

notas sobre la economía y el desarrollo de América Latina



Preparadas por los Servicios Informativos de la CEPAL N°31 Diciembre 1°-1969



Potencia instalada y Producción de Electricidad

Apreciaciones sobre la producción y el consumo de energía eléctrica entre 1970 y 1979

ELECTRICIDAD: POTENCIA INSTALADA ^{a/}
(en miles de kilowatts)

País	1950	1955	1960	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968 ^{b/}
Argentina	1 390 ^{b/}	1 522 ^{b/}	3 474	3 996	4 584	4 091	5 220	5 443	5 550	5 800
Bolivia	80	111	147	152	159	160	164	215	219	225
Brazil	1 063	3 119	4 600	5 729	6 353	6 840	7 411	7 714	8 042	8 000
Colombia	...	521	911	1 158	1 478	1 500	1 500	1 935	2 000 ^{c/}	2 400
Chile	774	991	1 143	1 315	1 336	1 495	1 454	1 493	1 598	1 780
Ecuador	40	86	118	160	186	186	200	255	270 ^{d/}	290
Paraguay	13	28	30	...	...	50	61	61	61	170
Perú	...	...	779	888	972	1 023	1 278	1 469	1 522	1 700
Uruguay ^{b/}	223	245	429	437	449	449	450	460	460	450
Venezuela	...	405	1 214	1 930	1 930	2 050	2 190	2 290	2 200 ^{e/}	2 555
Costa Rica	48	63	113	116	149	151	180	199	233	337
Cuba	503	667	944	966	970	976	1 100	1 100	1 100	...
El Salvador	27	61	74	89	104	107 ^{b/}	112	172	172	172
Guatemala	33	42	73	87	89	103	118	131	130	146
Haití	...	...	32	...	...	...	30	30	35	35
Honduras	18	21	33	38	38	70	89	77	77	90
México	1 235	1 930	3 021	3 504	4 243	4 882	5 311	5 707	5 852	6 382
Nicaragua	28	41	76	74	74	86	130	141	156	156
Panamá	110	123	144	154	176	194	193	240	253	283
República Dominicana ^{b/}	...	...	75	75	80	...	100	101	189	246
Subtotal	7 700	10 538	17 630	20 819	23 378	25 323	27 185	29 319	29 881	32 054
Guyana	...	...	52	38	74	...	60	80	65	73
Jamaica	...	...	150	183	186	...	240	205	214	237
Trinidad y Tabago	...	...	125	134	154	154	250	253	256	258
Total	7 700	10 538	17 957	21 249	23 792	25 477	27 738	29 837	30 518	32 644

Fuente: Boletín Estadístico, Vol. VI, N°2.
^{a/} Plantas de servicio público y autoproducción.
^{b/} Sólo servicio público.
^{c/} Datos preliminares o estimados.

ELECTRICIDAD: PRODUCCIÓN ^{a/}
(en millones de kilowatts/hora)

País	1950	1955	1960	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Argentina	5 393	7 002	10 458	11 887	12 305	13 582	14 700	15 816	16 800	18 000
Bolivia	308	315	118	116	214	214	211	564	595	650
Brazil	8 208	13 651	22 063	27 154	27 899	29 091	30 128	32 654	34 238	39 000
Colombia	1 270	2 259	3 750	4 260	5 268	4 100 ^{b/}	6 000 ^{c/}	6 307	6 900 ^{d/}	7 500
Chile	2 043	3 866	4 552	5 246	5 923	5 932	6 131	6 600	6 892	7 000
Ecuador	152	269	389	451	195	551	590	700	760 ^{e/}	850
Paraguay	40	64	96	105	105	116 ^{f/}	133	118	168	180
Perú	...	...	2 845	2 896	3 267	3 510	3 814	4 185	4 582	4 880
Uruguay ^{b/}	616	693	1 241	1 559	1 574	1 724	1 649	1 841	1 863	1 748
Venezuela	552 ^{b/}	1 270 ^{b/}	4 651	5 924	6 771	7 507	8 246	8 770	9 470	10 300
Costa Rica	182	298	434	492	514	504	670	697	753	826
Cuba	1 295	1 842	2 081	2 508	3 057	3 250	3 700 ^{g/}	3 800 ^{h/}	3 900 ^{i/}	4 300 ^{j/}
El Salvador	88	144	256	302	339	378	410	484	517	575
Guatemala	114	163	241	324	364	434	490	492	531	570
Haití ^{b/}	13	23	58	...	...	100	110	115	115 ^{k/}	120
Honduras	50	85	97	108	118	151	180	205	232	280
México	4 424	7 002	10 728	12 507	13 707	15 740 ^{l/}	17 268	19 024	20 858	22 700
Nicaragua	89	124	175	209	240	287	320	358	397	465
Panamá	340	397	518	650	757	844	943	1 008	1 151	1 279
República Dominicana	79	...	349	439	453	532	500	622	697	835
Subtotal	26 924^{m/}	41 930^{n/}	67 019	78 070	83 552	89 388	96 531	104 382	111 528	122 088
Guyana	...	...	88	106	171	199	220	226 ^{o/}	245	245
Jamaica ^{b/}	76	...	261	332	369	426	492	544	662	1 050
Trinidad y Tabago	...	...	470	564	621	817	908	1 006	1 035	1 070
Total	27 000^{p/}	42 100^{q/}	67 834	79 072	84 643	90 802	98 130	106 152	113 751	124 433

Fuente: Boletín Estadístico, Vol. VI, N°2.
^{a/} Planta de servicio público y autoproducción.
^{b/} Sólo servicio público.
^{c/} Datos preliminares o estimados.

La producción y el consumo de energía eléctrica en América Latina han sido objeto de continuos análisis en la CEPAL y figuran como elementos principales de uno de sus más recientes estudios. El que examina la evolución de los niveles de generación y consumo en la década 1957-1967, y formula estimaciones acerca de las perspectivas del sector entre 1970 y 1979, señalando los elementos adecuados para su desarrollo.

Ciertamente, la producción de energía eléctrica en América Latina entre 1956 y 1967 registró aumentos. La región produjo 251 kilowatts hora por habitante (kWh) en 1956. Once años después, en 1967, la generación era de 451 kWh. Pese al progreso registrado en los últimos años, todavía hay importantes sectores de población sin energía eléctrica y existen muchos centros donde se suministra la energía sólo durante horas por día, y en otros se ve restringido el crecimiento del consumo por falta de una capacidad adecuada de generación, transmisión o distribución.

A continuación se ofrecen algunos de los datos y considerandos del Estudio de la CEPAL que examina la situación y evolución de la energía eléctrica en América Latina y sus perspectivas hacia 1979.

- tendencias del consumo -

El crecimiento de generación eléctrica por habitante en América Latina entre 1958 y 1967 (295 a 451 kWh), fue en promedio del 5.0 por ciento anual, pero denotó una tendencia a debilitarse respecto al crecimiento mundial en ese mismo período, que fue de 671 a 1 130 kWh.

ESTIMACION DE LAS INVERSIONES
EN EQUIPAMIENTO ELECTRICO EN
LA DECADA 1970-79 a/

País	Adición de potencia (millones de kW)	Inversión total (millones de dólares)
Brasil	12.1	5 450
México	10.5	4 520
Argentina	8.0	3 600
Chile	1.7	800
Venezuela	4.1	1 850
Colombia	3.6	1 650
Cuba	1.2	480
Perú	2.9	1 310
Uruguay	0.6	300
Centroamérica	2.0	1 000
Otros países	2.3	1 040
Total	49.0	22 000

Fuente: CEPAL.

a/ A estas cifras deberán sumarse las correspondientes a la renovación de equipos obsoletos que para toda la década se estiman en unos 3 millones de kW, con un costo aproximado equivalente a 600 millones de dólares. Las inversiones reales en el decenio, serán algo superiores a las estimadas aquí, ya que deben incluir gastos de obras e instalaciones que sólo empezarán a operar en la década siguiente.

Esta generación por habitante y su crecimiento anual presentan grandes disparidades en los distintos países. En 1967, Surinam generó 1 176 kWh, Trinidad y Tabago 1 048 kWh y Venezuela 948 kWh. Además de estas tres naciones otros ocho países igualaron o excedieron el promedio regional de 451 kWh por año: Panamá (930 kWh), Chile (796 kWh), Argentina (717 kWh), Uruguay (688 kWh), Cuba (543 kWh), Jamaica (538 kWh), Costa Rica (476 kWh) y México (458 kWh).

Entre 1958 y 1966 el consumo doméstico y comercial de América Latina se elevó en 6.4 por ciento anual como promedio, y el industrial en 8.2 por ciento anual. Por países, salvo en el Brasil, Ecuador, Paraguay y los países centroamericanos, a excepción de Nicaragua, el promedio del consumo industrial ha crecido menos que el del consumo doméstico y comercial. En general esto puede atribuirse a que el incremento del bienestar ha avanzado más rápidamente que el de la producción, pero la desproporción refleja también, en parte, distorsiones del consumo por falta de una política de la energía, integral y coherente en muchos países.

El crecimiento del consumo doméstico y comercial se debe principalmente al aumento del número de consumidores por la extensión de los sistemas, al mayor uso de artefactos eléctricos en el hogar y a la ampliación y modernización del comercio y de los servicios de acuerdo a la tendencia urbanista actual.

El consumo industrial ha crecido con tasa más alta que el promedio regional en Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Venezuela, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, la República Dominicana, Jamaica y Trinidad y Tabago. El consumo doméstico se ha elevado marcadamente en Colombia, Perú, Venezuela, la República Dominicana y Trinidad y Tabago. El aumento medio anual del consumo doméstico y comercial en México y Nicaragua ha sido de 11.7 y 10.3 por ciento anual, respectivamente, y el del consumo industrial, de 7.3 y 7.1 por ciento. En Colombia, Uruguay y Costa Rica el consumo doméstico absorbió en 1967 un porcentaje mayor que el del consumo en el sector industrial.

- tendencias en la producción -

Aunque los servicios de utilidad pública participan aproximadamente con el 80 por ciento de la producción de energía eléctrica en la región, los autoprodutores, es decir, los establecimientos industriales que generan electricidad exclusiva o parcialmente para su propio consumo, tienen en muchos países un papel importante en el sector. Esa autoproducción de energía puede justificarse en algunos casos desde el punto de vista económico (lejanía de los centros de generación de los de consumo, necesidad de vapor para los procesos industriales o disponibilidad de combustible como subproducto de la industria), pero aparte de ellos el funcionamiento de centrales pequeñas causa subutilización de la capacidad instalada y costos más altos en la generación de energía.

En 1958, los autoprodutores poseían 25.2 por ciento del total de la capacidad instalada de generación eléctrica de América Latina, y 21.3 por ciento de la generación misma; en 1967, las cifras correspondientes fueron de 24.0 y 20.8 por ciento, respectivamente, de modo que la participación de los autoprodutores ha disminuido sólo muy levemente en el último decenio.

Los factores de utilización de las centrales hidroeléctricas y térmicas en los servicios públicos en América Latina fueron en 1967 de 4 470 y 3 260 kWh/kW, respectivamente. El factor de utilización de la capacidad instalada de los servicios públicos, en promedio para toda América Latina, fue en 1967 de 3 884 kWh/kW (similar al registrado en 1958) correspondiendo a las centrales hidroeléctricas 4 470 kWh/kW y a las térmicas 3 260.

- interconexión de sistemas -

En América Latina, como en otras partes del mundo, se manifiesta una clara tendencia a ampliar las transmisiones de energía y a interconectar en cada país las centrales y sistemas eléctricos por los beneficios que esto reporta. Sin embargo, hay diversos factores que desalientan la iniciativa. Como la gran dispersión de los centros de consumo, las enormes distancias que los separan, la existencia de demasiadas empresas eléctricas independientes que obstaculizan la coordinación e integración de los recursos disponibles, y la existencia de diversas características técnicas en el suministro de energía eléctrica, incluso dentro de un mismo país.

Actualmente también en el campo internacional existen interconexiones, aunque no de gran importancia, entre el Uruguay y el Brasil; se están construyendo otras entre Paraguay y la Argentina, y se estudia el establecimiento de otras más entre Venezuela y Colombia. El Uruguay y la Argentina han celebrado un convenio para pequeños intercambios de energía en regiones fronterizas y se está

estudiando la posibilidad de interconectar el sistema Montevideo-Río Negro con el del Gran Buenos Aires. Las repúblicas de América Central examinan también la posibilidad de integrar sus sistemas respectivos.

- electrificación rural -

En América Latina, donde la población rural era en 1950 del 60.7 por ciento, y en 1965, del 49.7 por ciento, la electrificación rural desempeña un papel importante en la planificación económica y social, pues permite mejorar las condiciones de vida de ese importante sector, acrecentar su productividad y sus ingresos, ofrecerle oportunidades de empleo y darle comodidades que ayuden a desalentar el éxodo de los campesinos a los centros urbanos.

En México, Brasil, Chile, Argentina y otros países se ha avanzado en la creación de organizaciones especiales destinadas a fomentar la electrificación rural, y el crecimiento de la extensión de las redes de transmisión y distribución ha contribuido a llevar energía eléctrica a numerosos centros rurales, con un costo razonable.

- tendencias en la generación térmica -

En 1957 el 57.7 por ciento de la capacidad generadora instalada de América Latina era térmica y producía el 48.0 por ciento del total de la energía eléctrica. En el período 1958-1967 casi se duplicó la capacidad térmica de la región, pasando de 8 820 MW a 17 770 MW.

Las centrales térmicas utilizadas son de tres tipos: de vapor, que utilizan como combustible petróleo, gas (natural o de refinería), carbón, leña o desechos agrícolas; de combustión interna, alimentadas por gasoil o diesel o fuel-oil y, en algunos casos, queroseno; y, por último, turbinas a gas, que utilizan gas natural o de refinería, Bunker C o queroseno.

En general, el costo del kilovatio-hora de generación térmica ha bajado en la última década, tanto por reducción de su componente de gastos fijos (que dependen de la inversión) cuanto por su componente de gastos variables (en el que destaca el consumo de combustible).

- necesidades financieras -

Uno de los problemas más graves que ha afrontado la industria eléctrica en el pasado ha sido financiar los cuantiosos recursos requeridos por ella.

Mientras el producto bruto para el conjunto de América Latina en la década 1956-1966 crecía a una tasa media anual de 4.5 por ciento, la generación eléctrica umentaba a un ritmo anual del 8.2 por ciento. Lo que explica que el desarrollo del sector eléctrico pese acentuadamente sobre los recursos disponibles para la inversión que, según cálculos, en la década 1958-68 alcanzó para el conjunto de la región el equivalente de unos 8 500 millones de dólares, incluida la reposición de instalaciones que llegaron al término de su vida útil. Ese valor representa el 5.5 por ciento de las inversiones brutas en el área que fueron, en promedio, de 15 000 millones de dólares anuales.

Las modalidades del sector han hecho que el crédito bancario para esta actividad provenga casi únicamente de bancos y organismos de fomento gubernamentales (como el Banco de Crédito Industrial de la Argentina, el Banco de Desenvolvimiento Económico en el Brasil y la Nacio-

nal Financiera en México), o de las instituciones financieras internacionales o las estatales de los países industrializados (como el Banco Mundial, el BID, el Banco de Exportaciones e Importaciones, la Agencia para el Desarrollo Internacional del Gobierno de los Estados Unidos, etc.). Los créditos externos han estado, naturalmente, limitados por la capacidad financiera de las instituciones respectivas, y porque se orientan principalmente al financiamiento de los gastos en moneda extranjera que representaban, en promedio, alrededor del 40 por ciento del monto de las obras eléctricas de la región. Sin embargo, con una participación cada vez mayor de las industrias nacionales en el abastecimiento de materiales y equipos destinados a los sistemas eléctricos (principalmente en la Argentina, el Brasil, México y Chile) se van reduciendo las necesidades de moneda extrajera.

Por ello se considera que el Banco Mundial y el BID han dado un paso importante al aceptar, en los últimos años, en algunos casos, que parte de los recursos que proporcionan se destinen a adquirir materiales y equipos locales (a través de licitación abierta a la competencia internacional) asegurando a las industrias nacionales protecciones hasta de un 15 por ciento sobre los productos importados. También en casos especiales y siempre que las licitaciones estén abiertas a la competencia internacional, han aceptado financiar los gastos totales de proyectos completos.

- proyecciones hacia 1979 -

De acuerdo con la tendencia de la última década, promedio más o menos representativo del desarrollo histórico, la generación en 1979 debería ser del orden de 295 000 millones de kWh. Sin embargo, una previsión más optimista de la demanda de los principales sectores consumidores de electricidad da una generación del orden de los 370 000 millones de kWh. En este caso, el sector industrial con una expansión del consumo del 12 por ciento anual, alcanzaría a unos 200 000 millones de kWh, mientras que la demanda no industrial llegaría a unos 115 000 millones de kWh.

Sumando ambas demandas y dividiendo por 0.85 (admitido que las pérdidas al final de la década se redujeran de su 17.8 por ciento valor actual a 15 por ciento) la generación requerida debería alcanzar la cifra señalada en 1979, arrojando una tasa de crecimiento acumulativa anual del 10.7 por ciento.

Una hipótesis intermedia entre los límites inferior y superior indicados, sería la de alcanzar una generación de 330 000 millones de kWh. Esto exige tener instalados 83 millones de kW a fines de 1979, con 4 000 horas de utilización; y supone la adición neta de casi 49 millones de kW en la década de 1970, sobre los 4.0 millones que se pondrían a operar en el transcurso de 1968/1969.

Para alcanzar esos 83 millones de kilovatios instalados habrían unos 42 millones hidráulicos, y 41 millones térmicos. Según los promedios del decenio anterior, las centrales hidráulicas, con una utilización de 4 700 horas, generarían al año 200 000 millones de kWh, dejando a cargo del sector térmico los 130 000 millones restantes, con un consumo de combustibles equivalente a unos 36.5 millones de toneladas de petróleo. En cambio, en condiciones hidrológicas medias muy desfavorables, el consumo de combustibles para generar 225 000 millones de kWh se elevaría a unos 62 millones de toneladas de petróleo equivalente. Lo que representaría un considerable impacto al balance exterior de pagos.



NACIONES UNIDAS

Notas sobre la Economía y el
Desarrollo de América Latina

Preparadas por los Servicios
Informativos de la CEPAL.
Casilla 179-D. Santiago, Chile

La adición de los 49 millones de kilovatios de nueva capacidad y la reposición de unos 3 millones de la capacidad actual implica una inversión del orden de los 22 500 millones de dólares en la década 1970-79. Con un valor medio de 450 dólares por kW en las nuevas instalaciones y un valor promedio de 200 dólares por kW en los programas de reposición.

Sobre este total de 22 500 millones de dólares y con base en la experiencia de los últimos años, cerca del 40 por ciento corresponderá a gastos en divisas extranjeras, oscilando entre un tercio, aproximadamente, para los países con mayor capacidad interna para la provisión de materiales y equipos eléctricos, hasta dos tercios o más, en el caso de los de menor desarrollo relativo. Desde luego, si en la región se incrementa apreciablemente su producción de equipos eléctricos y mecánicos, el componente de importación disminuirá correlativamente.

- estrategia para el desarrollo del sector -

Al considerar los objetivos que deben buscarse para lograr el desarrollo del sector de la energía (carbón, petróleo, hidroelectricidad, etc.) en América Latina, dentro de la estrategia general de la próxima década, el trabajo de la CEPAL destaca que a pesar de que el sector es objeto de atención especial por parte de los gobiernos de los países de la región, a veces hay marcada incongruencia entre lo que se considera, en los distintos países, como la política económica general más conveniente, y la orientación efectiva de la política adoptada en el campo de la energía. Claros ejemplos serían el empleo dispendioso de la energía eléctrica para la producción de calor; la falta de coordinación entre los precios de formas de energía recíprocamente sustituibles; insuficiencia de recursos principalmente por imposición de niveles de precios y tarifas que obstaculizan el financiamiento de la expansión del sector al ritmo que el desarrollo general impone, etc. Además los elementos estratégicos disponi-

bles para condicionar la economía de ésta no se usan en consonancia con la orientación públicamente declarada para el sector.

Se señala en el documento que una de las metas que deben procurarse supone un conocimiento mejor que el actual de los recursos energéticos de cada país, así como de las tecnologías más convenientes en cada caso. Y anota que aunque prácticamente en todos los países latino americanos existen organismos permanentes encargados de esas investigaciones básicas, no siempre se dispone de recursos financieros suficientes para actuar en forma efectiva. La promoción de estas investigaciones, concluye, redundaría en el desarrollo económico del sector y, por ende, del país interesado.

Subraya además el documento, la enorme importancia que tiene para América Latina la elección adecuada de los mejores procedimientos para seleccionar proyectos, determinar sus interrelaciones y establecer órdenes de prioridad entre ellos. No solamente para el éxito de las metas generales del programa en cuanto a abastecimiento interno de energía y su costo, sino también para reducir al mínimo los inevitables excesos o escaseces de energía (bajo el punto de vista global y regional), durante su ejecución. En ello, la programación detallada de los recursos financieros en moneda local y extranjera destinados a cubrir los costos de los proyectos será fundamental para la continuidad de las obras que se realicen.

Finalmente, anota el Estudio que la integración multinacional de proyectos interesa no sólo desde el punto de vista del aprovechamiento común de recursos y desarrollos energéticos que permiten importantes economías de escala, sino también de un intercambio de complementación que podría incluir a los equipos utilizados en las industrias de la energía. Tales proyectos incluirían las centrales hidroeléctricas, la exploración de cuencas sedimentarias, así como la explotación de yacimientos de combustibles fósiles, fronterizos o no.

En relación con los Estudios e Informes que se anuncian o comentan en estas Notas, los lectores interesados en adquirirlos podrán hacerlo enviando su solicitud a la Sección de Documentos de la CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile. También podrán obtener informes en cualquiera de las oficinas cuya dirección se indica enseguida:

NACIONES UNIDAS, Sección de Publicaciones,
Nueva York, N. Y.

CEPAL, México: Hamburgo 63, México 6 D. F.

CEPAL, Bogotá: Carrera 10 N° 15-39 piso 11
Apartado Aéreo 17603
Bogotá, Colombia.

CEPAL, Caribe: Room 312, Salvadori Building
Frederick Street
Port of Spain
Trinidad y Tobago

CEPAL, Río de Janeiro: Rua Cruz Lima 19 Apto. 602
Flamengo ZC-01
Río de Janeiro, Brasil.

CEPAL, Montevideo: Hotel Victoria Plaza
Casilla de Correo 1207
Montevideo, Uruguay.

CEPAL, Washington: The Federal Bar Bldg. West
Room 450, 1818 H Street, N. W.
Washington, D. C. 20006.