

NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA
PARA AMERICA LATINA
Y EL CARIBE - CEPAL

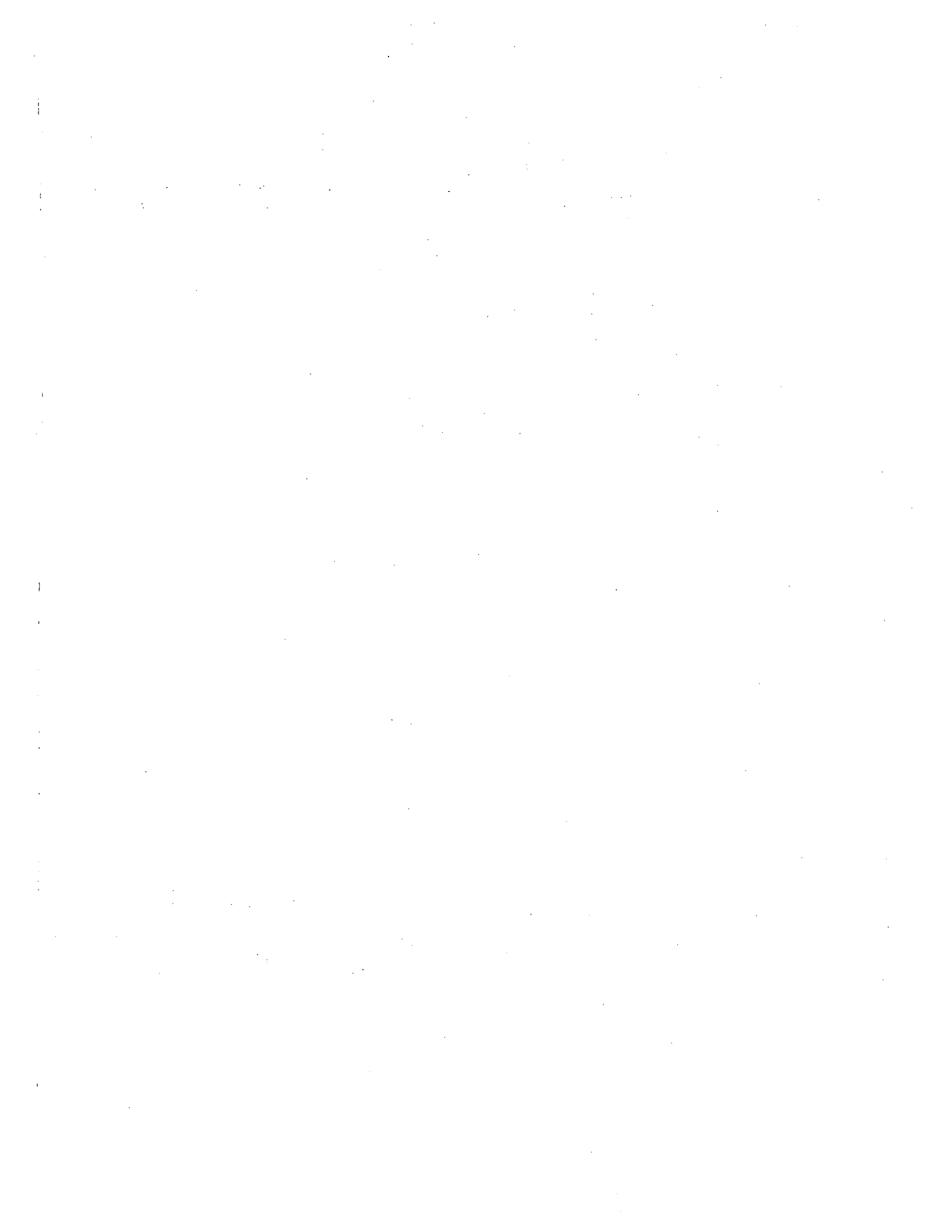


Distr.
LIMITADA
LC/L.380
2 de junio de 1986
ORIGINAL: ESPAÑOL



LA DEMANDA LATINOAMERICANA DE EQUIPOS Y MATERIALES EN EL SECTOR DE
DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA, 1986-1990

Este documento fue preparado en el marco de las actividades del proyecto, "La situación y las perspectivas de abastecimiento y de producción de bienes de capital en América Latina" (RLA/77/015).



INDICE

	<u>Página</u>
Resumen y conclusiones	1
Introducción	3
1. Metodología aplicada	3
2. Resultados	5
Notas	8

Resumen y conclusiones

En América Latina, el sector de la distribución de energía eléctrica genera una sustancial demanda de equipos y materiales. Ella es inferior a la demanda del sector de generación, transmisión y transformación eléctrica, que fue estudiada anteriormente por el Proyecto Regional CEPAL/ONUDI, pero presenta la particularidad de estar compuesta por equipos más sencillos y, por ende, de más fácil fabricación, en comparación con los del segundo sector.

El método de estimación de la demanda es también diferente en el sector de la distribución de energía eléctrica. El desarrollo de este sector se relaciona básicamente con la construcción de viviendas, el desarrollo rural y la sustitución de otras fuentes de energía. Las obras suelen ser de menor envergadura. Por lo tanto, el horizonte de planificación suele ser más corto que en el caso del otro sector eléctrico. Por este motivo, se adoptó esta vez el período 1986-1990 para la proyección de las necesidades.

Como resultado del análisis, pudo estimarse que probablemente la demanda de equipos y materiales del sector de la distribución de energía eléctrica alcance a la suma de 4 945 millones de dólares, durante el período contemplado, en el conjunto de los países de la ALADI y del Istmo Centroamericano. Esta cifra representa una demanda anual equivalente a casi una cuarta parte de la del sector de generación, transmisión y transformación eléctrica, con respecto al promedio del período 1980-1990.

La demanda del sector de la distribución de energía eléctrica se distribuye entre los diferentes equipos y materiales como se indica en el cuadro 1. En primer lugar, se destacan por su valor los conductores eléctricos y en segundo lugar, los transformadores. Puede observarse asimismo que los postes suelen ser de hormigón armado o a veces también de madera. No son productos elaborados por la industria metalmeccánica y, por lo tanto, no constituyen bienes de capital en el sentido de la definición adoptada por el Proyecto regional CEPAL/ONUDI.

Cuadro 1

AMERICA LATINA: DEMANDA DE EQUIPOS Y MATERIALES DEL SECTOR
DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA, 1986-1990

	Volumen	Valor (Millones de dólares)
Postes	8 125 000	674
Medidores	16 113 000	322
Luminarias	5 687 000	654
Conductores eléctricos	335 450 t	1 246
Herrajes eléctricos	232 761 t	491
Aisladores	62 374 t	201
Transformadores	43 451 mVA	991
Equipos de protección y maniobra		168
Estructuras metálicas, tableros y elementos y subestación, n.e.p.		198
		<u>4 945</u>

Introducción

En consideración a las elevadas adquisiciones de equipos y materiales que hace el sector de distribución de energía eléctrica de los países latinoamericanos, se ha realizado una investigación preliminar de las necesidades del período 1986-1990.

Uno de los primeros sectores estudiados por el proyecto regional sobre la situación y las perspectivas del abastecimiento y la producción de bienes de capital fue el de generación, transmisión y transformación de energía eléctrica. Este sector genera una demanda muy importante de equipos, que abarca desde algunos muy complejos hasta elementos sencillos. En cambio, la demanda del sector de distribución de energía eléctrica se compone en general de equipos no excesivamente complejos, que en muchos casos pueden ser fabricados aun por los países de menor desarrollo industrial.

Cabe señalar sin embargo que, aunque esta demanda puede constituir un apoyo cuantitativo al desarrollo de la industria metalmeccánica, no constituye, con la sola excepción de los transformadores, un estímulo cualitativo, ni aun para los países menores.

El presente estudio contiene los resultados del trabajo sobre la demanda latinoamericana de equipos y materiales del sector de distribución de energía eléctrica. De esta manera se complementa la serie de estudios anteriores sobre la demanda y las posibilidades de fabricación local de equipos para el sector de generación, transmisión y transformación eléctrica.1/ 2/ y 3/

1. Metodología aplicada

La información básica se extrajo de los trabajos del Subcomité Industrial de la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER).4/ La mayoría de los países no dispone de información detallada, y, cuando ésta existe, suele ser sólo una estimación cuidadosa.

En el cuadro 2 se presenta una apreciación global que pretende evaluar las necesidades de equipo de distribución. En este cuadro, se señalan las cifras con que se cuenta sobre los países que disponen de datos; en el caso de los demás, se ha completado el cuadro aplicando el método usado por Centrais Eléctricas Brasileiras (ELECTROBRAS),5/ que se consideró como el más completo.

Aunque tal procedimiento no es susceptible de presentación extensa en este informe, cabe señalar que en él la demanda de equipos y materiales se deriva del número de postes de las redes de distribución a partir del crecimiento del número de clientes. Las redes de distribución se componen de varios tipos de postes, que se distinguen fundamentalmente por la naturaleza y cantidad de equipos y materiales montados sobre ellos. Por lo tanto, se procede a definir diferentes tipos de postes y una cierta composición de las redes. En el presente trabajo primeramente, se estimó, para cada país el incremento del número total de postes sobre la base de la cantidad de nuevos clientes que ingresan al sistema, y finalmente se obtuvieron las demandas para cada uno de los equipos y materiales. A este efecto se consideraron los conductores, transformadores, equipos de seguridad y maniobra,

Cuadro 2

AMERICA LATINA: DEMANDA DE EQUIPOS EN LA DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA, 1986-1990

	Nuevos clientes (miles)	Postes (miles)	Conductores (toneladas)	Transfor- madores (mVA)	Equipos (toneladas)	Medidores (miles)	Aisladores (toneladas)	Luminarias (miles)
Argentina	926 _a /	463 _a /	18 520 _a /	2 778 _a /	11 575 _a /	926 _a /	3 704 _a /	324 _a /
Bolivia	187 _a /	94 _a /	3 760 _a /	564 _a /	2 350 _a /	187 _a /	752 _a /	66 _a /
Brasil	6 295	2 314	103 260	15 680	89 400	6 295	18 637	1 620
Colombia	1 000 _a /	500 _a /	20 000 _a /	3 000 _a /	12 500 _a /	1 000 _a /	4 000 _a /	350 _a /
Chile	330	185	7 120	1 130	3 221	330	1 128	146
Ecuador	283	141 _a /	5 640 _a /	846 _a /	2 500 _a /	283 _a /	1 128 _a /	99 _a /
México	3 980	2 860	114 400 _a /	10 172	71 500 _a /	3 980	19 268	2 000 _a /
Paraguay	196	123	4 920 _a /	611	3 590	196 _a /	2 197	70
Perú	742	371 _a /	14 840 _a /	2 226 _a /	9 275 _a /	742 _a /	2 968 _a /	260 _a /
Uruguay	54	27 _a /	1 080 _a /	162 _a /	675 _a /	54 _a /	216 _a /	19 _a /
Venezuela	780 _a /	390 _a /	15 600 _a /	2 340 _a /	9 750 _a /	780 _a /	3 120 _a /	273 _a /
Centroamérica	1 314 _a /	657 _a /	26 280 _a /	3 942 _a /	16 425 _a /	1 340 _a /	5 256 _a /	460 _a /
	<u>15 974</u>	<u>8 125</u>	<u>335 420</u>	<u>43 451</u>	<u>232 761</u>	<u>16 113</u>	<u>62 374</u>	<u>5 687</u>

Fuente: CIER, Necesidades de materiales y equipos en las empresas de energía eléctrica en el período 1982-1990, Quinta Reunión del Subcomité Industrial, Lima, 1983; y Comisión Federal de Electricidad, México.

_a/ Estimaciones.

herrajes, medidores, aisladores y luminarias, así como las estructuras metálicas, tableros y otros elementos de subestación. El análisis abarca el período 1986-1990.

En los casos de Brasil, Chile, México y Paraguay, se ha contado en forma parcial o completa con información publicada sobre la demanda de los distintos equipos y materiales y sobre el incremento de los clientes. En los casos de Bolivia, Ecuador, Perú y Paraguay, sólo se pudo obtener la información de los nuevos clientes. Para los demás países, ha sido necesario estimar el número de nuevos clientes a partir del aumento proyectado de su población. Para ello se adoptó un coeficiente de 2.5 para Argentina y de 3.1 en los casos de Argentina, Venezuela y Centroamérica. (Véase el cuadro 3.)

Los coeficientes técnicos se obtuvieron al dividir respectivamente el número de clientes y las cantidades de equipos y materiales requeridos por la cifra de postes. El cuadro 4 muestra los coeficientes técnicos por país y por parámetro.

2. Resultados

En el cuadro 2 se han evaluado las cantidades de los distintos equipos y materiales requeridos para el período 1986-1990. A continuación se indican las estimaciones del valor de la demanda para cada uno de ellos.

Postes: Los elementos fundamentales y más relevantes de los sistemas de distribución son las líneas de alta y baja tensión. En general, se consideran como líneas de distribución de alta tensión aquellas que alcanzan a niveles de 20 a 30 kV. Como excepción, puede señalarse que en Brasil se consideran como redes de distribución las que funcionan con tensiones de hasta 34.5 kV, y baja tensión las líneas de 400 V y menores.

Independientemente de la tensión, se tiende a utilizar cada vez más el poste de hormigón armado o pretensado, de 9 a 12 metros de altura, en las redes de distribución. Los postes de madera se emplean en forma mucho más limitada, debido a problemas de durabilidad.

La estimación del valor de suministro de los postes requeridos se basó en un poste de hormigón armado, de 10 metros de alto, con un valor unitario de 83 dólares.

De lo anterior se desprende que la demanda latinoamericana de postes probablemente ascienda a 674 millones de dólares durante el período de 1986-1990.

Conductores de redes de distribución. Están formados por cables o alambres de cobre o aluminio. Para la estimación de la demanda global latinoamericana se ha considerado un valor promedio de 3 715 dólares por tonelada, que corresponde fundamentalmente a conductores eléctricos de las líneas de alta y baja tensión, para el período 1986-1990.

En consecuencia, es probable que la demanda latinoamericana de conductores eléctricos represente un valor de 1 246 millones de dólares durante el período de referencia.

Cuadro 3

AMERICA LATINA: RELACION ENTRE AUMENTO DE LA POBLACION Y LOS
NUEVOS CLIENTES, 1986-1990

	1 Población 1985 (miles)	2 Población 1990 (miles)	3 Incremento población (miles)	4 Incremento clientes (miles)	Relación 3-4
Bolivia	6 371	7 314	943	187	5.04
Brasil	135 564	150 368	14 809	6 295	2.35
Chile	12 038	12 987	949	330	2.88
Ecuador	9 378	10 782	1 404	283	4.96
México	78 996	89 012	10 016	3 867	2.60
Paraguay	3 681	4 231	550	196	2.80
Perú	19 698	22 332	2 634	742	3.55
Uruguay	3 012	3 128	116	53	2.20
Argentina	30 564	32 880	2 316	926 _{a/}	2.50 _{a/}
Colombia	28 714	31 820	3 106	1 000 _{a/}	3.10 _{a/}
Venezuela	17 317	19 735	2 418	780 _{a/}	3.10 _{a/}
Centroamérica	25 939	30 012	4 073	1 314 _{a/}	3.10 _{a/}

Fuente: CELADE, Boletín Demográfico, N° 35, enero 1985; CIER, Necesidades de materiales y equipos en las empresas de energía eléctrica en el período 1982-1990, Quinta Reunión del Subcomité Industrial, Lima, 1983; y Comisión Federal de Electricidad, México.

a/ Estimaciones.

Cuadro 4
COEFICIENTES TECNICOS

	Brasil	Chile	México	Paraguay	Otros
Número clientes poste	2.88	1.78	1.7	1.6	2a/
kg conductor poste	44.6	38.5	40a/	40a/	40a/
kVA transformador poste	6.7	6.1	3.6	5.0	6a/
kg herrajes poste	38.6	17.4	25a/	29.2	25a/
Número medidores poste	2.88	1.78	1.7	1.6a/	2a/
Aisladores poste	8.05	6.1	6.73	17.8	8a/
Luminarias poste	0.70	0.79	0.7a/	0.57	0.7a/

Fuente: CIER, Necesidades de materiales y equipos en las empresas de energía eléctrica en el período 1982-1990, Quinta Reunión del Subcomité Industrial, Lima, 1983; y Comisión Federal de Electricidad, México.

a/ Estimaciones.

Transformadores de distribución: Son uno de los componentes más importantes de los sistemas, por el valor de la demanda, el contenido tecnológico y las posibilidades de fabricación que existen aun en países pequeños de la región.

Se estimó un valor promedio de 22 800 dólares por mVA. Por lo tanto, la demanda latinoamericana de transformadores de distribución podría alcanzar a 991 millones de dólares durante el quinquenio.

Herrajes eléctricos: Como valor unitario de los herrajes eléctricos que incluye todos los elementos galvanizados, tirantes y soportes, se ha considerado un monto de 2 110 dólares por tonelada. Es probable que la demanda latinoamericana de estos elementos represente, por lo tanto, un valor de 491 millones de dólares durante el período considerado.

Medidores eléctricos: Los medidores eléctricos son en su gran mayoría monofásicos, y suelen corresponder al número de clientes domiciliarios.

Para estos equipos, se ha supuesto un valor unitario de 20 dólares por medidor. Por consiguiente, la demanda total de medidores de energía eléctrica alcanza a un valor de 322 millones de dólares en el período examinado.

Aisladores: En las líneas de alta y de baja tensión se utilizan tres tipos de porcelana: de espiga, de disco y de carrete.

/Se adoptó

Se adoptó un valor unitario promedio de 3 230 dólares por tonelada, con lo que se obtuvo una estimación acerca de la demanda del quinquenio de 201 millones de dólares.

Luminarias: Se trata de los equipos empleados en el alumbrado público que suelen incorporar lámparas incandescentes o de vapor, con potencias de 70 a 400 vatios. Se estimó en 115 dólares su valor unitario promedio.

Por lo tanto, es probable que la demanda total de luminarias alcance un valor de 654 millones de dólares durante el período de referencia.

Componentes de las subestaciones, excepto los transformadores: Básicamente se consideran aquí las estructuras de acero galvanizado, los tableros y los equipos de protección y maniobra.

El valor de estos elementos se ha estimado en proporción a los transformadores, considerándose la estructura de costos de una subestación de 150 kVA. Los equipos de protección y maniobra representan el 17% del valor de los transformadores y las estructuras metálicas, tableros y demás elementos el 20%.

De esta manera, la demanda latinoamericana de los equipos de protección y maniobra podría llegar a casi 168 millones de dólares durante el quinquenio considerado y la de las estructuras metálicas, tableros y demás elementos a 198 millones de dólares.

Notas

1/ CEPAL, Demanda de equipos para generación, transmisión y transformación eléctrica en América Latina, E/CEPAL/G.1241, serie Cuadernos de la CEPAL, N° 46, publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.83.II.G.19, junio de 1983.

2/ CEPAL, "Generación de energía eléctrica: estudio de posibilidades de fabricación local de equipos", E/CEPAL/G.1312, junio de 1984.

3/ CEPAL, "Evaluación de la demanda de maquinaria y equipo para la generación, transmisión y transformación eléctrica en América Latina", LC/L.335, abril de 1985.

4/ Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER), "Necesidades de materiales y equipos de las empresas de energía eléctrica en el período 1982-1990", Quinta Reunión del Subcomité Industrial, Lima, 1983.

5/ Centrais Eléctricas Brasileiras, S.A. (ELECTROBRAS), "Distribuição de energia eléctrica. Método expedito para a estimativa de materiais e aparelhos componentes das redes de distribuição", 1978.