creciendo y cambiando su tipología hacia los sectores

/con mayor

con mayor consumo de agua (química, petroquímica), es la disponibilidad de fuentes de agua para utilización en procesos (directamente incorporándose en los productos, y/o para lavados, dilución y refrigeración, principalmente), y para disposición "económica" de residuos.

9. El cuadro 1 presenta la evolución en América Latina de los usos de agua potable, donde se puede apreciar la competencia por los escasos recursos hídricos aún existentes en sus áreas urbanas, observándose el rápido crecimiento del uso industrial, con la lenta evolución del uso doméstico.^{1/}

Cuadro 1

USOS DEL AGUA POTABLE EN EL MEDIO URBANO EN HS/HAB/DIA

Año	U s o s					Total
	Doméstico	Público	Comercial	Industrial	Pérdidas	
1960	120	25	25	10	60	240
1970	135	30	30	15	50	160
1980	160	30	35	30	35	290
2000	200	35	40	50	15	340

Fuente: CEPAL: Proyecto ADEMA, 1976.

10. Se opera aquí un fenómeno dialéctico donde las primeras industrias (textiles, curtiembre, etc.), que en sus albores, a principios de siglo, se ubicaron en locales que podrían ser considerados "óptimos", por encontrarse cerca, pero suficientemente alejadas de los centros urbanos, no causando problemas mayores de contaminación para el grueso de la población, a medida que crecen y se diversifican se convierten en catalizadores y orientadores del crecimiento de las ciudades, generando al mismo tiempo

^{1/} De acuerdo al informe anual del Director de la OPS/OMS 1974, se estimó que solamente el 64% de la población urbana de América Latina poseía conexión domiciliaria de agua potable.

una clara y marcada división del espacio urbano por clases sociales, creándose áreas "habitacionales" en sus cercanías para donde la ilusión de empleo atrae numerosos contingentes rurales y marginados, que se convierten en los mayores impactados por los problemas ambientales causados por la industria. El problema no termina ahí, pues son estas mismas poblaciones marginadas las que son peor atendidas por los servicios públicos (agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas negras, colecta de basura, energía), reforzando este factor un empeoramiento de las condiciones ambientales locales, con los impactos generados por la disposición de residuos domésticos y utilización de la escasa leña aún disponible en áreas urbanas, para fines energéticos domiciliarios.

11. Esta situación se hace evidente si se contempla el estado de contaminación por aguas cloacales en comunidades urbanas en América Latina como se puede observar en el cuadro 2 donde se muestra que alrededor de 1970 sólo 5.7 millones de personas - o el equivalente al 4% de los habitantes urbanos de la región gozan de alcantarillado y tratamiento de aguas negras. Asimismo, existían en ese año cerca de 40 millones (30% de la población urbana) sin acceso al recurso agua por tubería ni a servicios de alcantarillado. Es este último alto porcentaje de la población urbana latinoamericana el que generalmente se agrupa en forma marginal en las cercanías de las industrias a las que se hace referencia en el párrafo anterior.

12. A medida que se van integrando más y más los países latinoamericanos al esquema productivo propio del capitalismo internacional, con su característica división internacional del trabajo y principalmente a partir de la aplicación de teorías de "substitución de importaciones" y "transferencia de tecnología" (década del 50), se hace más evidente la concentración de las actividades industriales en unas pocas áreas geográficas, lo que a su vez dinamiza los factores de crecimiento y aglomeración urbana de éstas, disminuyendo los costos privados de producción, creando un abundante contingente de mano de obra barata y amplios mercados potenciales, y concentrando el deterioro de ecosistemas locales.

13. A finales de la década del 50 y principios de la del 60, y con el crecimiento de las "áreas industriales" tradicionales, éstas se saturan

/rápidamente y

rápida y pronto se encuentran sin posibilidades de expansión debido además del crecimiento industrial, al rápido crecimiento urbano-habitacional de la región. Esto puede verificarse al analizar los datos que se muestran en el cuadro 3. Véase ahí que el crecimiento superficial de los grandes centros urbanos de la región entre 1940 y 1980 ha sido considerable (del 300% a 1 200% en los casos de las ciudades de Santiago y México, respectivamente); y el crecimiento poblacional ha aumentado generalmente en proporciones equivalentes de 1 000% a 1 700%. Como es el caso de México y Cali respectivamente.

Cuadro 2

FACTORES DE CONTAMINACION POR AGUAS CLOACALES EN
COMUNIDADES URBANAS LATINOAMERICANAS

Tipo de servicio a la población urbana	Millones de habitantes	Tipo de contaminación del agua que puede producirse
Con alcantarillado y tratamiento de aguas negras	5.7	Contaminación parcialmente controlada
Con alcantarillado y sin tratamiento	51.7	Contaminación por aguas cloacales crudas
Con conexión domiciliar de agua pero sin alcantarillado	30.0	Contaminación procedente de desagües privados
Con fácil acceso al agua por tubería pero sin alcantarillado	19.0	Contaminación del suelo y cursos de agua locales
Sin acceso al agua por tubería y sin alcantarillado	39.6	Idem.
Total población urbana	146.0	

Fuente: Ref. 8.

14. El surgimiento de los "enclaves", "polos", "distritos" y "zonas" industriales, - ahora promovidos por los gobiernos con diversas formas de incentivos (ver sección siguiente) - se encuentran en localizaciones

Cuadro 3

AMERICA LATINA: CRECIMIENTO SUPERFICIAL Y POBLACIONAL DE ALGUNAS CIUDADES INDUSTRIALES

	1940	1950	1960	1970	1980 <u>b/</u>
<u>Bogotá</u>					
Superficie (km ²)	-	42.1	73.6	136.1	256.8
Habitantes (miles)	-	620.4	1 271.7	2 526.0	4 929.8
<u>Cali</u>					
Superficie (km ²)	6.6	11.7	35.6	47.2	91.2
Habitantes (miles)	102.6	225.1	467.5	931.5	1 799.0
<u>Santiago</u>					
Superficie (km ²)	113.4	155.7 ^{b/}	228.8	294.8	399.0
Habitantes (miles)	952.1	1 353.4 ^{b/}	1 907.4	1 779.5	4 055.1
<u>México</u>					
Superficie (km ²)	99.4	175.7	411.7	742.2	1 322.3
Habitantes (miles)	1 644.0	2 953.0	5 125.0	8 589.6	15 072.1
<u>Monterrey <u>c/</u></u>					
Superficie (km ²)	59.6	77.1	102.5	155.3	227.8
Habitantes (miles)	227.5	426.4	790.6	1 380.6	2 150.1
<u>Lima <u>d/</u></u>					
Superficie (km ²)	-	108.7	145.1	254.8	458.3
Habitantes (miles)	-	1 184.6	1 504.3	2 742.9	5 027.9

Fuente: Ref. 9.

a/ Proyección de CELADE.

b/ 1952.

c/ 1943, 1953, 1963, 1972, 1980.

d/ 1954, 1959, 1970, 1980.

/relativamente cercanas

relativamente cercanas, aunque separadas físicamente, en la mayoría de los casos, de los núcleos urbanos de las principales ciudades latinoamericanas, ya que este tipo de expansión industrial sigue la misma racionalización de desarrollo hasta ahora utilizada.

15. Este fenómeno se ve reforzado a nivel regional con la consolidación en el período considerado de las teorías de "transferencia de tecnologías", que combinadas con una rápida penetración de las empresas transnacionales de origen capitalista avanzado, caracterizadas por su elevada intensidad de capital, bajo nivel de empleo (altamente mecanizadas) y con modalidades políticas de "saneamiento" económico y/o "estabilización" conducen a un rápido crecimiento industrial. Principalmente en tres países de la región: Argentina, Brasil y México, que como puede observarse en el cuadro 4 constituyen por sí solos cerca del 80% de la participación en la producción manufacturera total de la región.

16. Este tipo de crecimiento industrial conllevó una práctica estagnación de los salarios reales (como puede verse en el cuadro 5), y a una grande inmovilidad social causada por la concentración cada vez mayor de los ingresos en las capas de mayor nivel decisorio y adquisitivo de la sociedad, a la desnacionalización de la industria, y a su consecuente concentración dentro de los renglones de mayor rentabilidad. Así, por ejemplo, en el caso de Panamá, México y Brasil - como se ve en el cuadro 6 - la inversión directa acumulada de 1968 a 1975 crece al 13.3, 13.1 y 11.8% en promedio anual, siendo 7.8% la tasa promedio anual del crecimiento de la participación industrial extranjera en toda la América Latina.

17. Esta evolución se ha observado con mayor vigor en determinadas áreas geográficas 1/ de los países de la región que, como puede verse en el cuadro 7, ofrecen a niveles regional y subregional, la mejor combinación de factores para los inversionistas privados, principalmente tamaño de mercado

1/ En México, por ejemplo, la industria metalmeccánica localizada en la región metropolitana del Valle de México, es responsable por cerca de 69% de la producción nacional.(1) En Brasil, el Estado de Sao Paulo genera más del 50% de la producción industrial nacional, que a su vez está concentrada en su región metropolitana y alrededores.(2)

potencial y ventajas comparativas tales como "estabilidad" política, incentivos gubernamentales, bajo precio de mano de obra, disponibilidad de materias primas y energía.

18. Recientemente, con la exigencia de controles ambientales para la industria en los países capitalistas desarrollados y su práctica ausencia en los países de América Latina, esto se ha constituido en un incentivo extra para la instalación o re-ubicación en la región de industrias extranjeras con alto poder contaminante (químicas, petroquímicas, etc.) y que presentan alto consumo de recursos naturales y energéticos (celulosa, refinación de metales, metalmecánicas, etc.). Como se expresó en el Seminario Mundial de la Industria Química y el Medio Ambiente efectuado recientemente en Ginebra.^{1/} En este evento, los países dependientes del Tercer Mundo formularon una propuesta al PNUMA para que se establezca un código de conducta mundial para que las compañías transnacionales cumplan con las restricciones ambientales impuestas en sus países de origen no sólo dentro de éstos, sino también afuera de los mismos.

Cuadro 4

CONCENTRACION DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA EN AMERICA LATINA

	Tasa de crecimiento anual (producción manufacturera) (1950-1974) %	Participación en la producción manufacturera total de la Región	
		1950	1974
Argentina, Brasil y México	7.2	72.4	77.8
Colombia, Chile, Perú y Venezuela	6.2	18.1	15.8
Resto de los países de la Región	5.2	9.4	6.5
Brasil (considerado solo)	8.6 a/	23.2	35.1

Fuente: Ref. 6.

a/ Tasa de crecimiento del producto industrial 1950-1977.

^{1/} La Industria Química y el Medio Ambiente, Seminario Mundial organizado por la Oficina de la Industria y Medio Ambiente del PNUMA. Ginebra, Suiza, Mayo 1979.

Cuadro 5

EVOLUCION DEL SALARIO MINIMO REAL EN LA MUNICIPALIDAD
DE SAO PAULO

Periodo	Indice del salario mínimo en términos reales (1960 = 100)
Diciembre 1958	261
Diciembre 1959	165
Diciembre 1960	100
Diciembre 1961	196
Diciembre 1962	121
Diciembre 1963	103
Diciembre 1964	119
Diciembre 1965	121
Diciembre 1966	101
Diciembre 1967	101
Diciembre 1968	99
Diciembre 1969	97
Diciembre 1970	100
Diciembre 1971	95
Diciembre 1972	92
Diciembre 1973	85
Diciembre 1974	82
Marzo 1975	77
Mayo 1975	95

Fuente: Ref. 2.

Cuadro 6

AMERICA LATINA: INVERSION DIRECTA ACUMULADA PROCEDENTE DE PAISES EXTRANJEROS (CAD/OCDE)

País	Millones de dólares		Tasa media anual de crecimiento 1966-1975 (porcentaje)
	1967	1975	
Argentina	1 621	2 000	1.2
Brasil	3 728	9 100	11.8
México	1 787	4 800	13.1
Colombia	728	1 200	6.4
Chile	963	400	-10.4
Perú	782	1 700	10.2
Venezuela	3 495	4 000	1.7
Panamá	830	2 250	13.3
MCC <u>a/</u>	601	960	6.0
Otros <u>b/</u>	515	1 340	12.7
<u>Total</u> (19 países)	<u>15 250</u>	<u>27 750</u>	<u>7.8</u>

Fuente: Ref. 4.

a/ Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

b/ Bolivia, Ecuador, Paraguay, Uruguay, Haití y República Dominicana.

Cuadro 7

AMERICA LATINA: PARTICIPACION DE CAPITAL EXTRANJERO EN ALGUNOS SECTORES INDUSTRIALES

(Porcentajes)

País, año	Clasificación ISIC	Química	Caucho	Hierro y acero	Maquinaria no eléctrica	Maquinaria eléctrica	Automóviles
		(351-352)	(355)	(371)	(382)	(383)	(3 843)
Argentina, 1969		37 <u>a/</u>	75 <u>a/</u>	-	82 <u>a/</u>	33 <u>a/</u>	84 <u>a/</u>
Brasil, 1976		51 <u>a/</u>	44 <u>a/</u>	61 <u>a/</u>	55 <u>b/</u>	33 <u>b/</u>	100 <u>b/</u>
México, 1973		67 <u>a/</u>	84 <u>a/</u>	37 <u>a/</u>	31 <u>a/</u>	63 <u>a/</u>	-
Perú, 1969		67 <u>c/</u>	88 <u>c/</u>	-	25 <u>c/</u>	62 <u>c/</u>	-

Fuente: Ref. 5.

a/ Producción.

b/ Acciones.

c/ Ventas.

2.2 Incentivos y controles

19. A medida que los tomadores de decisiones, a nivel nacional, han experimentado la presión político-social de los efectos del congestionamiento urbano, principalmente en lo que respecta al grado de contaminación alcanzada por ciudades grandes (México, Sao Paulo, Santiago, etc.) y no tan grandes (Medellín, Monterrey, etc.) de América Latina, y a los problemas asociados a la falta de empleo de los grandes contingentes que migran hacia las ciudades en busca de trabajo (criminalidad, insalubridad, competencia por servicios, etc.), se han ido comenzando a diseñar una serie de mecanismos para orientar las inversiones industriales hacia o fuera de determinadas áreas. En muchos casos estos mecanismos se limitan a prohibir la instalación de industrias en un determinado radio centrado en la ciudad (por ejemplo: la Ley de descentralización industrial de Caracas; Decreto N° 25069/76 prohibiendo la ubicación de varios tipos de industrias a menos de 20 km de Asunción, Paraguay, etc.), en otros, se han concedido una serie de incentivos y ventajas para orientar la localización de industrias en lugares pre-fijados. Estos factores se han visto reforzados por las decisiones tomadas de conceder incentivos industriales a nivel local (municipal), en aquellos países que atribuyen un determinado grado de autonomía a los gobiernos municipales (Brasil, Argentina, etc.).
20. Vemos así que al mismo tiempo que se intentan soluciones, para resolver los problemas de la "metropolización" o congestionamiento de las grandes urbes de la región en lo que respecta a la localización industrial, surgen fuerzas que intentan copiar el modelo de crecimiento de éstas, a nivel local, en áreas tradicionalmente no-industriales. Aún más, las normas de control del deterioro ambiental se hacen más o menos rígidas en diferentes regiones o aun municipios del mismo país, dependiendo del nivel de industrialización deseado,^{1/} reproduciéndose de esta manera a nivel sub-regional, los factores que orientan la división del trabajo, internacionalmente.

^{1/} Hace algunos años, por ejemplo, se observaban en el Estado de Piauí, Brasil, grandes avisos del gobierno estadual llamando industrias para el Estado, con el "slogan": "Venha a poluir Piauí" (venga a contaminar Piauí).

21. Los principales mecanismos que en los últimos años han sido utilizados por los gobiernos de la región para incentivar y/o controlar la instalación de las industrias en determinadas localidades, pueden clasificarse de la siguiente manera:

a) Incentivos

- a.1 Aportes de capital
- a.2 Créditos especiales
- a.3 Exención de impuestos y tarifas
- a.4 Aval y garantía de operaciones financieras/comerciales
- a.5 Adelantos y garantías sobre contratos y compras futuras
- a.6 Rentas subsidiadas
- a.7 Facilidades para adquisición de terrenos
- a.8 Subsidio de tarifas de agua y energía
- a.9 Subsidio de fletes
- a.10 Pago de indemnizaciones especiales
- a.11 Pago de gastos de transferencia
- a.12 Simplificación de procedimientos requeridos
- a.13 Utilización de instalaciones y servicios
- a.14 Suministro garantizado de materias primas
- a.15 Programas habitacionales para trabajadores

b) Desincentivos o controles

- b.1 Supresión de uno o más de los incentivos mencionados en el ítem a), en determinadas localidades
- b.2 Aumento de los incentivos en determinada región con respecto a otra(s)
- b.3 Legislación específica sobre descentralización industrial, por área
- b.4 Legislación específica sobre protección ambiental y/o control de la contaminación industrial, por área
- b.5 Legislación específica sobre zoneamiento industrial, por área
- b.6 Adopción de legislación específica estableciendo procedimientos para análisis y autorización de proyectos industriales, considerando su impacto ambiental potencial (en algunos casos es parte de b.4).

2.3 Breve diagnóstico, impactos y tendencias de la localización industrial en América Latina

a) Áreas críticas e impactos

22. Todas las características propias del desarrollo capitalista en América Latina, examinadas en la sección anterior, en combinación con la prácticamente total ausencia de políticas de protección y desarrollo integral de las capacidades y limitaciones del ambiente, han llevado a una distribución "concentradora" de las actividades industriales en pocos países y, dentro de éstos, en reducidas localidades, como es el caso de Brasil (véase cuadro 8), donde una sola región, el centro-este, concentra el 80% de las ciudades industriales de todo el país.

23. Estos "enclaves" dentro de las regiones industriales de la región han experimentado un crecimiento a tasas que sobrepasan cualquier expectativa como es el caso de Sao Paulo, donde como se ve en el cuadro 9, se han formado municipalidades con un crecimiento promedio anual de hasta el 48%, lo que ha permitido la fusión de estos "distritos" con las áreas habitacionales urbanas, consolidándose la formación de gigantescas megápolis del tipo México, Sao Paulo y Buenos Aires, con sus respectivos alrededores marginados ambiental y socialmente.

24. Como se dijo anteriormente, en los tres países más grandes de la región se genera aproximadamente el 80% del producto bruto industrial de América Latina. Dentro de éstos hay tres áreas industriales que generan respectivamente más del 50% del producto industrial en cada uno de los países. Estas "áreas-enclave" son:

25. En Brasil: la formada por los estados de Sao Paulo y Río de Janeiro, especialmente el eje que va desde la Región Metropolitana de Sao Paulo, pasando por el Valle del Río Paraíba do Sul hasta la Ciudad de Río de Janeiro.

26. En México: el distrito federal y Estado de México, especialmente el Valle de México.

27. En Argentina: la parte Noreste de la Provincia de Buenos Aires y el Sur de la de Santa Fé, especialmente la franja que va desde La Plata, pasando por el Gran Buenos Aires y continuando hasta Rosario de Santa Fé.

Cuadro 8

DISTRIBUCION REGIONAL DE LAS CIUDADES INDUSTRIALES a/
BRASILEÑAS

Región	Número de ciudades
Norte	-
Noreste	1
Centro-este	23
Centro-oeste	1
Sur	6
<u>Total</u>	<u>31</u>

Fuente: Ref. 9.

a/ Se considera su función principal como base para dar nombre a los tipos de ciudades (Industrial, Mixta o Terciaria).

Cuadro 9

CRECIMIENTO POBLACIONAL DE ALGUNAS MUNICIPALIDADES
INDUSTRIALES DE LOS ALREDEDORES DE SAO PAULO

Municipalidades	Población (Nº habitantes)			Tasa de crecimiento anual(%)
	1969	1970	1975	
Diadema	1 315	68 552	494 957	48.5
Mauá	14 128	101 569	272 334	21.9
Osasco	36 083	283 203	793 406	22.9

Fuente: Ref. 2.

28. En los demás países de América Latina, la producción se concentra en las capitales (excepto en Colombia), donde se genera entre 50 y 80% del producto industrial de cada uno.(10)

29. En el mapa 1 se encuentran localizadas las principales áreas que han presentado en los últimos años problemas críticos continuados o frecuentes de degradación ambiental asociados con el crecimiento industrial-urbano, considerándose en su priorización los impactos globales sobre el ambiente, y el mayor número de personas afectado.

30. Los mapas 2 a 9 muestran la localización en América Latina de varios tipos de industria que generan grandes impactos en el ambiente.

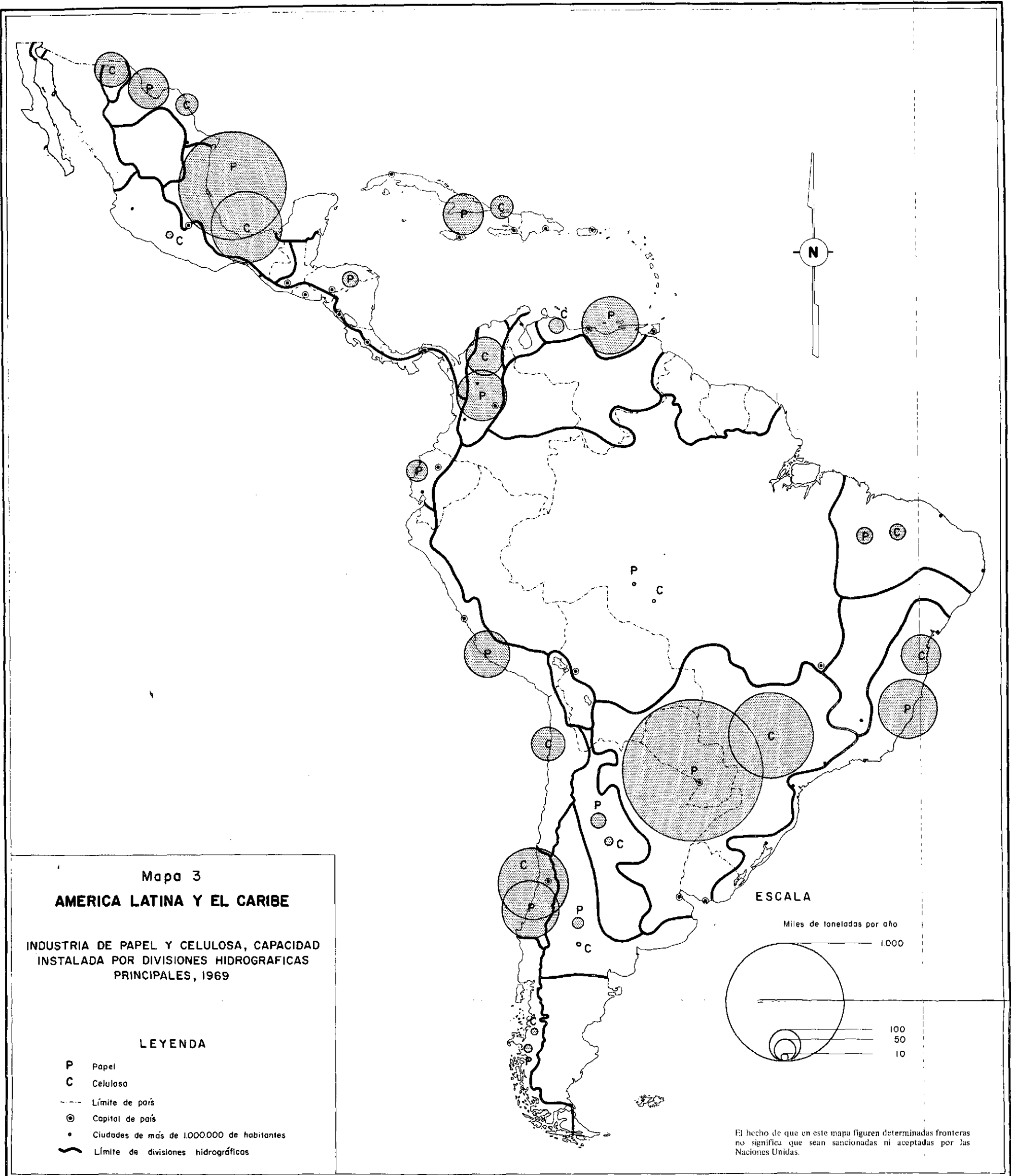
31. En los ejemplos y casos estudio presentados en este trabajo, se analizan las principales cargas contaminantes, impactos y efectos generados por algunas de estas industrias en el medio ambiente, y se presenta una orientación sobre como mejorar, o por lo menos minimizar y/o controlar esta situación (véase también las Recomendaciones).

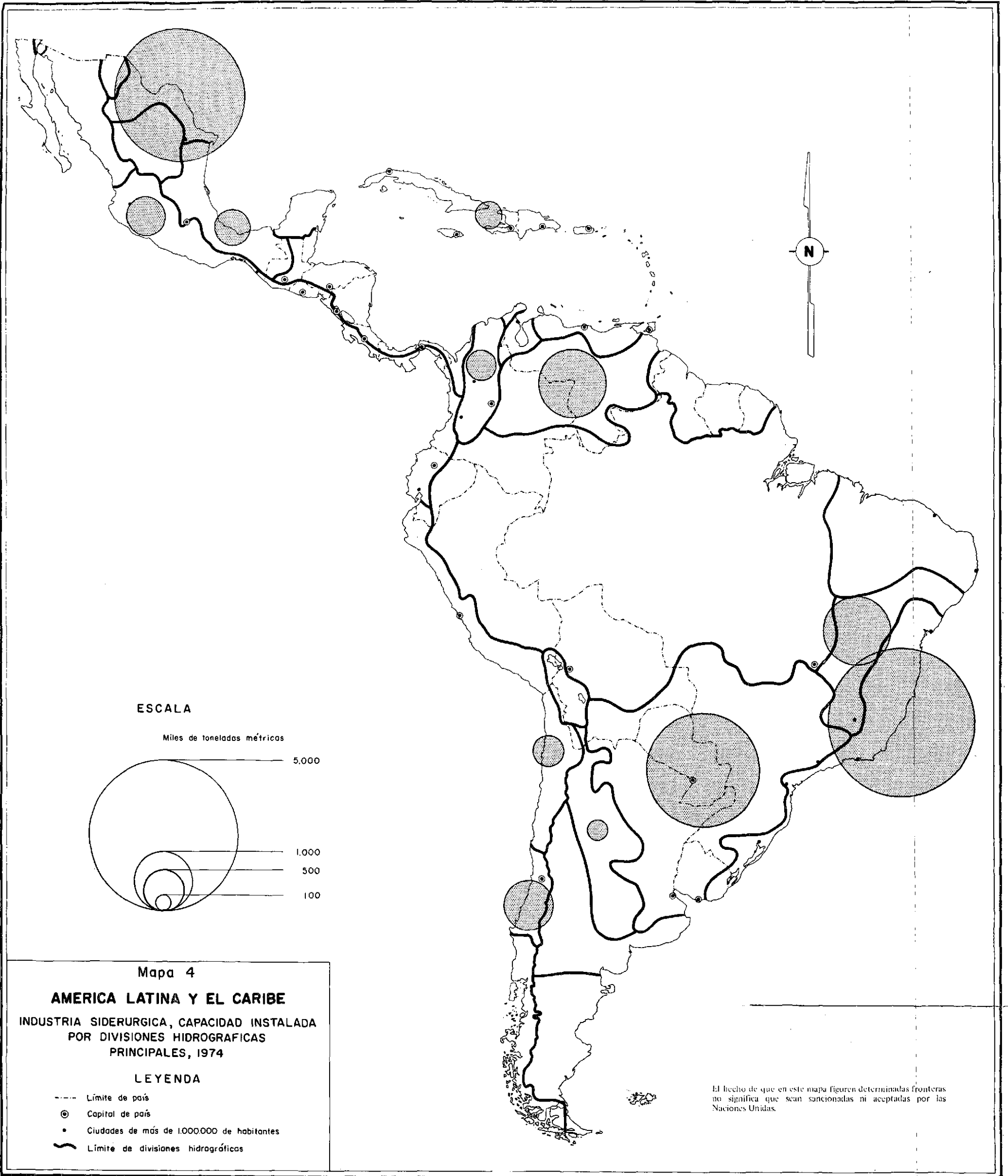
32. La industrialización, el uso de los recursos naturales, el equilibrio ecológico y la calidad del Medio Ambiente - en sus dimensiones física y social - son todos aspectos íntimamente relacionados. Por ejemplo, las industrias hacen uso del recurso agua para realizar sus procesos, lo cual ya significa una decisión costo/oportunidad en cuanto a la asignación de recursos, a la vez las mismas industrias contaminan las aguas, rompiendo el equilibrio ecológico y afectando la calidad ambiental aun cuando han contribuido a la generación de empleos y creación de satisfactores. Esto puede ilustrarse en el cuadro 10 donde se muestran las principales ciudades industriales correspondientes a las áreas críticas de América Latina, indicándose sus cuerpos receptores de efluentes hídricos, así como los usos múltiples preponderantes de estos cuerpos de agua por la comunidad. Estos usos deberían ser considerados parte integral de planes de manejo de uso múltiple y ordenamiento de los recursos hídricos, por cuenca o sub-cuenca hidrográfica. (Véase Recomendaciones.)

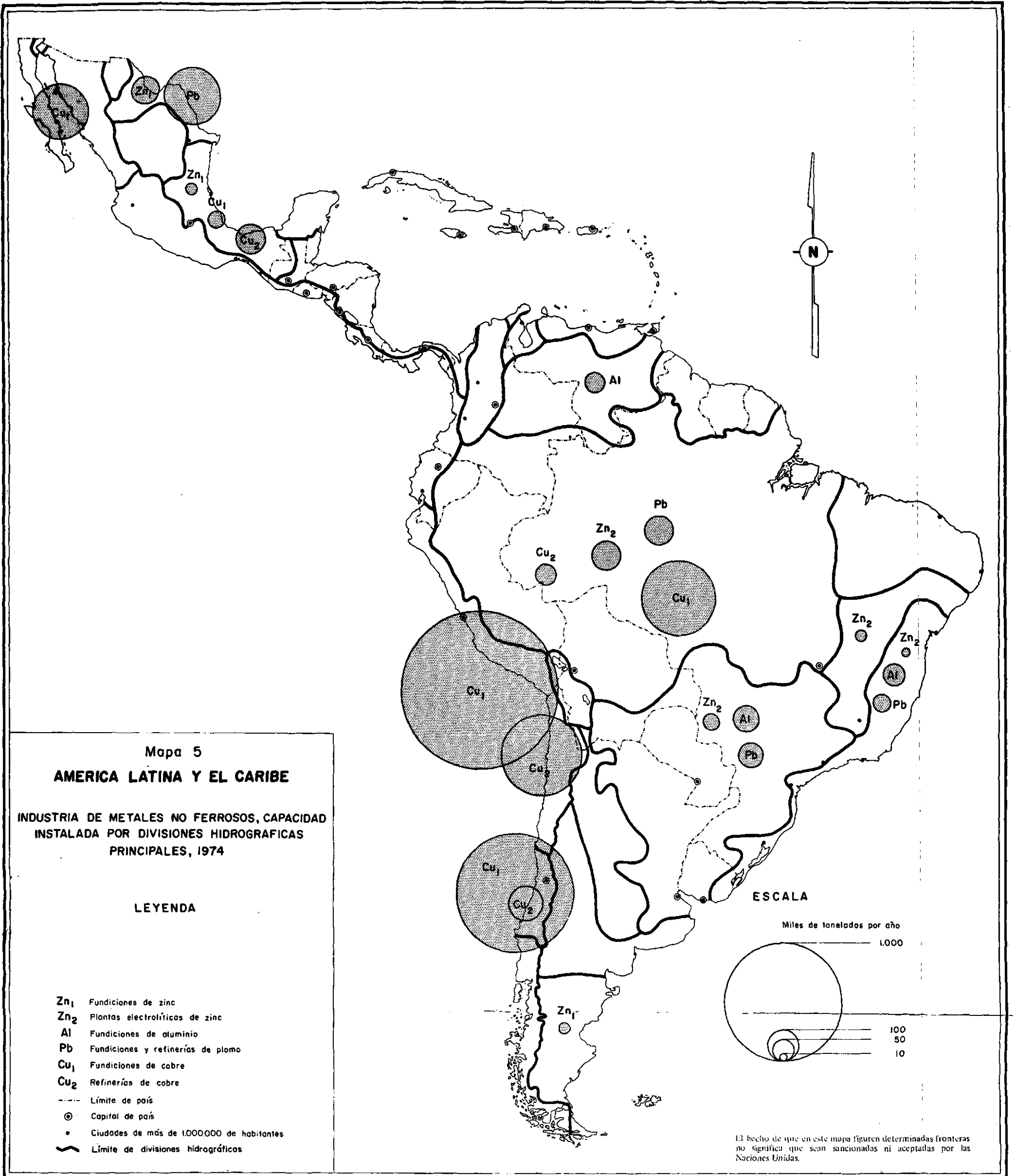
33. En las áreas críticas mencionadas la calidad del ambiente se va deteriorando rápidamente, a medida que aumenta el proceso concentrador industrial, y las soluciones se hacen cada vez más difíciles y dispendiosas para los gobiernos.

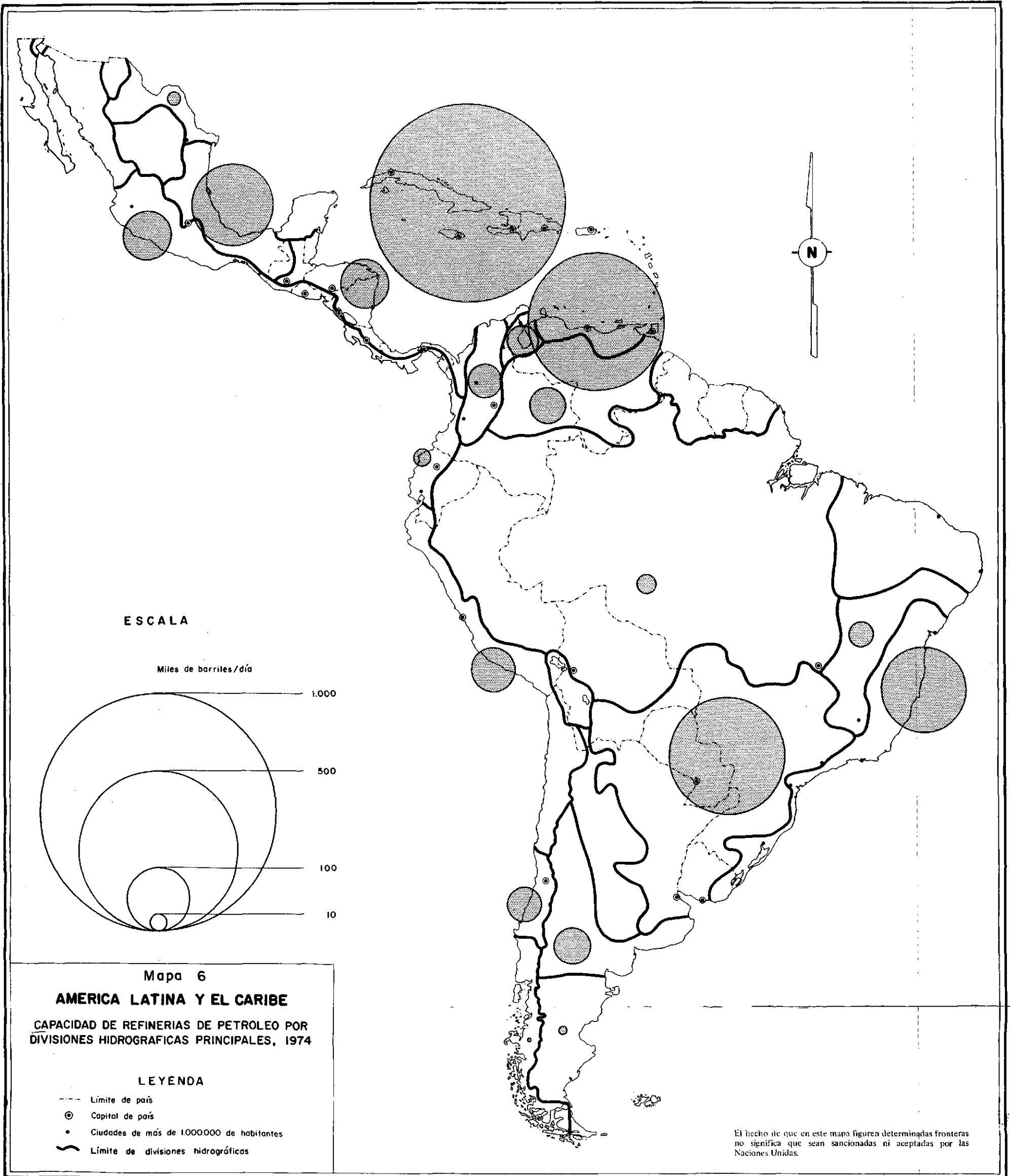
















Fuente: CEPAL, Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina (ADEMA), Marzo 1977.



PLANTAS DE CELULOSA EXISTENTES

- 1 Pindamonhangaba-São Paulo
- 2 Aparecida-São Paulo
- 3 Aracruz-Espírito Santo
- 4 Camacari-Bahía
- 5 Lages-Santa Catarina
- 6 Curitiba-Paraná
- 7 Belo Horizonte-Minas Gerais
- 8 Mogi-Guaçu-São Paulo
- 9 Araucaria-Paraná
- 10 Canela-Rio Grande do Sul
- 11 Aracaju-Sergipe
- 12 Catanduba-Santa Catarina
- 13 Jarilandia-Pará
- 14 Monte Alegre-Paraná
- 15 Pitanga-Paraná
- 16 Leopoldina-Minas Gerais
- 17 Angatuba-São Paulo
- 18 Pirai do Sul-Paraná
- 19 Tres Barras-Santa Catarina
- 20 Limeira-São Paulo
- 21 Santo Amaro-Bahía
- 22 Itapeva-São Paulo
- 23 São Roque-São Paulo
- 24 Suzano-São Paulo
- 25 Mogi das Cruzes-São Paulo
- 26 Jabaatão-Pernambuco (2)
- 27 Salvador-Bahía
- 28 Comaduaia-São Paulo
- 29 Mogi-Guaçu-São Paulo
- 30 Valinhos-São Paulo
- 31 Capua-Espírito Santo
- 32 Cataquases-Minas Gerais
- 33 Pirai-Rio de Janeiro
- 34 Jundiá-São Paulo
- 35 Guarulhos-São Paulo
- 36 Salto-São Paulo
- 37 Paulínia-São Paulo
- 38 São Paulo-São Paulo (4)
- 39 Jacareí-São Paulo
- 40 Campos-Rio de Janeiro
- 41 Petrópolis-Rio de Janeiro
- 42 Rio de Janeiro-Rio de Janeiro (3)
- 43 Antonina-Paraná
- 44 União da Vitória-Paraná
- 45 Matos Costa-Paraná
- 46 General Carneiro-Paraná
- 47 Cavitas do Sul
- 48 Porto Alegre-Rio Grande do Sul (3)
- 49 Guaíba-Rio Grande do Sul (2)
- 50 Pelotas-Rio Grande do Sul
- 51 Las Mercedes
- 52 Pando-Canelones
- 53 Juan Lacuze
- 54 Río Blanco-Jujuy
- 55 Ledesma-Jujuy
- 56 San Miguel de Tucumán
- 57 Puerto Piray-Misiones
- 58 Posadas-Misiones
- 59 Entre Ríos-Misiones
- 60 Cañada de Gómez-Santa Fé
- 61 Santa Fé
- 62 Córdoba
- 63 Alma Fuerte-Córdoba
- 64 Andino-Santa Fé
- 65 Capitán Bermúdez-Santa Fé
- 66 San José de la Esquina-Santa Fé
- 67 Ramallo-Provincia de Buenos Aires
- 68 Zárate (3)
- 69 Campana (3)
- 70 San Pedro-Provincia de Buenos Aires
- 71 Baradero-Provincia de Buenos Aires
- 72 Buenos Aires (2)
- 73 Mar del Plata
- 74 Azul
- 75 Mercedes-Provincia de Buenos Aires
- 76 Coronel Suárez
- 77 Torquist
- 78 Godoy Cruz-Mendoza
- 79 Santiago
- 80 Constitución
- 81 Concepción
- 82 Aruco
- 83 Pitufquen
- 84 Paramonga
- 85 Pucallpa
- 86 Cajaltí
- 87 San Carlos-Guayaquil
- 88 Babahoyo
- 89 Cali (3)
- 90 Medellín
- 91 Barranquilla
- 92 Maracay
- 93 Guatemala
- 94 Veracruz
- 95 México D.F.
- 96 Puebla
- 97 Monterrey
- 98 Chihuahua
- 99 Cárdenas
- 100 Santa Clara

**PLANTAS DE CELULOSA EN CONSTRUCCION
O CON PROYECTO AVANZADO ▲**

- 101 Curvelo-Minas Gerais
- 102 Angatuba-São Paulo
- 103 Uberaba-Minas Gerais
- 104 Joazeiro-Santa Catarina
- 105 Luis Antonio-São Paulo
- 106 Rio Pardo-Minas Gerais
- 107 Lages-Santa Catarina
- 108 Palame-Bahía
- 109 A 20 km. de Itaipú (Paraguay)
- 110 Constitución
- 111 Lanahue
- 112 Río Laja
- 113 Los Lagos
- 114 Santa Cruz
- 115 Pucallpa
- 116 Chiclayo
- 117 Guayas
- 118 Santo Domingo de Los Colorados
- 119 San Lorenzo
- 120 Olanchó

PLANTAS DE CELULOSA A PARTIR DE BAGAZO

- 121 Santa Rosa do Viterbo-São Paulo (-●-)
- 122 Eduardo Gomes-Rio Grande do Norte (-●-)
- 123 Recife-Pernambuco (-●-)
- 124 Alrededores de Lima (-●-)
- 125 Cali (-●-)
- 126 San Felipe (-●-)
- 127 Morón (-●-)

**Mapa 9
AMERICA LATINA**

**LOCALIZACION DE PLANTAS DE
CELULOSA QUIMICA Y SEMIQUIMICA
Y CUERPOS RECEPTORES DE
SUS EFLUENTES**

LEYENDA

- Límite de país
- Plantas de celulosa existentes
- ▲ Plantas de celulosa en construcción o en proyecto avanzado
- Plantas de celulosa a partir de bagazo

El hecho de que en este mapa figuren determinadas fronteras no significa que sean sancionadas ni aceptadas por las Naciones Unidas.

Fuente: CEPAL, Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina (ADEMA), Marzo 1977.

Cuadro 10

AMERICA LATINA: PRINCIPALES CIUDADES INDUSTRIALES, CORRESPONDIENTES CUERPOS RECEPTORES DE SUS EFUENTES Y USOS MÚLTIPLES DE LOS CUERPOS DE AGUA

Ciudad	Cuerpo(s) receptor(es) de efluentes	Otros usos del cuerpo de agua
São Paulo	Río Tieté y lago Billings	Abastecimiento municipal, Generación de energía y Recreación.
México	Río Tula	Abastecimiento industrial e Irrigación.
Buenos Aires	Río de La Plata y afluentes	Abastecimiento municipal, Abastecimiento industrial, Navegación y Recreación.
Río de Janeiro	Bahía Guanabara y Océano Atlántico	Abastecimiento industrial, Navegación y Recreación.
Santiago	Río Mapocho	Irrigación
Lima	Océano Pacífico	Navegación, Pesca y Recreación.
Caracas	Río Guaire y otros	Abastecimiento municipal, Abastecimiento industrial, Irrigación y Recreación.
Medellín	Río Medellín	Generación de energía y Recreación.
Bogotá	Río Bogotá	Abastecimiento municipal, Generación de energía, Irrigación y Recreación.
Belo Horizonte	Río das Velhas y otros	Abastecimiento industrial y Abastecimiento municipal.
La Habana	Río Almendares y Océano Atlántico	Navegación y Recreación.
Monterrey	Río Santa Catarina	Abastecimiento municipal, Abastecimiento industrial e Irrigación.
Guadalajara	Río Lerma y lago Chapala	Abastecimiento municipal, Generación de energía y Recreación.
Montevideo	Estuario del Plata	Abastecimiento industrial, Navegación y Recreación.
Salvador	Río Jacuípe, Río Joanes, Océano Atlántico	Abastecimiento municipal, Abastecimiento industrial, Navegación, Pesca y Recreación.
Recife	Océano Atlántico y afluentes	Abastecimiento municipal, Abastecimiento industrial, Navegación, Pesca y Recreación.

Fuente: Ref. 11.

34. Actualmente, por ejemplo, los ríos y represas interiores de Sao Paulo (con excepción de Guarapiranga, principal fuente de agua potable) y la extensa cuenca del Río Pánuco en México están intensamente contaminados, ya que los efluentes a ellos lanzados exceden sus capacidades de auto-depuración. Lo mismo puede decirse sobre el Río Bogotá, receptor de los efluentes domésticos e industriales del Distrito Especial de Bogotá donde están concentradas la mayor parte de las industrias de la zona, que representan el 24% de la industria total de Colombia. Prácticamente todos los cuerpos receptores de las áreas críticas mencionados (en orden decreciente) están en las mismas deplorables condiciones. (Mapa 1).^{1/}

35. Con respecto a la contaminación del aire, las mediciones efectuadas por las estaciones de la Red Panamericana de Muestreo de la Contaminación del Aire (REDPANAIRES, CEPIS-OPS/OMS) de 1967 a 1974 que utilizan el método de monitoreo "High Ball Sample" son muy imprecisos; sin embargo, esas mediciones aproximadas indican que 76% de las muestras colectadas sobrepasan los niveles de referencia (patrones de calidad del aire para protección de la salud adoptados por la Organización Mundial de la Salud) para polvo sedimentable; y 23% y 28% respectivamente sobrepasan los niveles de referencia para polvo en suspensión y anhídrido sulfuroso en las 93 estaciones de muestreo de la red extendida por toda América Latina.

36. Todas las ciudades donde existen estaciones, muestran promedios mensuales de polvo sedimentable por encima del nivel de referencia (0.50 mg/cm^2), correspondiendo a Ciudad de México las cifras más altas (tres estaciones con promedios de 2.11 a 3.26).

37. Para polvo en suspensión, presentaron valores más altos que el nivel de referencia ($100 \text{ microgramos/m}^3$) las ciudades de Sao Paulo (169.0), México, (145.3), Buenos Aires (167.4), Río de Janeiro y La Habana.

38. El valor de referencia para anhídrido sulfuroso ($70 \text{ microgramos/m}^3$) fue sobrepasado por México (146.6), Caracas (135.6), Santiago (81.0), Sao Paulo y La Habana. Los datos nos indican además que entre el 26 y el

^{1/} En las referencias bibliográficas se listan algunos trabajos específicos sobre las condiciones ambientales de estas áreas (8, 11, 52).

41% (dependiendo del contaminante medido) de las estaciones con 24 meses o más de mediciones presentan una tendencia ascendente y ninguna tendencia descendente.

b) Tendencias

39. Además de los problemas ambientales causados por la concentración industrial y ausencia de controles ambientales en los grandes núcleos urbanos de la América Latina, no puede dejar de mencionarse el impacto generado por las actividades industriales que, a fin de explotar recursos naturales locales, se encuentran en zonas más alejadas de los mayores conglomerados humanos. Sus efectos tienen un impacto directo sobre sus trabajadores y habitantes locales, los recursos naturales de la región y, en muchos casos, los deterioros causados comienzan a sentirse también en las ciudades y en otras zonas, por los mecanismos de transporte y características interactuantes propios de los ecosistemas. Con los recursos naturales cada vez más escasos y/o protegidos por leyes especiales en los países capitalistas industrializados, las actividades de extracción y transformación de los recursos naturales en la América Latina como se observa en el cuadro 11, han tenido un crecimiento continuo. Generalmente esta explotación de recursos se lleva a cabo bajo control de empresas extranjeras, procedentes de esos países.

40. En este sentido se destacan las actividades de extracción y utilización de madera de bosques naturales; extracción y refinado de minerales; extracción, refinado y transformación de hidrocarburos y las actividades industriales de pesca.

41. Estas actividades han sido además aceleradas en su crecimiento por los incentivos y controles gubernamentales antes descritos, que han beneficiado más en muchos casos (o principalmente) a las empresas extranjeras. Estos incentivos y controles han sido los grandes catalizadores del surgimiento de muchos "distritos" industriales en los últimos años, en áreas tradicionalmente no industriales.

42. En el Estado de Bahía, Brasil, tradicionalmente agropecuario hasta recientemente, en los últimos 7 años han surgido 8 nuevos distritos industriales con incentivos de los gobiernos Federal, Estatal y

Municipales.^{1/} La participación de la industria en el PIB estatal que fue de 8.7% en 1950 pasó a 18.5% en 1975.(13) La tasa de crecimiento de la industria manufacturera en 1978 fue de 15.3%.(19)

Cuadro 11

CRECIMIENTO DE LA EXPLOTACION DE ALGUNOS RECURSOS NATURALES
DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE a/

Recurso Natural	Producción (toneladas por 10 ³)	
	1960	1975
Bauxita	9 169	17 408
Carbón	7 481	13 254
Cobre	798	1 453 <u>b/</u>
Estaño	21 928	39 325 <u>b/</u>
Hierro	26 213	80 573
Zinc	464	891 <u>b/</u>

Fuente: Ref. 18.

a/ Se incluyen los principales productores.

b/ 1977.

1/ Polo Petroquímico de Camaçari y Distritos Industriales de Subaé, Jequiê, Conquista, Ilheus-Itabuna, Sao Francisco, Alagoinhas e Itabela.

43. Desafortunadamente (pero como era de esperarse en un esquema de integración capitalista con el resto del país), sólo se han tomado en cuenta para la localización de estos centros o "polos" industriales los aspectos de disponibilidad de infraestructura de transporte (carreteras, ferrocarriles y puertos), acceso a los mercados y centros financieros (cercanía relativa de los núcleos urbanos). Un aspecto primordial por el tipo de industria que se quiere atraer (principalmente petroquímica, metalúrgica y madera-celulosa), ha sido determinado por la disponibilidad local de agua (también de gas natural para la petroquímica y madera para celulosa), encarando este recurso como materia prima (insumo) y "método" de alejamiento de residuos, con criterios básicamente económicos, y dándole a los aspectos ambientales una importancia secundaria. Aun en el caso de la industria metalúrgica del cobre (Caraiba Metais), el aspecto de acceso local de materia prima (que habría decidido la localización de la refinería en las cercanías de los depósitos de mineral, disminuyendo substancialmente los impactos ambientales) fue considerado "anti-económico", comparado con la alternativa de construir la refinería a enorme distancia (600+ km) de los yacimientos, pero cerca de la infraestructura de exportación (Camaçari). El resultado es que en este momento se encuentran en plena implantación en Camaçari los enormes complejos de productos petroquímicos (30 empresas implantadas o en proyecto hasta 1976, con inversiones de US\$ 2 415 millones y control tecnológico básicamente extranjero), (14) y de productos metalúrgicos y derivados (cobre, metales preciosos, fosfatos, ácido sulfúrico), al lado de los dos únicos manantiales cercanos para abastecimiento de agua potable de la Ciudad de Salvador (Ríos Joanes y Jacuipe con sus represas respectivas), y encima de valiosos depósitos de agua subterránea (considerados los manantiales naturales para abastecimiento futuro de Salvador).

44. Obviamente que esta situación ya ha causado (con grandes tendencias a agravarse) problemas intensos de degradación ambiental y problemas de salud pública. Corregir esta situación ahora es imposible. Sin embargo, para poder disminuir sus consecuencias el Gobierno ha tenido que emprender obras monumentales de protección hídrica (desvío del Río Bandeira, construcción

de una estación de tratamiento de afluentes orgánicos con estimativas conservadoras de inversión de alrededor de US\$ 30 millones para su primera fase, construcción de una nueva represa para abastecimiento de agua, construcción de un sistema de tratamiento de afluentes inorgánicos, etc.).

45. En Chile, Bolivia y México, hay crecientes problemas ambientales con la extracción y refinación de minerales, que han hecho sentir sus efectos aun en las más alejadas zonas urbanas (contaminación del aire, agua y degradación del suelo), siendo responsables de la desertificación de vastas zonas.

46. En el Golfo de México recientemente se presentó uno de los mayores desastres ecológicos al reventarse un pozo de extracción submarina de petróleo IXTOC 1. Este incidente demuestra la necesidad de implementar las políticas de desarrollo integral que promuevan un desarrollo industrial y explotación de recursos considerando la variable medio ambiente. Si no se toman los debidos cuidados y precauciones este problema tenderá a repetirse en otros lugares de la región que, como en el caso Mexicano, con la crisis energética actual, ha comenzado a localizar actividades de prospección de petróleo desde plataformas marinas. Esta situación se verifica en Brasil (al frente de las costas de los Estados de Río de Janeiro, Bahía, Sergipe, y en el estuario del Río Sao Francisco), Chile (Islas y Canales del Extremo Sur), Venezuela (Lago de Maracaibo), Ecuador y Colombia (en estos casos se trata de problemas ambientales asociados a la prospección de hidrocarburos en las zonas de la selva ecuatorial), etc.

47. En relación a la pesca industrial es significativo el caso de Honduras y Nicaragua, donde se han concentrado en los últimos años esfuerzos crecientes de pesca de camarón y langosta para exportación, con las flotas pesqueras (principalmente controladas por capital extranjero) aumentando en tamaño alrededor de las Islas de la Bahía y la Región del Cabo de Gracias a Dios, y sus volúmenes relativos de captura disminuyendo aceleradamente, hecho indicativo de una disminución total del recurso causado por sobre-explotación. (15)

48. Estos ejemplos nos muestran una tendencia no muy promisoría para el futuro de la calidad ambiental de la región, si no se toman, desde ya, enérgicas medidas a nivel nacional que deberán incluir primordialmente la

/implementación de

implementación de políticas preventivas de ordenamiento de los recursos y el territorio y análisis ambiental de proyectos industriales, sabiendo que "es mejor (y posible) prevenir que curar".

3. Opciones tecnológicas industriales e impactos alternativos en el ambiente

3.1 Dependencia

49. No cabe duda de que si la región, y principalmente los países con mayor desarrollo capitalista, dependen cada vez más para la localización de sus actividades industriales de las reglas de la "libre empresa", o sea, de la aplicación de criterios puramente económico-comerciales en los que escasamente participan las opiniones locales, esta dependencia se hace aún más aguda en el campo de la selección de los productos (qué producir) y de las tecnologías para su producción (cómo producir).

50. De acuerdo a los datos encontrados (16) se estimó que entre 1964 y 1968 los gastos latinoamericanos para adquisición de tecnologías en el exterior, aumentaron de 250 a 500 millones de dólares. Esta misma fuente destaca que en la época del estudio (1973) los Estados Unidos suministran a Brasil el 100% de la tecnología para la industria del tabaco, el 99.6% para la industria de transformadores, el 98.1% para la industria editora y gráfica, el 97.9% para la de motores eléctricos, el 96.7% para la industria del material ferroviario, el 96.7% para la de cueros y pieles, el 90.1% para la industria de equipos para movilización interna, el 82.5% para la industria de papeles y cartones y entre el 30 y el 40% para las industrias siderúrgica, de partes no eléctricas para automóviles, de materias primas petroquímicas y de productos alimenticios. A su vez la República Federal de Alemania se destaca en máquinas-herramientas (85.6%), vehículos (83.3%), partes eléctricas para la industria automotriz (76.8%) y productos químicos inorgánicos (48.4%). El Japón, por su parte, predomina en maquinaria textil y sus componentes (79.8%) y metalurgia de los no ferrosos (61.5%).

51. En México (17) 86% de los pagos al exterior por tecnología se origina en el sector industrial, de los cuales el 80% corresponde a las empresas transnacionales instaladas en México. Su coeficiente de importación de tecnología (pagos totales sobre valor de la producción para el conjunto de

/filiales) equivale

filiales) equivale aproximadamente a siete veces el de las empresas nacionales. Los pagos de las transnacionales de los sectores productores de bienes de consumo (54% de los pagos totales de las transnacionales) alcanzaban en 1971 un nivel similar al presupuesto total de México para las actividades de investigación y desarrollo. Los pagos de las filiales del sector "bebidas" superaban en 1971, en 75% el presupuesto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

52. En el cuadro 12 se indican los pagos al exterior por "royalties and fees", de algunos países de América Latina. Obsérvese ahí que países tales como Brasil y Argentina experimentan considerables dependencias tecnológicas en detrimento de sus economías y desarrollo político.

Cuadro 12

PAGOS DE TECNOLOGÍA ("ROYALTIES AND FEES") AL EXTERIOR
POR ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

País	Año	Millones de dólares	% de las exportaciones
Argentina	1974	101	2.56
Brasil	1976	272	2.68
Chile	1972	17	1.98
Colombia	1975	17	1.16
Trinidad y Tabago	1975	18	1.06

Fuente: Ref. 5.

53. Lo acontecido en los últimos 25 años muestra que, a pesar de que se obtuvieron en general importantes avances en el crecimiento de las actividades productivas en la región, no hubo éxitos similares en términos del bienestar de la población. El sistema en su conjunto se mostró flexible para absorber los importantes cambios derivados de la influencia de la economía mundial sin sufrir graves traumatismos en su estructura y, a su vez, se evidenció receptivo a la incorporación y desarrollo de complejas tecnologías. Sin embargo, fue inflexible para poder transmitir los frutos positivos de estos avances a todos los sectores de la población. Este hecho está relacionado con la definición de estilo de desarrollo, sobre "para quién, qué y cómo" producir.

3.2 Qué producir

54. En una economía de mercado como es la de América Latina, el "para quién" producir condiciona fuertemente las otras dos premisas y a su vez está íntimamente relacionado con el nivel y distribución de ingresos y con el nivel de composición de la demanda.

55. En efecto, el proceso de industrialización respondió a las demandas de los grupos de más altos ingresos, grupos minoritarios que en definitiva son los que se manifiestan en el mercado. Por ejemplo, en América Latina, en 1960, éstos representaban el 30% de la población de mayores recursos y reunían el 72.5% del ingreso total, mientras que el 50% de la población con menores ingresos, solamente absorbía el 13.4% del total.^{1/} Como además dichos grupos detentan gran parte del poder político y económico y funciona en ellas al "efecto de demostración" (adopción de hábitos culturales, esquema de valores y pautas de consumo de los estratos altos y medios de los países desarrollados), influyeron para que se desarrollase en los países de la Región un sector moderno de la economía que generalmente estaba ligado por distintas vías (dependencia financiera, tecnología, etc.) a los países industrializados.

^{1/} Fuente: Estimaciones de CEPAL sobre base de informaciones de encuestas nacionales. Página 9 de "El desarrollo económico y social y las relaciones externas de América Latina", 1977.

56. Desde el punto de vista de los impactos ambientales de la industria considerados globalmente, la dependencia regional (en los sistemas "abiertos" de mercado) de las decisiones externas sobre lo que debe ser producido a nivel nacional, tiene un peso crucial, pues determina en gran medida la modalidad de uso de los recursos naturales y de ocupación del territorio.

57. Es así por ejemplo que un país como Brasil, que importa 75% del petróleo que consume, esquema que era mucho peor en 1950 cuando importaba casi 90% (cuadro 13), las decisiones más tempranas sobre industrialización fueron orientadas hacia el sector de vehículos automotores, lo que al mismo tiempo impulsó (y fue impulsado por) la construcción de carreteras, en detrimento del transporte por ferrocarril (véase cuadro 14).

58. Por otro lado, se incentiva a partir de los años 70 un fuerte proceso de industrialización petroquímica, con el Polo Petroquímico de Camaçari (iniciado en 1972 y ya con casi 30 unidades operando), ampliación del parque petroquímico de São Paulo (Cubatão), y con la reciente iniciación de la construcción del Polo Petroquímico del Sur (COPELUL, Rio Grandê do Sul), aguas arriba de la tomada de agua para la ciudad de Porto Alegre.

59. Todos estos factores han contribuido para un crecimiento acelerado del consumo de hidrocarburos (17.8% en 1976, el más elevado de América Latina y el Caribe), y por consiguiente, de las importaciones de combustibles y lubricantes cuyo peso en la estructura de las importaciones totales de bienes ha crecido aceleradamente (13.2% de las importaciones totales en 1970; 33.0% en 1975) (18). En 1975 el Brasil tuvo que utilizar el 35.4% de sus recetas por exportaciones totales para la importación de petróleo (20). Como esto está contribuyendo muy negativamente en la balanza de pagos, el país se ve compelido a exportar más y a controlar (o encontrar fuentes alternativas) el consumo de petróleo y derivados.

60. Aunque se han registrado avances que permiten indicar la viabilidad de utilización de alcohol de caña y mandioca como combustible para automotores, la situación de dificultad económica generada por la "necesidad" urgente de continuar importando hidrocarburos para no paralizar, principalmente las industrias instaladas en el país, ha revitalizado antiguos debates sobre la posibilidad de explotación intensiva para exportación de los recursos

naturales de la amazonía (principalmente los forestales), lo que ya viene siendo facilitado por la reciente construcción de la carretera transamazónica. Son claras las consecuencias directas e indirectas sobre la calidad ambiental que esta modalidad escogida de desarrollo está teniendo en el caso descrito.

Cuadro 13

PRODUCCION Y CONSUMO DE PETROLEO EN BRASIL, 1950 Y 1976

(Miles de toneladas)

Años	Producción de petróleo	Consumo de derivados del petróleo
1950	46	4 316
1976	8 605	42 327

Fuente: Ref. 20.

Cuadro 14

ALGUNOS INDICADORES DE LA EVOLUCION DEL TRANSPORTE AUTOMOTOR Y FERROVIARIO EN EL BRASIL

Años	Automotores comerciales (miles de unidades)	Longitud red carreteras (kms)	Longitud red ferroviaria (kms)	Tráfico ferroviario (pasajeros-km)
1960	95.2	-	-	-
1970	161.0	-	30 445	12 070
1977	455.0	1 511 413	29 177 a/	11 281 a/

Fuente: Ref. 18.

a/ 1976.

3.3 Cómo producir ("know-how")

61. En el proceso de industrialización, es importante distinguir tres tipos de relación entre la tecnología y el medio ambiente, para poder abordar integralmente sus impactos:

- a) Tecnología de explotación y uso de los recursos naturales
- b) Tecnología de procesamiento de las materias primas
- c) Tecnología de control de residuos.

62. Para cada uno de estos tres grandes factores tecnológicos de impacto ambiental existen alternativas que serán determinadas por el usuario (industria, gobierno, etc.), de acuerdo con criterios (políticas económicas, culturales, ambientales, etc.) que, en último análisis deciden el impacto mayor o menor que será generado sobre el ambiente.

63. Puede decirse, en general, que en el desarrollo histórico del proceso de industrialización de la América Latina, han primado los criterios de maximización de lucros privados que requieren de la minimización de costos (privados), y que en muchos casos han llevado a selección de tecnologías no adecuadas para la calidad del ambiente, imponiendo mediante este esquema un aumento en los "costos" de la sociedad (degradación ambiental, calidad de vida).

64. En los ejemplos dados en la sección siguiente, se ilustran estos aspectos con casos concretos.

4. Casos-estudio

4.1 La industria de la celulosa en América Latina

65. Este ejemplo es especialmente útil para ilustrar los factores de localización y de tecnología de explotación y uso de los recursos naturales y sus impactos en el ambiente, causados por este tipo de industria en la América Latina.

66. Desde el punto de vista del recurso forestal, la industria de celulosa fue responsable durante el período 1970-1972 por la remoción de un promedio de 8 millones de metros cúbicos por año de madera, lo que representó alrededor de 17% de la remoción total de madera de los bosques latinoamericanos para usos industriales. Se estima que para 1985 la cantidad de madera

/removida para

removida para pulpa se triplicará, representando cerca del 25% de la madera total extraída para usos industriales en la región (como puede verse en el cuadro 15).

67. La tecnología de explotación y uso del recurso forestal ha evolucionado mucho desde el machete y el hacha cuando se establecieron las primeras industrias de América Latina, justamente aserríos en la época de la Colonia Española y Portuguesa,^{1/} pasando por la sierra de mano y sus desarrollos en cada zona (sierras mecánicas accionadas por agua en Brasil, sierra de bastidor alternativas horizontales en Paraguay, etc.), hasta la sierra sinfín, introducida durante la 2a. Guerra Mundial en América Latina por Compañías de Estados Unidos, (22) en vista de la suspensión de sus suministros del Lejano Oriente y Africa, causando una verdadera revolución en el sector maderero, aumentando vertiginosamente sus impactos en la calidad ambiental. Si bien la explotación industrial del bosque no es la única responsable directa por el total de la deforestación y sus efectos ambientales, sí puede decirse que la ha facilitado grandemente principalmente con la apertura de caminos que han dado acceso a una intensificación indiscriminada de su extracción para leña y "desmonte"; y con la introducción de modernas tecnologías que cada día se hacen más eficientes para el "desmonte" (mayor número de hectáreas deforestadas/día), incluyendo tractores, cadenas, sierras y otra maquinaria móvil especializada. (Véase nota 2/ en la página 32.)

68. Otro avance tecnológico de la industria ha sido la introducción de los métodos de reforestamiento en años recientes en varios países de la región por algunas empresas madereras y de pulpa y papel, lo que sin embargo no ha representado un gran factor en la solución de los problemas ambientales creados y potenciales. De un lado, cuantitativamente no tiene mucho

^{1/} España, Portugal, Inglaterra, Holanda y Francia se abastecieron por años y años con las maderas preciosas de la región, dejando verdaderos desiertos al paso de sus aserraderos. Esto sucedió con los bosques de Tamarugos ("selva enmarañada" en lengua indígena (22) del Norte de Chile, con los de quebracho en el Norte de Argentina, Pau Brasil en el Noreste de Brasil, etc.).

peso en el total deforestado (3.5 millones de hectáreas de plantaciones forestales existían en 1973 contra 120 millones de hectáreas deforestadas entre 1958-1973) (22), pero además el tipo de reforestación realizado es homogéneo (generalmente se ha utilizado pino o eucalipto), lo que genera varios tipos de problemas en el ambiente (posibilita plagas, seca determinados tipos de terreno, etc.). En razón de las múltiples ventajas que presentan para las industrias los bosques homogéneos (accesibilidad, rapidez, control de crecimiento uniforme) cada vez se observa más la sustitución de bosques naturales por forestas homogéneas plantadas,1/ algunas veces con incentivos gubernamentales (véase cuadro 16).

Cuadro 15

REMOCION DE MADERA PARA USOS INDUSTRIALES EN AMERICA LATINA

(Millones de metros cúbicos)

Usos industriales	Promedio anual 1970-1972	Estimativa 1985
Madera en rollo	35	80
Celulosa (pulpa)	8	25
Otros	3	5
Total	46	110

Fuente: Ref. 21.

1/ La Compañía Torras Brasil, subsidiaria de la firma española de celulosa y papel Torras Hostench, S.A. y recientemente creada en Bahía, Brasil, había adquirido hasta 1977, 50 000 hectáreas de un total previsto de 120 000 para reforestación con pino de crecimiento rápido (23), en el área del Río Palame. Una gran área de bosques naturales ha sido derrumbada y/o quemada para este fin. El impacto de la firma ha sido tal en esta zona costera, tradicionalmente agropecuaria-pesquera, que muchos campesinos de la región han "preferido" vender y emigrar. El siguiente paso en los planes de la empresa es la construcción de una fábrica de celulosa química de 1000 ton/día, alrededor de 1985, en el mismo local.

Cuadro 16

RELACION ENTRE PNB, IMPUESTOS E INCENTIVOS DE
REFORESTACION EN BRASIL

Año	A PNB	B Impuestos	A/B %	Incentivo reforestación	C/B %
1967	71 486.3	1 549.7	2.16	30.1	1.93
1969	133 116.9	3 763.7	2.86	117.6	3.12
1971	234 005.3	6 503.2	2.79	497.3	7.60
1973	282 000.0	9 906.4	3.42	742.0	7.60

Fuente: Ref. 23.

Nota: La fuente no identifica la unidad de medida. Se supone que sean millones de cruzeiros (a precios constantes de 1970 probablemente).

Cuadro 17

RANGOS DE CONSUMO DE AGUA EN INDUSTRIAS DE CELULOSA
POR TIPO DE TECNOLOGIA UTILIZADO

Producto	Proceso	Rango de consumo (lt/ton producto)
Pulpa no blanca	sulfato	70 000 - 300 000
Pulpa no blanca	sulfito	100 000 - 5 000 000
Pulpa blanca	sulfato	170 000 - 500 000
Pulpa blanca	sulfito	300 000 - 700 000

Fuente: Ref. 11.

69. Además de los bosques, el otro factor de gran importancia en las decisiones de localización de las industrias de celulosa, ha sido la disponibilidad de agua, por ser grandes usuarias de este recurso. El consumo de agua en la industria de la pulpa y papel - como se ve en el cuadro 17 - es muy elevado. Es por ello que la asignación de este recurso a la industria del papel debe ser evaluado en función de la posibilidad de utilizar el mismo recurso en otra actividad productiva o de servicio.

70. Estos dos factores (bosques, agua), y el tamaño y accesibilidad del mercado,^{1/} han prácticamente decidido la localización de la industria de celulosa en la región.^{2/} En el mapa 9 se ilustra a nivel de detalle la localización de las plantas y proyectos de celulosa química y semiquímica, con sus correspondientes cuerpos receptores de efluentes. Este tipo de industria de celulosa es la que desde el punto de vista de la cantidad y tipo de los residuos generados, tiene mayores efectos sobre el ambiente. (En el cuadro 18 se muestra el volumen de efluentes generado por cada opción tecnológica.)

71. Se observa una gran concentración de estas industrias en la Región de Sao Paulo-Río Paraíba do Sul-Río de Janeiro; en el Valle de México; en la Región Buenos Aires-Santa Fé y en el área de Concepción, en Chile.

72. En los cuadros 19 y 20 se evidencia el tremendo crecimiento y la concentración de este sector en los lugares mencionados, que lo hace una de las grandes causas de degradación de la calidad ambiental de esos locales. A continuación se listan los principales parámetros de medida de los impactos de la industria de celulosa sobre los recursos agua, aire y suelo, y que pueden ser detectados en los locales mencionados.

^{1/} De una entrevista de Fernando Camargo de las Industrias Klabin do Paraná de Celulose a la revista "Pulp and Paper International": "si los 35 millones de brasileños que no consumen nada hoy pudiesen ser alcanzados, ello resolvería los problemas de la industria del papel en los años 80". (23).

^{2/} El proceso de "modernización" tecnológica incluye la entrada en operación desde 1978 de la primera fábrica flotante de celulosa del mundo (construida en Japón) cerca de la boca del río Amazonas (Brasil), donde han sido devastadas inmensas áreas de bosques naturales para convertirlas en forestas homogéneas para producción de celulosa, por la empresa "Jari" del multimillonario norteamericano Ludwig.

Cuadro 18

VOLUMEN DE EFLUENTES DE PLANTAS DE CELULOSA

Proceso	Volumen (m ³ residuo ton/producto)
Soda	56 - 132
Sulfito	150 - 225
Semi-química	113 - 150
Mecánica	15 - 38

Fuente: Refs. 11 y 33.

Agua

DBO (Demanda bioquímica de oxígeno)

DCO (Demanda química de oxígeno)

COT (Carbono orgánico total)

pH

Sólidos - suspensos totales

Coliformes (totales y fecales)

Color

Metales pesados

Materiales tóxicos

Turbidez

Amonía

Aceite y grasa

Fenoles

Sulfito

Nutrientes

Sólidos disueltos totales

Cuadro 13

AMERICA LATINA: PRODUCCION DE PULPA QUIMICA Y SEMIQUIMICA, 1955-1975

(Miles de toneladas)

País	1955	1968	1975	Tasa anual de crecimiento 1968-1975 (porcentaje)
Argentina	40.077	122.951	274.000	12.1
Bolivia	0.560	0.440*	-	-
Brasil	73.200	490.000*	825.000	7.7
Centroamérica	-	5.700	227.000	69.3
Colombia	1.330	83.300	150.000	8.8
Cuba	-	30.000	132.000	23.6
Chile	-	231.157	522.000	12.3
Ecuador	-	5.150	8.000 ^{a/}	6.5
México	67.100	330.322	610.000	9.2
Paraguay	-	-	-	-
Perú	12.000	42.527	89.000	11.1
República Dominicana	-	5.037	-	-
Uruguay	3.300	4.980	7.000	5.0
Venezuela	-	21.300	159.000	33.3

Fuente: Refs. 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36.

^{a/} Utilizando 5 000 toneladas de bagazo.

Cuadro 20

AMERICA LATINA: PRODUCCION DE CELULOSA QUIMICA POR PROVINCIA Y POR PAIS

(Miles de t/año)

País	Provincia	Cantidad producida (1969)	Incremento de producción estimado (1975)
Argentina	Córdoba	4.00	28.00
	Jujuy	30.00	23.00
	Tucumán	9.50	
	Buenos Aires	81.50	15.00
	Santa Fé	57.00	12.00
	Misiones	30.00	36.00
Brasil	Bahía	3.57	4.10
	Ceará	2.24	3.60
	Minas Gerais	8.33	12.00
	Alagoas	0.75	1.30
	Pará	2.72	-
	Paraíba	1.84	9.35
	Paraná	186.32	-
	Pernambuco	21.66	77.90
	Río de Janeiro	43.10	2.40
	Río Grande do Sul	52.02	75.40
	Río Grande do Norte		1.70
	Santa Catarina	43.80	110.80
São Paulo	320.79	135.10	
Colombia	Bogotá	4.00	
	Cali	137.20	40.00
Cuba	Damuji	12.00	
	Las Villas	20.00	
	Matanzas	25.00	
	Oriente	-	92.00
Chile	Puente Alto	-	
	Laja	240.00	
	Bío-Bío	66.00	
	Valdivia	-	
	Nacimiento	15.00	
	Arauco	-	120.00
México	Constitución	-	175.00
	Estado de México	57.84	
	Distrito Federal	191.30	
	Tlaxcala	3.60	
	Chihuahua	120.00	
	Puebla*	12.50	
	Oaxaca	58.10	
	Nuevo León	27.00	
	Tamaulipas	6.00	
	Guanajuato	1.50	
Perú	Chiclayo	3.00	
	Parananga	60.00	
	Lima	44.50	
	Pucallpa	-	8.00
Uruguay	J.L. Lacave	8.00	
	Mercedes	3.00	
Venezuela	Guacara	25.00	
	Maracay	-	25.00
	Guyana Venezolana	-	259.00
Honduras	Olancho	-	250.00
Ecuador	Guayaquil	-	13.00

Fuente: Refs. 24, 25, 26.....

Aire

SO₂

Material particulado

Olores: sulfuros y mercaptanas

Suelo

Residuos sólidos (corteza, lodos del tratamiento de afluentes)

Erosión causada por deforestación.

73. Seguidamente se presentan las opciones tecnológicas para tratamiento y control de residuos en este tipo de industria. Todas las opciones pueden combinarse con las alternativas de procesamiento de las materias primas (proceso) que produzcan una minimización de los efectos ambientales.

Contaminación hídrica

Conservación de agua

Clasificación de aguas residuales

Sedimentación

Flotación

Tratamiento químico (neutralización, precipitación y oxidación)

Tratamiento biológico (lagunas de oxidación, lagunas aireadas, lodos activados, "filtro" biológico)

Tratamiento físico-químicos (carbón activado, osmosis, intercambio iónico)

Emisiones de material particulado

Precipitadores electrostáticos

Lavadores

Ciclones

Emisiones gaseosas

Combustión

Absorción

Oxidación en fase líquida.

4.2 Dióxido de titanio

a) Introducción

74. La TIBRAS - Titano do Brasil S.A. - es la única fábrica productora de pigmentos de dióxido de titanio en la América Latina en la actualidad. Este producto es insumo insustituible en las industrias de barnices, tintas, pinturas, plásticos, caucho, papel, etc., como agente blanqueador. Su capacidad está siendo actualmente ampliada de 22 000 ton/año (1973) a 50 000 ton/año. Esta industria está localizada en el pueblito pesquero de Areembepe, Bahía,

/al lado

al lado del mar, en una región caracterizada por su tradición pesquera y turística, 50 km al Norte de la ciudad de Salvador. Al inicio de los años 60, cuando fue creada, la TIBRAS se instaló con recursos provenientes de incentivos fiscales de la Superintendencia de Desarrollo del Noreste (SUDENE) del orden de los 140 millones de cruceros y con el apoyo del Banco Nacional de Desarrollo (gubernamental), que le concedió 36 millones de cruceros.

75. El control tecnológico de la TIBRAS es ejercido por la BAYER DO BRASIL, quien también es accionista. La TIBRAS produce además del TiO_2 , 126 000 ton/año (también en ampliación) de ácido sulfúrico, para sus propias necesidades en proceso.

76. En este ejemplo se comparan los principales impactos ambientales de la producción de 22 000 ton/año de dióxido de titanio, con los que serían generados si se aprobase el proyecto presentado al gobierno por la industria, para producción de 70 000 ton/año, con lanzamiento directo (sin tratamiento) de efluentes al mar.

77. Con base en los estudios ambientales realizados (37, 46) el proyecto fue aprobado solamente para 50 000 ton/año, y con modificaciones importantes de lanzamiento de efluentes, como se verá más adelante.

b) Materias primas

78. - Ilmenita (mineral encontrado en ciertas arenas de playa) proveniente de Cumuruxativa (Ba.) y otros locales del país (50%), y el resto, importada de Australia. Contiene de 50 - 60% de TiO_2 , y su principal impureza son los óxidos de hierro (FeO y Fe_2O_3).

- Acido sulfúrico
- Limadura de hierro
- Agua

c) Resumen del proceso

79. Para la fabricación del pigmento, la TIBRAS utiliza el proceso sulfato. El hierro de la ilmenita es eliminado casi totalmente por lixiviación con ácido sulfúrico, generándose así el sulfato ferroso ($FeSO_4$), principal carga contaminante de las aguas.

d) Cargas contaminantes

80. En el cuadro 21 se muestra un resumen de los insumos, productos, cargas contaminantes calculadas y número de empleados, para las dos situaciones

Cuadro 21

EVOLUCION DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FABRICACION DE TiO2

Indicadores	Valores para cap. 22 000 t/año de TiO2	Valores para cap. 70 000 t/año de TiO2
Consumo de ilmenita (t/día)	135.0	430.0
Consumo de ácido sulfúrico (t/día)	275.0	875.0
Consumo de limadura de hierro (t/día)	16.8	53.6
Consumo de agua (m3/día)	10 800.0	19 200.0
Sulfato ferroso (FeSO4) lanzado al mar (t/día)	145.0	465.0
Acido sulfúrico lanzado al mar (t/día)	181.0	576.0
Sólidos en suspensión en la fracción concentrada del efluente (incluido Ti, V, Cr) (g/l)	-	3.0
Temperatura efluentes líquidos (°C)	50	50
pH fracción concentrada	2	2
Residuos sólidos (t/día)	30	95
Número de empleados	700	1 000

/comparadas. Estos

comparadas. Estos datos constituyen los indicadores básicos para evaluación de impacto ambiental, y fueron estimados con base en las reacciones químicas producidas durante el proceso (balance de masa y cálculos estequiométricos), y muestreo de los efluentes iniciales.

e) Impacto ambiental

81. Para poder describir el impacto ambiental de una operación determinada es importante, en primer lugar, precisar los usos preponderantes del ambiente local, y en seguida, ver cómo los organismos vivos, especialmente el hombre, son afectados.

82. En el área en estudio (Arembepe y adyacencias) se desarrolló desde épocas pasadas una colonia de pescadores muy importante (unas 15 000 personas actualmente), cuyo sustento y medio de vida se basa en los recursos pesqueros locales.

83. Otro uso de gran importancia del área en cuestión es el turístico/recreacional de contacto directo, por sus hermosas playas y abundancia de vida marina en los arrecifes, lo que lo hace un lugar ideal para buceo y natación. Además, es un lugar de expansión natural urbana de la ciudad de Salvador. Actualmente se localizan en el área gran número de casas de veraneo.

84. Estos usos se han visto seriamente amenazados en los últimos años con el lanzamiento continuado de los efluentes de la TIBRAS al mar, mediante dos tubos de 2 000 m. El sulfato ferroso que se oxida e hidroliza, pasa a hidróxido férrico que forma coágulos que se depositan en los arrecifes, sedimentos marinos y gran parte regresa a la playa. La situación local de las corrientes marinas (dirección Norte-Sur, paralelas a la playa) arrastra los residuos - en forma de una gran mancha anaranjada - por varios kilómetros y sus efectos ya se han hecho sentir en la propia ciudad de Salvador.

85. Al ser descargados al mar, estos efluentes se combinan con el oxígeno disuelto en sus aguas (vital para la vida marina), dejándolas totalmente carentes de este elemento en una gran extensión. Se estima que con su capacidad inicial (22 000 ton/año TiO_2) el volumen de agua afectado con este problema por las descargas de la TIBRAS es del orden de 1.27×10^3 ton/día; que aumentaría para 4.17×10^3 ton/día, con la expansión (70 000 ton/día TiO_2).

86. Además se tienen las descargas de ácido sulfúrico (181 ton/día inicialmente, 576 ton/día con la expansión), que son responsables por la acidificación de las aguas receptoras, y los sólidos suspensos que contienen algunas

/sustancias (V,

sustancias (V, Cr, Ti) potencialmente tóxicas para los diferentes elementos de la cadena alimenticia. Por otro lado, se deben llevar en cuenta también las emisiones de SO_2 de la planta de ácido sulfúrico, con efectos dañinos para la salud. Todos estos efectos impiden el desarrollo normal de los usos explicados anteriormente.

f) Tecnologías alternativas de procesamiento

87. Con el objetivo de reducir los impactos ambientales propios del proceso sulfato utilizado en la TIBRAS, se deberían considerar como alternativas para su ampliación las siguientes modalidades:

i) Modificaciones del proceso "sulfato"

- Reducción previa del contenido de hierro en la ilmenita:

Producción de escoria de TiO_2 por electro-fusión.

- Modificaciones en la etapa de reducción, sustituyendo la adición de limadura de hierro (y por consiguiente el contenido férreo de los efluentes) por reducción electrolítica, o utilizando SO_2 en presencia de carbón activado, o utilizando sulfato titanoso en forma cristalina.

ii) Utilización del proceso "cloruro"

Este proceso utiliza rutilo sintético manufacturado a partir de la ilmenita, como materia prima. Tiene un impacto ambiental muchísimo menor, y presenta mejor calidad en el producto (TiO_2).

g) Tecnologías de control y/o tratamiento de los residuos

i) Reutilización del efluente para producción de hierro metálico, ácido sulfúrico y óxidos de hierro.

ii) Neutralización del efluente con hidróxido de sodio y óxido de calcio, para obtención de yeso y carbonato de sodio.

iii) Lanzamiento de los efluentes en alto mar, mediante utilización de barcos y trayectorias especiales que permitan garantizar su máxima dilución instantánea.

88. Aunque la propia BAYER en Alemania utiliza la variante f) i), aquí descrita (proceso de sulfatación de escoria) que reduce en mucho el impacto ambiental de este tipo de industrias, la TIBRAS (de la que BAYER es accionista)

/consiguió llevar

consiguió llevar adelante su proyecto, aunque reducido para 50 000 ton/año y "suavizando" sus efectos ambientales mediante el empleo de la alternativa g) iii), que obviamente no es un método de tratamiento de efluentes, sino apenas un paliativo. También utiliza la BAYER de Alemania variables tecnológicas del tipo g) i), para recuperación de ácido sulfúrico y producción de óxidos de hierro (pigmentos). Vale decir que estos pigmentos son comercializados por la BAYER A.G. en el mundo entero, inclusive en Brasil.

5. Recomendaciones

5.1 Ordenamiento ambiental del territorio (54)

89. Se entiende por ordenamiento del territorio la definición del uso de las diversas áreas y recursos naturales que componen el espacio físico, en función de los objetivos de desarrollo en un período determinado, de las características propias de las mencionadas áreas, principalmente de sus potencialidades y limitaciones económicas, sociales, físicas, ambientales.

90. Tomando en cuenta la necesidad de compatibilizar la utilización de recursos con la demanda de los mismos, el ordenamiento territorial es la esencia operacional del proceso de planificación, que se basa en la economía de los recursos en función de su extingüibilidad y degradabilidad. El ordenamiento ambiental del territorio puede ser una estrategia efectiva para incorporación de la dimensión ambiental en la planificación, desde que se tome la decisión política de implementarlo, y se cuente con suficientes herramientas administrativas para hacerlo cumplir.

91. En la implementación del ordenamiento pueden ser visualizadas dos fases:

a) Designación de áreas protegidas para preservación, investigación e identificación de "cuidados" ambientales que deberán ser tomados en la implantación de proyectos públicos y privados;

b) Establecimiento de los objetivos del desarrollo (acción del gobierno) y sus interacciones con la ocupación del espacio y uso de los recursos, incorporando la dimensión ambiental como elemento activo y dinámico de las decisiones que se tomen.

/Los objetivos

Los objetivos del ordenamiento serán los de localizar y regular los procesos de desarrollo siguientes:

- Urbanización
- Industrialización
- Minería
- Agricultura
- Producción pecuaria
- Producción forestal
- Ejecución de obras infraestructurales
- Protección de áreas de interés especial.

92. Se constituyen como herramientas básicas para la implementación del ordenamiento los estudios de uso actual/uso potencial del suelo y demás recursos ambientales, y específicamente los siguientes, que se recomienda sean aplicados a nivel de cuenca hidrográfica (o subcuenca), como unidad de planificación:

- Inventario de recursos naturales y características ambientales para cada región (cuenca);
- Características, potencialidades y limitaciones de los principales ecosistemas, identificando y priorizando usos múltiples y conflictos de usos;
- Usos históricos del territorio, con análisis de sus impactos con los recursos ambientales;
- Análisis de la estructura de propiedad y uso de la tierra, y del control de los recursos;
- Usos potenciales del suelo y demás recursos ambientales, de acuerdo a las características físicas, ambientales, económicas y sociales del área considerada (cuenca hidrográfica);
- Identificación de la acción gubernamental específica para el desarrollo de las potencialidades del área considerada (cuenca), que incluya: demandas sociales, demandas de los sectores productivos, e identificación de las áreas de especial fragilidad económica, social o ambiental, y que requieran una acción específica del gobierno para su protección o mejoramiento;

- Criterios básicos para ocupación del espacio y uso de los recursos de cada área (cuenca);
- Proposición de regionalización y ordenamiento del territorio, de acuerdo con sus características y limitaciones económicas, sociales, físicas y ecológicas.

Específicamente para el problema de la localización industrial, es muy importante la consideración en los estudios descritos, de las siguientes informaciones:

- Conflictos de uso del espacio y los recursos naturales (industria vs. agricultura, bosques, urbanización, etc.).
- Dinámica de los procesos de urbanización.
- Hidrología (descripción de las cuencas hidrográficas localizando y caracterizando afluentes naturales y artificiales, distribución de la red de drenaje, sistemas de aprovechamiento de los recursos hídricos; cantidad y calidad del agua).
- Climas: masas de aire y centros de presión, calidad del aire y dirección preponderante del viento.

Ultimamente se han establecido en algunos países legislaciones específicas para localización industrial, algunas de ellas muy interesantes.

93. En el caso de Brasil, la Comisión Nacional de Política Urbana, en colaboración con los diferentes órganos estatales de protección ambiental, elaboró un reglamento que contiene criterios para localización industrial en áreas críticas. Este reglamento establece tres tipos de zona industrial (de acuerdo al impacto ambiental potencial de las industrias), y tres tipos de áreas críticas (de acuerdo al nivel relativo de saturación de los patrones ambientales). Como mecanismo final de toma de decisiones se establece un sistema de análisis ambiental de proyectos industriales y concesión de autorizaciones.

5.2 Análisis ambiental de proyectos industriales (53)

94. Además de las consideraciones propias del ordenamiento ambiental del territorio, donde se establecen las macro-directrices para localización industrial, se recomienda que se establezca, a nivel de los gobiernos, oficinas especializadas en el análisis de proyectos industriales desde el punto de

/vista ambiental.

vista ambiental. Para esto, el primer paso será el de identificación de los usos a que se destinan los recursos existentes en las localizaciones alternativas propuestas (ordenamiento), y se determinen patrones de calidad ambiental (P.A.), para la protección de cada uno de los usos.

95. El objetivo del análisis será el de determinar los impactos ambientales globales potenciales de la industria propuesta, a partir de una evaluación de las diferentes alternativas tecnológicas disponibles, para cada opción de localización (véanse casos-estudio, Sección 4).

96. El resultado final de la evaluación será el de autorizar o no la opción (de localización y tecnología) propuesta por la industria. En caso negativo se podrá orientar al industrial sobre las mejoras que deberán ser incluidas (localización y/o tecnología) en el proyecto, para su aprobación. En caso de autorización, se recomienda que ésta sea temporal (5 años es una práctica usual), para poder incorporar más adelante posibles adelantos tecnológicos para la protección del ambiente, y condicionada al cumplimiento de determinados patrones de efluente.

97. En el gráfico 1 se incluye un flujograma típico de análisis de impacto físico de un proyecto industrial, donde debe considerarse:

T.E.P. = Tasa de emisión propuesta por la industria o calculada por el analista con base en los datos del cuestionario industrial.

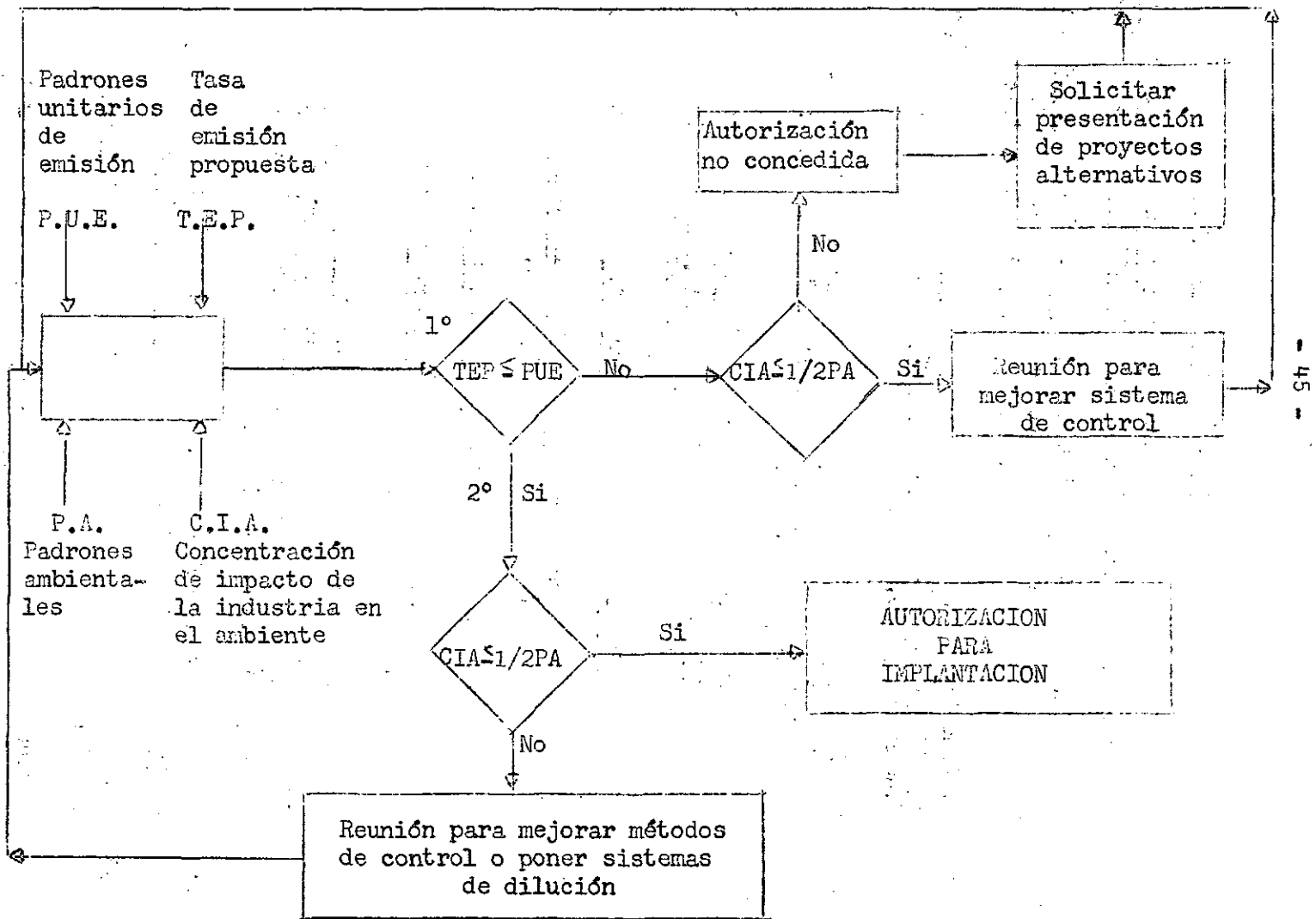
P.U.E. = Patrones unitarios de emisión, son aquellos límites admisibles para el efluente (considerando el aspecto tecnológico solamente), basados en la aplicación de la mejor tecnología (métodos internos y externos al proceso) disponible, por tipo de industria, en $\frac{\text{kg de contaminante}}{\text{ton de producto}}$.

P.A. = Patrones de calidad ambiental, designados para protección de los usos deseados para el ambiente (mg/l o microgramos/m^3).

C.I.A. = Concentraciones de impacto ambiental de la industria potencial. Corresponde a aquella concentración (en mg/l y microgramos/m^3) en el ambiente receptor, producida únicamente por el impacto de sus efluentes, después de la zona de dilución.

Gráfico 1

FLUJOGRAMA DE ANALISIS DE UN PROYECTO INDUSTRIAL



/6. Referencias

6. Referencias bibliográficas

- 1) Nacional Financieras S.A. ONUDI, México: Una estrategia para desarrollar la industria de bienes de capital, México, 1977.
- 2) L. Kowarick, The logic of disorder: capitalist expansion in the Metropolitan Area of Great Sao Paulo, Actes du XLIIe. Congrès International des Américanistes, Paris, 2-9 sept. 1976.
- 3) R. Bonelli, P.S. Malan, Os Limites do possível: notas sobre balanço de pagamentos e indústria nos anos 70, Pesq. Plan. Econ., Rio de Janeiro 6(2) ago. 1976.
- 4) CEPAL/CET, Tendencias y cambios en la inversión de las empresas internacionales en los países en desarrollo y particularmente en América Latina, sept. 1978.
- 5) K. P. Sauvart, The role of transnational enterprises in the establishment of the new international economic order: a critical review, Centre on Transnational Corporations, United Nations, New York, marzo 1979.
- 6) CEPAL, Estudio Económico de América Latina, 1976, Santiago, 1977.
- 7) H. Durán, Borrador sobre Industria y Medio Ambiente, para el Proyecto Desarrollo y Medio Ambiente, CEPAL, 1979.
- 8) CEPAL, El medio ambiente en América Latina, Doc. E/CEPAL/1018, 1976.
- 9) L. Herrera, W. Pecht, Crecimiento urbano de América Latina, BID/CELADE, Santiago, 1976.
- 10) CEPAL, División de Desarrollo Industrial, El proceso de industrialización de América Latina en los primeros años del Segundo Decenio para el Desarrollo, Conferencia Latinoamericana de Industrialización, México, nov. 1974 (ST/CEPAL/Conf.51/L.2).
- 11) CEPAL, Proyecto ADEMA, J.P. Carrión, Estudio de usos sanitarios y causas de la contaminación del agua en América Latina, 1976.
- 12) CEPAL, Agua, desarrollo y medio ambiente en América Latina, E/CEPAL/L.148, 1977.
- 13) Governo do Estado da Bahia, CEPLAB, Economía Baiana, subsidios para un plano de Governo, Documento síntese, Salvador, 1978.
- 14) Governo do Estado da Bahia, SME, Polo Petroquímico da Bahia, situação das empresas, agosto 1976.
- 15) Honduras, Consejo Nacional Superior de Planificación Económica, Plan Nacional de Desarrollo, 1979-1983, Tegucigalpa, 1978.

- 16) CEPAL, La transferencia de la tecnología industrial extranjera a los países latinoamericanos: características generales, problemas y sugerencias para una política en esta materia, E/CN.12/L.96, 24 de mayo de 1973.
- 17) F. Fajnzylber, Las empresas transnacionales y el sistema industrial de México, El Trimestre Económico, 1975.
- 18) CEPAL, Anuario Estadístico de América Latina, 1978, Santiago, 1979.
- 19) Bahía, CEPLAB, Análise Conjuntural, v.5, Nº 4, enero/diciembre, 1978.
- 20) O. Sunkel, CEPAL, La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en el proceso histórico reciente de América Latina (Borrador), mayo 1979.
- 21) UNEP, Pulp and paper industry and the environment, Seminar papers and documents, IEO, París, 1975.
- 22) Salcedo y Leyton, El sector forestal latinoamericano y sus interrelaciones con el medio ambiente, borrador para el Proyecto Desarrollo y Medio Ambiente, CEPAL, 1979.
- 23) Pulp and paper international, Brazil fastgrowing tree and pulp projects, dic. 1977.
- 24) FAO, Development of the forest and pulp and paper industries in Latin America, México, mayo 1970.
- 25) FAO/UNDP, Uruguay: An appraisal of the pulp and paper industry and its potential for development, (RLA/75/048), Santiago, oct. 1977.
- 26) FAO/UNDP, Ecuador: an appraisal of the pulp and paper industry and its potential for development, (RLA/75/048) Santiago, oct. 1977.
- 27) GRUPO FAO/PNUD/CEPAL, Chile: La industria del papel y la celulosa: situación actual y perspectivas, Santiago, dic. 1978.
- 28) GRUPO FAO/PNUD/CEPAL, Argentina: La industria del papel y la celulosa: situación actual y perspectivas, Santiago, dic. 1978.
- 29) FAO/UNDP, Bolivia: An appraisal of the pulp and paper industry and its potential for development. (RLA/75/048), Santiago, sept. 1977.
- 30) CEPAL/FAO, El papel y la celulosa en América Latina, Nueva York, 1962.
- 31) GRUPO FAO/PNUD/CEPAL, Perú: Evaluación de la industria del papel y la celulosa y de su potencial de desarrollo, Santiago, dic. 1978.

- 32) FAO/UNDP, Paraguay: An appraisal of the pulp and paper industry and its potential for development (RLA/75/048) Santiago, oct. 1977.
- 33) J. Lamb, Pulp and paper manufacturing wastes, WHO, Guidelines for the control of industrial wastes, WHO/WD/72.11, Ginebra, OMS, 1972.
- 34) FAO, El potencial de desarrollo del sector de la pulpa y el papel en la cuenca del Caribe, volumen I, FO:DP/INT/74/026, Santiago, feb. 1977.
- 35) Venezuela (Ministerios: agricultura y cría y del ambiente) FAO, Políticas de desarrollo forestal, Caracas, dic. 1978.
- 36) Asociación fabricantes de papel, Directorio de Empresas asociadas, Rep. Argentina.
- 37) A. Uribe/E. Oliveira/A. Carvelho, Parecer técnico sobre o projeto de expansao de TIBRAS - Titanio do Brasil S.A., Salvador, jul. 1974.
- 38) P.S. Malan/R. Bonelli: IPEA/INPES, The brazilian economy in the seventies: Old and new developments, World Development, vol. 5, Nos. 1-2, pp. 19-45, Great Britain, 1977.
- 39) UNEP, Environmental aspects of the pulp and paper industry - a technical review, Paris, mayo, 1977.
- 40) UNEP, Environmental aspects of the pulp and paper industry - an overview, Paris, mayo 1977.
- 41) L. Kowarick, Actes du XLII e. congrès international des americanistes, Paris, sept. 1976.
- 42) M. Da Conceicao Tavares/L.O. Facanha, A presença de grandes empresas na estrutura industrial brasileira, Comunicacao ao V encontro nacional de economistas, Rio de Janeiro, dic. 1977.
- 43) CEPAL, F. Aguirre Tupper, Medio ambiente, recursos naturales e industrialización, Conferencia latinoamericana de industrialización, México, D.F., nov. 1974.
- 44) J.P. Ceron/J.C. Hourcade/D. Thery, Environment et Division Internationale de Travail, Centre International de Recherche sur l'environnement et le développement, ID/Conf.3/B.2, nov. 22, 1974.
- 45) ECLA, El sector industrial latinoamericano y la estrategia internacional de desarrollo, ECLA/DI/DRAFT/85, División de Desarrollo industrial, marzo 5, 1973.
- 46) A. Uribe/B. Donniel/F. Peiroto/F. Ferrerio, Condições para autorizaçao do lançamento de efluentes da TIBRAS - Titanio do Brasil, CEPED, Salvador, BA, marzo, 1976.

- 47) F. Szekely/PNUMA, La industria química y el medio ambiente en América Latina, Seminario: Aspectos ambientales de la industria química, Ginebra, 22-25 mayo, 1979.
- 48) UNIDO, Guidelines for the establishment of industrial estates in developing countries, New York, 1978.
- 49) PPI, 1978-79 International pulp and paper directory.
- 50) J.P. Engenharia, General information pulp/paper industry - Brazil (prepared to Canadian visitors, nov. 6, 1979).
- 51) FAO, Yearbook of forest products, 1977.
- 52) S. Melnick, Algunos conceptos de calidad del agua, con antecedentes generales de América Latina y las características de algunos efluentes industriales, 23 mar. 1976.
- 53) A. Uribe/PNUMA, Bases para un programa de protección y mejoramiento del medio ambiente del Paraguay, 21 jun., 11 jul. 1979.
- 54) A. Uribe/F. Cengueira, A ação de planejamento com ênfases na política de uso dos recursos naturais, Salvador, BA, junio, 1979.
- 55) A. Uribe, Bases para el Plan Nacional de Protección y Mejoramiento del Ambiente, Honduras, jun. 1978.
- 56) UNEP, Guidelines for assessing industrial environmental impacts and environmental criteria for the siting of industry, abril 1979.
- 57) CBRIL, División de Recursos naturales y medio ambiente, Sistema de información sobre uso del agua en América Latina, 1979.
- 58) FAO, Information on Projected pulp and paper mills in Brazil, 1976-1986.
- 59) Associação Brasileira da industria química e de produtos derivados, A industria química Brasileira, 1978, Sao Paulo, 1978.