

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/CONF.7/L.1.15
7 de enero de 1961

ESPAÑOL

ORIGINAL: INGLES

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE ENERGIA ELECTRICA

Auspiciado por la Comisión Económica para América Latina, la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica y la Subdirección de Recursos y Economía de los Transportes de las Naciones Unidas, conjuntamente con el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos

México, 31 de julio a 12 de agosto de 1961

PROPIEDAD DE
LA BIBLIOTECA

CATALOGADO

PROBLEMAS DE PRONOSTICO DE CARGAS Y LA CAPACIDAD
PRODUCTORA NECESARIA PARA ATENDERLAS

por

Arthur S. Griswold y F. Douglas Campbell

NOTA: Este texto será revisado editorialmente

The first part of the paper discusses the importance of the study and the objectives of the research.

The second part of the paper discusses the methodology used in the study and the results of the research.

The third part of the paper discusses the conclusions of the study and the implications for future research.

The fourth part of the paper discusses the limitations of the study and the suggestions for future research.

La energía eléctrica es un factor llave para la conservación y el fomento de una economía boyante. El abastecimiento insuficiente de energía eléctrica puede constituir un grave obstáculo para el progreso económico e industrial e impedir que se alcance la prosperidad y un mejor nivel de vida. Por el contrario, la inversión prematura en nuevas instalaciones de energía eléctrica, sin aprovechamiento inmediato, inmovilizará fondos que podrían destinarse a otros fines.

La importancia de lo anterior queda de manifiesto debido a que el planeamiento, el financiamiento, la adquisición de equipo y la construcción de nuevas instalaciones energéticas requieren dedicación y tiempo. De ahí que sea necesario iniciar la construcción de las nuevas instalaciones con bastante antelación al momento en que haya que apelar a la energía eléctrica adicional.

No existe una fórmula mágica que determina la cantidad óptima de energía eléctrica para un país o zona geográfica. Sin embargo, los especialistas en la materia pueden prever las necesidades con bastante exactitud. Estos pronósticos constituyen una base excelente para la expansión oportuna de la capacidad productora de energía eléctrica y de las instalaciones pertinentes. La combinación de estos pronósticos y de los planes de ampliación para todo un país, dan una visión clara del aumento hipotético de las necesidades totales de energía eléctrica y de los planes para satisfacerlas.

Este documento describe un procedimiento de estudio que se ha puesto en práctica en los Estados Unidos durante muchos años, consistente en reunir periódicamente los pronósticos y programas de expansión de los sistemas de energía del país y compilarlos por zonas y para toda la nación. Se acompañan cifras que reflejan la situación actual de la energía eléctrica y las estadísticas sobre el estado anterior, a fin de apreciar con claridad las tendencias que se han manifestado.

Estudios similares se realizan periódicamente en Canadá, Europa occidental, Japón y otros países.

En un estudio preparado en 1956 por la Secretaría de la Comisión Económica para Europa (CEE) de las Naciones Unidas sobre "Métodos empleados para el cálculo de los pronósticos de consumo de energía eléctrica", se señalaba que

señalaba que la mayoría de los países reconocía la necesidad de hacer estos estudios y pronósticos, tanto los de economía capitalista cuanto los de economía dirigida. En los estudios sobre energía se emplean diversos métodos. Algunos se basan en complejas fórmulas matemáticas; otros son de carácter empírico.

De los estudios efectuados por la CEE y de los resultados de las investigaciones desarrolladas por los autores de este documento, se desprende la importancia nacional de los pronósticos bien realizados, cualquiera que sea su tamaño, condición económica o razones políticas.

En los países cuya electricidad proviene en su mayor parte de fuentes hidráulicas, el interés giraba fundamentalmente en el pasado en torno del número de kilovatios horas necesarios para satisfacer, en un determinado período, la demanda de los consumidores. En estos casos, generalmente la capacidad nominal del equipo productor es suficiente para soportar las puntas de carga, pero la escasez de agua durante algunas épocas, o las limitaciones de su empleo, imponen a menudo restricciones a la producción de energía. La cantidad de kilovatios horas disponibles durante un largo período no garantiza la capacidad del equipo por soportar todas las cargas a medida que ellas se presenten.

En Estados Unidos, interesa sobre todo conocer la magnitud probable de la punta de carga y la capacidad para soportar. Los consumidores, excepto en aquellos casos en que se estipulan en los contratos cláusulas de "interrupciones temporales", desean y esperan recibir un suministro continuo de energía, suficiente para satisfacer sus necesidades, sin consideración de la hora, la estación o las condiciones climáticas. Cualquier falla en la prestación de este servicio debe preocupar a la compañía, a los consumidores y al público. El suministro de energía no es por lo común, factor limitativo en un país con predominio de producción eléctrica por medios térmicos y con disponibilidad del combustible apropiado. El problema en esos casos se reduce a disponer de suficiente capacidad productora para soportar la punta de carga y también de un margen de reserva a fin de evitar las interrupciones ocasionadas por fallas de la maquinaria o por la presencia de cargas imprevistas.

/La elevada

La elevada tasa de aumento que caracteriza el incremento normal de las demandas de energía eléctrica, conduce inevitablemente a considerar la capacidad de los productores para proporcionar las máquinas generadoras y otro equipo pesado a medida que se necesite. De ahí que sea importante saber cuánto equipo está pedido y en proceso de fabricación, cuánta capacidad de producción ya está comprometida para el futuro y cuánta capacidad hay disponible.

En los Estados Unidos, la información pormenorizada acerca de estas necesidades se obtiene del Estudio semestral sobre energía eléctrica del Edison Electric Institute (EEI), y de los datos que reúne la Comisión Federal de Energía. El EEI es la asociación comercial que agrupa a las empresas de energía eléctrica de propiedad de inversionistas. Desde 1947 ha contado con un Comité de Estudios de Energía Eléctrica (CEEE), que tiene a su cargo la recolección, preparación y publicación de los datos del estudio.

El CEEE publica cuatro informes al año, entre los cuales se incluyen los informes semestrales de los estudios completos publicados con fecha 1 de abril y 1 de octubre; el informe provisional con fecha 1 de julio y el informe de fin de año que resume los resultados de explotación del año anterior. Este incluye también los nuevos programas de ampliación y los programas de producción de equipos de los industriales nacionales, al comienzo del nuevo año.

El CEEE está formado por 18 miembros, representando cada uno a un sistema de energía. Los miembros se eligen de acuerdo a zonas geográficas, de modo que el grupo representa a sistemas de todas las regiones de los Estados Unidos. Además, cada miembro es responsable, por lo menos en parte, del planeamiento del sistema de energía y de las actividades de explotación del sistema que representa.

Asesoran al CEEE en la recolección de los datos para los estudios sobre energía, 30 representantes zonales de los sistemas de energía eléctrica, quienes participan activamente en el planeamiento y en las operaciones de los sistemas o conjunto de sistemas. Se eligen de entre las ocho regiones de suministro de electricidad de los Estados Unidos, de acuerdo a la definición de la Comisión Federal de Energía. (Véase el mapa I).

/El CEEE

El CEEE cuenta también con la colaboración de los representantes de los fabricantes de equipo pesado de energía eléctrica, quienes facilitan una información completa sobre la fabricación de equipo de gran potencia.

El CEEE celebra reuniones anuales en primavera y otoño. A la reunión de primavera asisten los representantes de los sistemas de energía y de las zonas, y también durante el período de sesiones se reúnen los representantes de los fabricantes de equipo con los miembros designados por el CEEE, para tratar asuntos relacionados con esas materias.

Este sistema de trabajo permite reunir los datos necesarios sobre la industria en su conjunto, con rapidez y eficiencia, que proceden de fuentes de información fidedignas. Colaboran también con el CEEE los sistemas de energía de propiedad gubernamental - federales y no federales. Esto garantiza cifras regionales y locales muy comprensivas y exactas.

Aunque al nivel local la información se obtiene por métodos más o menos parecidos, no existe un solo método o fórmula única. Cada sistema de energía es responsable de analizar su situación, hacer sus pronósticos y tomar las decisiones del caso. La responsabilidad y la iniciativa son características valiosas del procedimiento. En cada caso realizan el trabajo personas con experiencia, que tienen la responsabilidad local de atender las necesidades de energía eléctrica de los usuarios de la zona. Conocen en forma más directa la situación de sus sistemas, de las zonas que atienden y de las asociaciones de productores de energía a las cuales pueden pertenecer sus sistemas. Disponen de las mejores oportunidades para estudiar las tendencias que acusan las necesidades de los consumidores y las condiciones económicas del medio. A un grupo centralizado de expertos le sería imposible enfocar con tanta precisión la situación eléctrica futura de cada zona.

Basándose en la experiencia de los Estados Unidos, y con la importancia que se le da a la participación directa y al criterio personal en todos los aspectos de la vida de la nación, se piensa que el método adoptado por el CEEE es eminentemente práctico y puede producir los resultados más seguros.

/Los datos

Los datos para las investigaciones sobre energía se obtienen a través de cuestionarios enviados a los representantes zonales, aproximadamente seis semanas antes de la fecha fijada para el estudio. En los cuestionarios se solicitan datos sobre la capacidad de los sistemas, las puntas de carga, los márgenes brutos y las nuevas instalaciones productoras que se han planeado.

El término capacidad de los sistemas de energía que se emplea en estos estudios se define como la producción máxima de kilovatios del sistema, considerando todas las fuentes energéticas disponibles, sin tener en cuenta las interrupciones de servicio y (para los sistemas que cuentan con instalaciones hidroeléctricas) que produzcan suficientes kilovatios horas para atender las necesidades del sistema.

Dentro de la capacidad se deben considerar las necesidades de energía del programa de conservación, las de las interrupciones imprevistas y las de explotación del sistema, además de las cargas calculadas y las imprevistas.

La capacidad de las instalaciones la determina el comportamiento del equipo durante la producción de la punta de carga. La capacidad de las nuevas instalaciones se basa en los datos de los planos, y la capacidad estimada de los sistemas atendidos, total o parcialmente, por fuentes de energía hidráulica, se determina para condiciones hidráulicas medias y adversas. La capacidad de todos los sistemas normalmente interconectados se basa en la explotación coordinada de ellos.

Punta de carga es la carga máxima que se produce en el sistema durante un período dado.

El margen de reserva (o capacidad de reserva) es la diferencia que existe entre la capacidad, definida anteriormente, y la punta de carga. El margen de reserva debe tener amplitud suficiente como para hacer frente a los trabajos de conservación planeados, a las interrupciones imprevistas y a las necesidades de funcionamiento del sistema, si se desea mantener las condiciones prácticas de explotación. El excedente del margen de reserva, después de considerar las cantidades de energía necesarias para atender la demanda queda disponible para hacer frente a las cargas imprevistas.

/En relación

En relación con la anterior, valdría la pena estudiar cómo desempeña su papel en estos pronósticos la Detroit Edison Company (DEC). La DEC es miembro de la Asociación de Michigan, que comprende la Consumers Power Company, la Ford Motor Company (que posee importante equipo productor interconectado) y el sistema municipal Lansing y Wyandotte, de Detroit. Cada uno de estos sistemas pronostica su punta y curva de carga para el año en curso y los futuros, indicando en qué forma y momento se produce el consumo. Las cifras que se obtienen para los cinco sistemas se combinan con el objeto de determinar la concurrencia de la punta de carga y la capacidad correspondiente del conjunto. Este resumen, acompañado del programa de ampliación de las centrales de energía que componen el conjunto, se envía al CEEC.

En la mayoría de los países se calculan los pronósticos sobre la capacidad del sistema, sumando todos los recursos disponibles de energía o que entrarán en servicio próximamente, y deduciendo luego un margen para hacer frente a posibles fallas u otras condiciones desfavorables de funcionamiento. En los estudios sobre energía del EEI se pronostica la capacidad de punta sobre la premisa de que van a estar disponibles todas las fuentes de energía en el instante de producirse la punta de carga. En estas circunstancias, se considera que las interrupciones debidas a los trabajos de conservación planeados y a fallas del equipo que se produzcan en el momento crítico, para fines estadísticos y prácticos serán atendidas por el margen de reserva. Se prefiere este método debido a la imposibilidad de prever las interrupciones intempestivas u otras. El margen de reserva, de acuerdo a la definición dada, es la diferencia entre la capacidad del sistema y la punta de carga.

La DEC tiene un Comité de Estudio de Consumos formado por representantes de los departamentos de ingeniería, explotación, registro, estadística y ventas. Se reúnen periódicamente durante el año para estudiar las tendencias mensuales.

Estas personas disponen de una gran cantidad de datos estadísticos sobre la zona que atiende la DEC, a saber, crecimiento demográfico, migraciones hacia los suburbios, número de casa en proceso de construcción, planes de instalación de artefactos eléctricos, equipo de calefacción y refrigeración. También existe información similar con respecto a las propiedades agrícolas, almacenes e industrias de la zona.

/El Comité

El Comité analiza estas cifras para llegar al cálculo total pormenorizado del aumento de los consumos en los años subsiguientes y señalar la tendencia general para los próximos 25 años. Este cálculo se emplea en la evaluación y perfeccionamiento de los planes de ingeniería de las empresas. Así es posible prever los aumentos en el empleo de la energía eléctrica y saber con bastante precisión el efecto que tendrán sobre la empresa.

Conviene tener presente que los sistemas de energía eléctrica de los Estados Unidos, además de tomar las medidas necesarias para atender el aumento vegetativo de la demanda, procuran activarlo. Por ejemplo, los programas de promoción de ventas contribuyen efectivamente a estimular el mayor uso de la energía eléctrica en los hogares, propiedades agrícolas, almacenes e industrias, y a dirigir ese aumento hacia dos objetivos fundamentales: 1) el empleo de la energía eléctrica para reemplazar el esfuerzo físico, mejorar los métodos de producción y aumentar el bienestar; y 2) sin interferir con la condición anterior, promover el uso de la energía eléctrica y desarrollar escalas de tarifas que mejoren el factor de carga del sistema.

Los sistemas de energía eléctrica de los Estados Unidos le dan importancia primordial a las necesidades de los consumidores y aumentan su capacidad de acuerdo con ellas, sin dejar de considerar que un aumento de un uno por ciento del factor de carga del sistema total puede traducirse hasta en un 6 por ciento de aumento del ingreso neto.

De esta manera, los pronósticos de las asociaciones de sistemas y de sistemas individualmente considerados, presentados al CEEE, se basan en lo fundamental en los conocimientos y experiencia locales, sin recurrir a complicadas fórmulas matemáticas. Cada sistema trata de mantenerse dentro de las condiciones reales de la zona atendida, que se conocen a través del contacto personal con los consumidores. Los cálculos se basan en el criterio comercial. Esta forma de enfocar el problema en función de los datos fundamentales y la experiencia comercial, con el mínimo de manipulación matemática, se refleja desde luego en las cifras regionales y totales.

/El cuadro

El cuadro 1, tomado del 28° Informe semestral de estudio de la energía eléctrica, de fecha 1 de octubre de 1960, contiene las cifras de las condiciones actuales y futuras para el período de punta de carga de diciembre. En el Gráfico I figura los Estados Unidos, con excepción de Alaska, Hawai y el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, durante el período comprendido entre 1948 y 1963. Para el período comprendido entre 1948 y 1959, los valores representan las condiciones reales, en tanto que para los años comprendidos entre 1960 y 1963 se indican las condiciones proyectadas.

La situación del equipo, como se dijo antes, es parte importante de los estudios. El aumento de los consumos se puede atender sólo si existen posibilidades de ampliar las instalaciones a medida que sea necesario. Los elementos llaves son las unidades eléctricas productoras, térmicas e hidráulicas, los generadores a vapor (calderas) y los grandes transformadores de potencia, cuya fabricación exige un tiempo largo. La cantidad de equipo que puede fabricarse depende de las instalaciones y de la mano de obra de los talleres y de varios otros factores.

El CEEE, para garantizar que el suministro de equipo baste para satisfacer las necesidades actuales y futuras, mantiene un registro completo de todos los pedidos de equipo de los sistemas de energía nacionales y otros clientes. Dicho registro contiene, además, informaciones sobre los envíos, programas actuales de producción y capacidad de fabricación calculada. Los cálculos de capacidad disponible tienen gran importancia porque indican la disponibilidad de herramientas, personal y tiempo para la fabricación de nuevo equipo.

Los estudios del CEEE incluyen el siguiente equipo:

- Generadores de gran tamaño, accionados por turbina a vapor - 10 000 kW y más.
- Generadores pequeños accionados por turbinas a vapor - 4 000 a 9 999 kW.
- Generadores para turbinas hidráulicas - 4 000 kW y más.
- Generadores de vapor - 450 libras por pulgada cuadrada de presión y más.
- Turbinas hidráulicas - 5 000 HP y mayores.
- Transformadores de potencia - 501 kVA y más.

/Se puede

Se puede determinar el total del equipo disponible en el futuro sobre la base de los programas actuales de producción y del cálculo de su capacidad. La comparación de estas cantidades con los pronósticos de carga indican la medida en que el suministro potencial del nuevo equipo coincide con las necesidades reales. Los datos publicados señalan los totales para todos los fabricantes de equipos, sin individualizarlos.

Los estudios de energía eléctrica realizados por la Organization for European Economic Co-operation y por la Japan Electric Power Survey Committee contienen diversas informaciones sobre la producción de equipo pesado de energía eléctrica y la capacidad potencial para la fabricación de nuevo equipo en Europa occidental y Japón respectivamente.

RESUMEN

A toda nación le conviene hacer estudios sistemáticos y regulares de la situación de la energía eléctrica, con pronósticos fidedignos de las necesidades energéticas futuras y las ampliaciones de los sistemas dentro de sus fronteras.

Este proceso no representa sólo una simple operación estadística, sino que es la propia industria la que demuestra su fuerza y capacidad para trabajar en forma inteligente a fin de afrontar las responsabilidades que ha contraído con los consumidores y el país. Toda persona que se interese en la materia puede consultar los informes.

En los Estados Unidos, un Comité de Estudios del Edison Electric Institute recopila los datos nacionales de los sistemas de energía eléctrica y de las asociaciones de sistemas. Estos datos, que abarcan el año en curso y los cuatro años siguientes, proporcionan un pronóstico de 1) la capacidad de producción, 2) la punta de carga, 3) los márgenes de reserva y 4) las necesidades anuales de energía. La mayoría de los datos del sistema se elaboran para la totalidad de los integrantes del sistema, por estar éstos interconectados.

Los sistemas de energía basan el cálculo de la carga y del consumo en datos a nivel local que se obtienen directamente de los clientes. Las conclusiones se apoyan fundamentalmente en el criterio y experiencia comerciales y no en fórmulas matemáticas precisas.

La ampliación de los sistemas en Estados Unidos, se basa en la atención de las necesidades de los consumidores, considerando además un amplio margen de reserva, método que produce buenos resultados en un país donde predomina la producción de energía eléctrica por medio de fuentes térmicas y abunda el combustible.

Los principales fabricantes nacionales de equipo pesado de energía proporcionan las informaciones necesarias sobre los pedidos de equipo y capacidad de producción disponible.

Los resultados de estos estudios se ponen a disposición de la industria, los poderes públicos y el público en general, a través de la publicación oportuna de varios informes durante el año. En esta forma, la información relativa a la situación actual de la energía eléctrica y los pronósticos para el futuro se pueden consultar en cualquier momento.

Cuadro 1

CAPACIDADES DE PUNTA EN DICIEMBRE, PUNTAS DE CARGA Y MARGENES DE RESERVA

(Condiciones hidráulicas medias; miles de kilowatts)

Zonas ^{a/}		1958 ^{b/}	1959 ^{b/}	% au- mento	1960 ^{b/}	% au- mento	1961 ^{b/}	% au- mento	1962 ^{b/}	% au- mento	1963 ^{b/}	% au- mento
Zona I	Capacidad programada	29 479	32 192	9.2	34 608	7.5	37 258	7.7	39 598	6.3	41 229	4.1
	Punta de carga	24 875	26 603	6.9	28 492	7.1	30 192	6.0	31 979	5.9	33 751	5.5
	Margen de reserva	4 604	5 589		6 116		7 066		7 619		7 478	
	Margen de reserva, %	18.5	21.0		21.5		23.4		23.8		22.2	
Zona II	Capacidad programada	26 936	30 154	9/	32 126	6.5	33 451	4.1	35 230	5.3	36 905	4.8
	Punta de carga	21 332	23 775	9/	25 220	6.1	26 913	6.7	28 641	6.4	30 531	6.6
	Margen de reserva	5 604	6 379		6 906		6 538		6 589		6 374	
	Margen de reserva, %	26.3	26.8		27.4		24.3		23.0		20.9	
Zona III	Capacidad programada	26 675	29 282	9/	31 398	7.2	32 666	4.0	35 866	9.8	38 793	8.2
	Punta de carga	21 977	22 394	9/	25 165	12.4	27 452	9.1	29 778	8.5	32 273	8.4
	Margen de reserva	4 698	6 888		6 233		5 214		6 088		6 520	
	Margen de reserva, %	21.4	30.8		24.8		19.0		20.4		20.2	
Zona IV	Capacidad programada	16 420	18 050	9.9	19 461	7.8	20 665	6.2	21 590	4.5	22 540	4.4
	Punta de carga	13 659	14 554	6.6	15 563	6.9	16 511	6.1	17 578	6.5	18 678	6.3
	Margen de reserva	2 761	3 496		3 898		4 154		4 012		3 862	
	Margen de reserva, %	20.2	24.0*		25.0*		25.2*		22.8*		20.7*	
Zona V	Capacidad programada	15 778	18 088	14.6	19 916	10.1	21 818	9.6	22 743	4.2	24 609	8.2
	Punta de carga	9 541	10 351	8.5	11 536	11.4	12 570	9.0	13 815	9.9	15 037	8.8
	Margen de reserva	6 237	7 737		8 380		9 248		8 928		9 572	
	Margen de reserva, %	65.1*	74.7*		72.6*		73.6*		64.6*		63.7*	
Zona VI	Capacidad programada	3 322	3 750	12.9	3 998	6.6	4 222	5.6	4 524	7.2	4 991	10.3
	Punta de carga	2 422	2 695	11.3	3 032	12.5	3 312	9.2	3 618	9.2	3 885	7.4
	Margen de reserva	900	1 055		966		910		906		1 106	
	Margen de reserva, %	37.2	33.1		31.9		27.5		25.0		28.5	
Zona VII	Capacidad programada	11 647	12 402	6.5	12 849	3.6	14 315	11.4	14 665	2.4	15 265	4.1
	Punta de carga	8 871	9 300	4.8	10 678	14.8	11 469	7.4	12 378	7.9	13 109	5.9
	Margen de reserva	2 776	3 102		2 171		2 846		2 287		2 156	
	Margen de reserva, %	31.3	33.4		20.3		24.8		18.5		16.4	
División oriental	Capacidad programada	1 915	2 018	5.4	2 162	7.1	2 380	10.1	2 380	0.0	2 530	6.3
	Punta de carga	1 533	1 527	(0.4)	1 776	16.3	1 807	6.3	2 046	8.4	2 168	6.0
	Margen de reserva	382	491		386		493		334		362	
	Margen de reserva, %	24.5*	32.2*		21.7*		26.1*		16.3*		16.7*	
División occidental	Capacidad programada	9 732	10 384	6.7	10 687	2.9	11 935	11.7	12 285	2.9	12 735	3.7
	Punta de carga	7 338	7 773	5.9	8 902	14.5	9 582	7.6	10 332	7.8	10 941	5.9
	Margen de reserva	2 394	2 611		1 785		2 353		1 953		1 794	
	Margen de reserva, %	32.6	33.6		20.1		24.6		18.9		16.4	
Zona VIII	Capacidad programada	13 914	14 497	4.2	16 247	12.2	17 218	6.0	18 955	10.1	20 473	8.0
	Punta de carga	10 719	12 018	12.1	13 424	11.7	14 324	6.7	15 466	8.0	16 617	7.4
	Margen de reserva	3 195	2 479		2 823		2 894		3 489		3 856	
	Margen de reserva, %	29.8*	20.6*		21.0		20.2		22.6		23.2	
Estudio total que comprende las ocho zonas ^{c/}	Capacidad programada en Diciembre	144 171	158 415	9.9	170 603	7.7	181 613	6.5	193 171	6.4	204 805	6.0
	Aumento anual		14 244		12 188		11 010		11 558		11 634	
	Punta de carga en Dic.	113 396	121 690	7.3	133 110	9.4	142 743	7.2	153 253	7.4	163 881	6.9
	Aumento anual		8 294		11 420		9 633		10 510		10 628	
	Margen de reserva en Dic.	30 775	36 725		37 493		38 870		39 918		40 924	
Total para la empresa eléc- trica de ser- vicio público de los Estados de la Unión, excepto Alaska, Hawái y El Es- tado Libre Aso- ciado de P.Rico ^{d/}	Margen de reserva en Dic. %	27.1	30.2		28.2		27.2		26.0		25.0	
	Capacidad programada en Diciembre	148 600	163 300	9.9	175 900	7.7	187 200	6.5	199 100	6.4	211 100	6.0
	Aumento anual		14 700		12 600		11 300		11 900		12 000	
	Punta de carga en Dic.	116 900	125 400	7.3	137 200	9.4	147 100	7.2	158 000	7.4	168 900	6.9
	Aumento anual		8 500		11 800		9 900		10 900		10 900	
	Margen de reserva en Dic.	31 700	37 900		38 700		40 100		41 100		42 200	
	Margen de reserva en Diciembre, %	27.1	30.2		28.2		27.2		26.0		25.0	

* La carga de punta se produjo o se espera que se produzca en verano. ^{a/} De acuerdo a la definición de la Comisión Federal de Energía. ^{b/} Las cifras de 1958 y 1959 representan cifras reales de explotación. ^{c/} A partir de 1959, la Zona II incluye tres sistemas de energía que antes incluía la Zona III. ^{d/} Estos valores constituyen la suma de los totales del estudio zonal de diciembre y no reflejan la circunstancia mencionada de producirse las cargas máximas en verano. ^{e/} Estos valores representan el total de la Industria Eléctrica de Servicio Público en diciembre.

FIGURE 1
GRAFICO 1

DECEMBER PEAK CAPABILITIES, PEAK LOADS, AND GROSS MARGINS -
TOTAL ELECTRIC UTILITY INDUSTRY OF THE CONTIGUOUS UNITED STATES

CAPACIDADES DE PUNTA EN DICIEMBRE, PUNTAS DE CARGA Y MARGENES DE RESERVA -
TOTAL PARA LA EMPRESA ELECTRICA DE SERVICIO PUBLICO EN LOS ESTADOS DE
LA UNION, EXCEPTO ALASKA, HAWAI Y EL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

Peak Capability represents the maximum kilowatt output with all power sources available. It must, therefore, provide the necessary allowance for maintenance, emergency outages and system operating requirements.

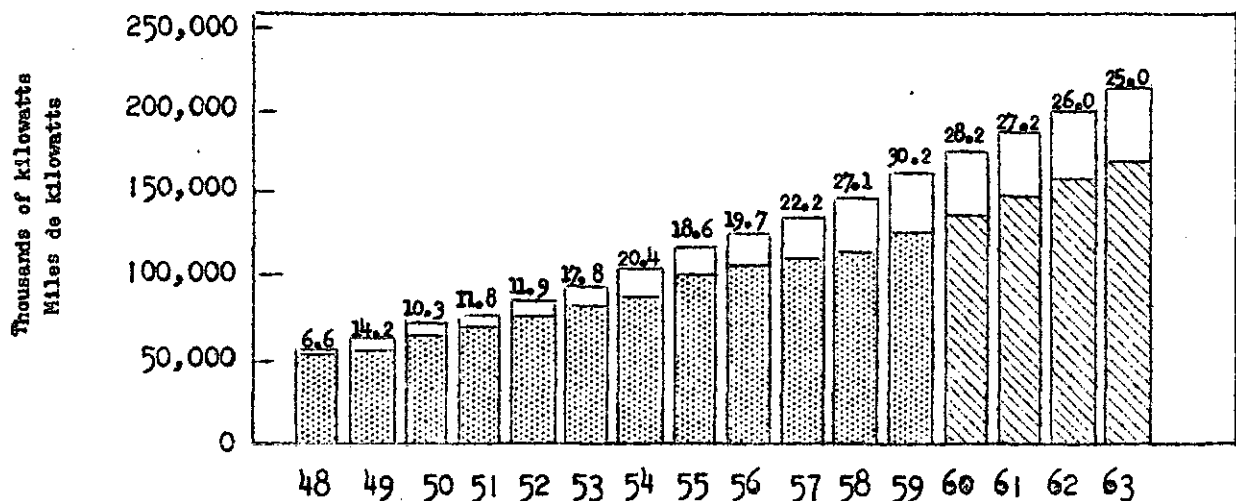
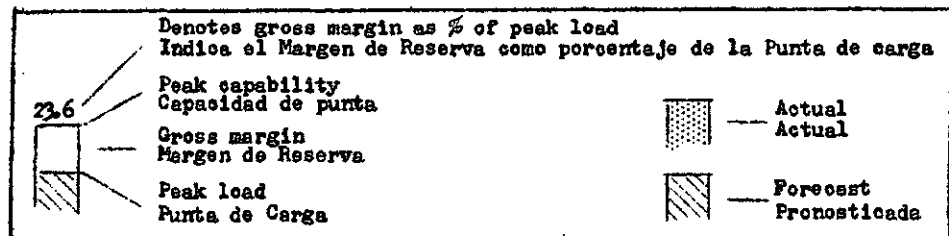
Gross Margin includes the provision for maintenance, emergency outages and system operating requirements. Any remainder, after these needs are met, is available for unforeseen loads.

Note: All values indicated are for December and do not reflect the fact that the maximum loads in some regions occur in summer.

La Capacidad de Punta representa la producción expresada en kilowatts, de todos los recursos disponibles. Debe por lo tanto consultar la energía necesaria para hacer frente al programa de conservación, las interrupciones imprevistas y las necesidades para el funcionamiento del sistema.

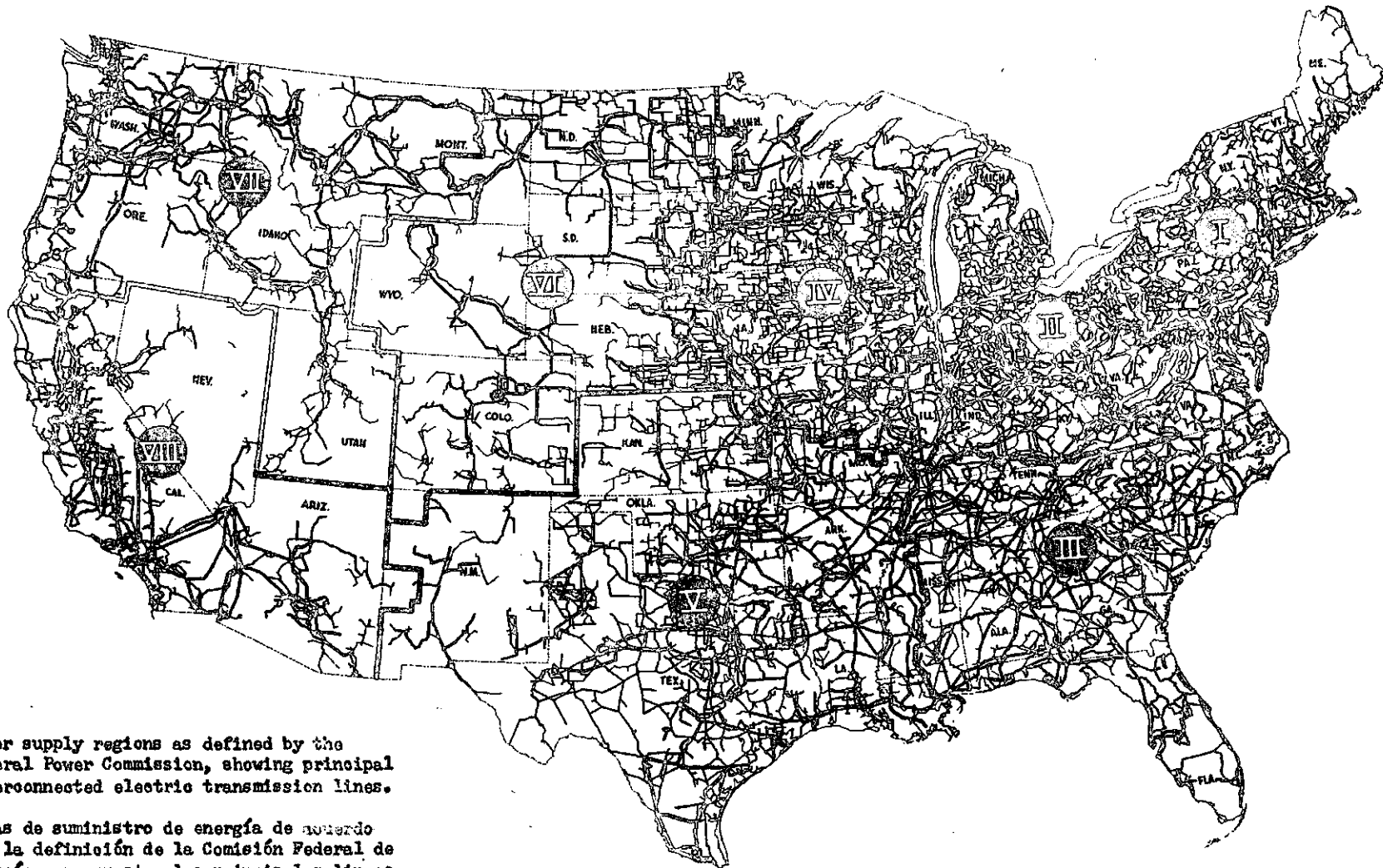
El Margen de Reserva incluye la energía necesaria para hacer frente al programa de conservación, interrupciones imprevistas y necesidades de operación del sistema. El saldo queda disponible para hacer frente a cargas imprevistas.

Nota: Los valores indicados corresponden al mes de Diciembre y no reflejan la circunstancia de producirse en algunas zonas las cargas máximas de verano.



Map I
Mapa I

ST/ECLA/CONF.7/L.1.15



Power supply regions as defined by the
Federal Power Commission, showing principal
interconnected electric transmission lines.

Zonas de suministro de energía de acuerdo
con la definición de la Comisión Federal de
Energía, que muestra las principales líneas
interconectadas de transmisión eléctrica.

