

Distr.
RESTRINGIDA
LC/R.408 (SEM.21/2)
26 de febrero de 1985
ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

Segunda Reunión de Expertos sobre Industrias de Bienes de Capital en América Latina, organizada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Santiago de Chile, 4 al 6 de marzo de 1985



NOTAS SOBRE LA OFERTA Y DEMANDA DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL SECTOR DE ENERGIA ELECTRICA EN AMERICA LATINA

Este informe constituye un documento de trabajo preparado en el marco de las actividades del Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD "La situación y las perspectivas del abastecimiento y de producción de bienes de capital en América Latina".

1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

SECRET
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

SECRET
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Introducción

La producción de maquinaria y equipo es un aspecto importante del desarrollo tecnológico e industrial de los países latinoamericanos y su evolución merece que las autoridades responsables de la conducción económica y otros sectores nacionales le dediquen una atención especial.

En el contexto mundial es posible observar que en los países de alto nivel de ingreso la industria de maquinaria y equipo se destaca generalmente por la participación que le cabe en la formación del producto manufacturero. Además, el comercio mundial de manufacturas incluye una gran parte de maquinaria y equipo y el intercambio de estos productos se ha caracterizado, en el período de postguerra, por un crecimiento mayor que el de las manufacturas en general. En la mayoría de los países latinoamericanos, la industria de maquinaria y equipo, incluida la fabricación de material de transporte, no participa en la misma medida que en los países desarrollados en la generación del producto manufacturero. La incidencia de los bienes de capital en las exportaciones latinoamericanas de productos manufacturados es comparativamente reducida mientras que lo inverso se observa en relación con las importaciones regionales. Otro aspecto de la situación actual es que el intercambio comercial de maquinaria y equipo es intenso y recíproco entre los países del mundo desarrollado y los países pequeños entre ellos también participan con exportaciones en este intercambio. En América Latina sólo los países más grandes tienen alguna exportación en este rubro.

Las observaciones anteriores indicarían que, salvo contadas excepciones, un desarrollo pleno de la industria de maquinaria y equipo es sólo posible cuando trasciende las fronteras de los países y se ubica en el contexto de un espacio económico más amplio que el que determina el mercado interno del país productor. Estas consideraciones fueron parte de los motivos para que la Comisión Económica para América Latina iniciara en el año 1980, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y con el patrocinio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, un proyecto sobre la Situación y las Perspectivas de la Producción y el Abastecimiento de Bienes de Capital en América Latina.

Caben aquí algunas observaciones de carácter general. En primer lugar, los bienes de capital constituyen una categoría de productos bastante heterogénea y amplia, cuando se les considera en términos industriales. Este hecho indica la conveniencia de encarar el análisis de la materia por partes, por ejemplo, en relación con ciertos sectores de demanda.

En segundo lugar, el mercado latinoamericano de bienes de capital representó durante el decenio de los años setenta aproximadamente unos 40 000 millones de dólares anuales en términos de inversión en maquinaria y equipo. Aunque esta cifra puede impresionar por su magnitud, ella no refleja adecuadamente el significado industrial por la heterogeneidad anotada de los bienes que engloba.

Una aproximación mayor al tema consiste en examinar las inversiones en maquinaria y equipo realizadas por los distintos sectores económicos, que en cierta manera corresponden a las adquisiciones o compras de bienes de capital en estos sectores.

El análisis de los requerimientos sectoriales proporciona una primera indicación acerca de la demanda de diversos tipos de maquinaria y equipo, y permite visualizar la estructura del mercado de bienes de capital, lo que puede resultar relevante para definir políticas de fomento.

Por otra parte, esta información permite apreciar qué parte del mercado está conformado por una demanda concentrada en un número reducido de empresas y proyectos de inversión y cuál corresponde a una demanda difundida. Las estimaciones hechas dentro de las actividades del proyecto antes mencionado, permiten estimar que, en el decenio de los años 70 los sectores de demanda concentrada hicieron algo más del 40% de la inversión en maquinaria y equipo de los países cifra por cierto muy significativa.

Dentro de este grupo de sectores se destaca el de energía eléctrica que realizó, en términos aproximados, una cuarta parte de la inversión en maquinaria y equipo hecha por el conjunto. Además, considerando todos los sectores analizados el mayor esfuerzo de inversión lo hicieron el transporte automotor y luego el sector eléctrico, la agricultura y la industria metalmeccánica. Esta última cubre a la propia industria de maquinaria y equipo. La inversión del sector eléctrico en el período analizado superó, en medida importante, al de la extracción y el transporte de petróleo, por ejemplo, y al de varios otros sectores básicos que registraron una expansión vigorosa durante los años setenta, tales como la siderurgia, la química básica, la industria del cemento y la producción de celulosa y papel.

Los sectores mencionados, excepto la agricultura y el transporte automotor, tienen la característica de que su demanda de bienes de capital se compone esencialmente de equipos fabricados a medida, por talleres de calderería y de mecánica pesada y semipesada. Su demanda es atendida por unidades de producción que se distinguen frecuentemente más por su capacidad o su dominio de ciertos procesos de elaboración y de montaje que por el tipo específico de producto final.

1. La demanda de equipos del sector de energía eléctrica en América Latina

En el marco del proyecto regional mencionado se elaboró un documento sobre la demanda de equipos para generación, transmisión y transformación eléctrica en América Latina, el cual constituye uno de los informes de referencia para esta reunión. (Cuadernos de la CEPAL, N° 46).

Para la preparación de este trabajo, en lo que respecta a América del Sur, se contó con la valiosa colaboración de la Comisión de Integración Eléctrica Regional, entidad con la que se llegó a cabo mancomunadamente un programa de investigación de los planes de desarrollo del sector eléctrico de los países miembros de este organismo. El proyecto regional ha adelantado también un trabajo sobre la demanda de equipo para el sector de distribución de energía eléctrica. Los primeros resultados de este trabajo han sido expuestos en un informe presentado a la reunión y serán comentados por separado. (Documento LC/R. 409 [Sem21/3]). Por otra parte, la Subdivisión de Estudios Sectoriales de la ONUDI, ha estado desarrollando como parte de un esfuerzo global una serie de estudios sobre la demanda y oferta de equipos para el sector eléctrico en diversos países del mundo, entre ellos Bolivia, Colombia y México. Los respectivos documentos de trabajo también serán distribuidos a los participantes.

El primer trabajo, además de los países miembros de la CIER, incluye a México y a los seis países del istmo centroamericano. El estudio estuvo dirigido a determinar la composición, magnitud y las características más relevantes de los equipos que requerirá el sector eléctrico latinoamericano como servicio público para llevar a cabo sus programas de ampliación en el período 1980-200. En el área de la generación, se intentó originalmente identificar los proyectos de centrales con una potencia igual o superior a 100 MW; sin embargo, posteriormente se encontró un número interesante de proyectos de menor tamaño, que también se consideraron, aunque la cobertura no es para ellos igualmente completa. Respecto a las líneas de transporte, se incluyeron a las de tensión igual o superior a 100 KV y en el caso de las subestaciones, a las de tensión de entrada igual o superior a este voltaje.

El sector eléctrico utiliza una gran diversidad de equipos. Hay elementos de alta complejidad tecnológica tales como turbinas y generadores eléctricos y de vapor, y otros más sencillos como tuberías, compuertas, puentes grúas, y estructuras metálicas. Los planes nacionales del sector eléctrico no son lo suficientemente detallados como para cuantificar las necesidades en cada rubro. Sin embargo, en los anexos del documento se ha recogido gran parte de la información técnica disponible sobre cada uno de los proyectos.

Entre los equipos definatorios de la demanda de equipos de generación se eligieron la turbina en el caso de las centrales hidroeléctricas y los turbogeneradores en el caso de centrales termoeléctricas.

Del estudio se desprenden algunas conclusiones interesantes:

A. América Latina constituye a nivel mundial un mercado importante de equipo para centrales hidroeléctricas y esta gravitación de la región tiende a

aumentar a futuro. Entre 1961 y 1970, en América Latina entraron en operación el 16.7% de los aumentos de capacidad hidroeléctrica de los países del mundo de economía de mercado. En el lapso 1970-1979 este porcentaje se elevó a 23.1%. De acuerdo con las tendencias históricas se prevé que esta participación de América Latina irá incrementándose fuertemente en los próximos diez a veinte años. Estas perspectivas se basan fundamentalmente en la magnitud de las reservas de potencial hidráulico que tiene América Latina y la preferencia por utilizar para la generación de electricidad esta fuente de energía.

B. Los programas de inversión para aumentar la capacidad instalada en el sector hidroeléctrico muestran una distribución geográfica particular. Así, excluyendo los proyectos de Argentina, Brasil y México, los aumentos de capacidad previstos para los países medianos y pequeños representan aproximadamente el 40% del total de la región.

Esta distribución de la demanda es bastante atípica, puesto que para la mayoría de los otros sectores económicos se aprecia una gravitación mucho mayor de los tres países mayores en el total de la demanda regional. Desde esta perspectiva, el sector hidroeléctrico presentaría buenas condiciones para considerar acciones colectivas entre los países de mayor industrialización y los otros países de la región.

C. América Latina acusa índices de crecimiento de la potencia instalada en generación bastante altos, especialmente en lo que respecta al sector de hidroelectricidad. En los tres últimos decenios, la tasa de crecimiento anual de la potencia instalada global se mantuvo casi estable en un porcentaje cercano a un 10%. La capacidad instalada de hidroelectricidad evolucionó, a partir del año 1960, a porcentajes ligeramente superiores. Los planes de ampliación de capacidad instalada, consolidados a nivel regional, arrojan para el decenio de los años ochenta una tasa de crecimiento anual de la capacidad instalada de un 9.1% a nivel global, de un 10% en el caso de las centrales hidroeléctricas y de un 8.4% de las centrales termoeléctricas. Para la proyección de las capacidades instaladas entre los años 1970 y 2000 las tasas respectivas son sólo ligeramente inferiores.

D. La demanda de equipo principal para la generación ha sido cuantificada en 1913 turbinas hidráulicas de una potencia media de 142 MW y 647 turbogeneradores de una potencia media de 172 MW. De acuerdo con las necesidades que se prevén en los planes de ampliación del sector eléctrico, el 56% de las turbinas hidráulicas serían unidades de una potencia nominal superior a 100 MW, representando el 81% de la potencia total de los proyectos hidroeléctricos.

En cuanto al tipo de turbinas, el mayor número lo representan las Francis con un 44% del total.

La oferta de maquinaria y equipo y el significado industrial de los programas del sector eléctrico en el período 1980-1990.

Se puede intentar una estimación en términos más globales de la demanda de maquinaria y equipo que deriva de los programas del sector eléctrico en el período 1980-1990.

A fin de relacionar esta demanda con la producción local posible de equipo en diferentes ámbitos industriales, se han considerado tres grupos de países. El grupo de los países de mayor avance estaría formado por Argentina, Brasil y México, el de los países de desarrollo industrial mediano por Colombia, Chile, Perú, Venezuela y Paraguay y el de los países pequeños por Bolivia, Ecuador, Uruguay y los seis del istmo centroamericano. Esta clasificación toma más en cuenta la capacidad de fabricación metalmecánica existente en cada país que el tamaño de su mercado. La demanda de maquinaria y equipo fue determinada en términos de toneladas y de valor ex-fábrica en dólares a precios de alrededor del año 1980. Se obtuvo aplicando determinados coeficientes técnicos a los aumentos de potencia programados en los distintos sectores de generación y en el área de las subestaciones así como a la longitud de las líneas de transmisión de distintos voltaje. El resultado indica una demanda de maquinaria y equipos para América Latina de aproximadamente 5 700 000 toneladas equivalentes a un valor de 48 700 millones de dólares en el decenio considerado.*/

Dentro de estas cifras globales del sector eléctrico las centrales hidroeléctricas representarían una demanda de equipo de 2 millones de toneladas equivalentes a 13 900 millones de dólares y las centrales termoeléctricas no nucleares, 1.5 millones de toneladas por valor de 16 700 millones de dólares. Dada la importancia que tiene la generación termoeléctrica en México, el peso de la demanda de equipo de las centrales hidroeléctricas es comparativamente mayor en los países miembros de la CIER. En este grupo de países, las centrales termoeléctricas suman sólo una demanda de 550 000 toneladas por valor de 5 900 millones de dólares mientras que las centrales hidroeléctricas alcanzan una demanda cercana al total de los países latinoamericanos en conjunto. La demanda de los 14 países medianos y pequeños suma 1 600 000 toneladas por un valor de 12 400 millones de dólares correspondientes a las necesidades de equipo de las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas. En este grupo de países la mayor demanda de maquinaria y equipo tienen su origen en el sector de generación hidroeléctrica. Ella representa 830 000 toneladas de equipo por un valor de 5 800 millones de dólares. Las centrales termoeléctricas proyectadas en este mismo grupo de países representan una demanda de maquinaria y equipo de 434 000 toneladas ó 4 650 millones de dólares.

Conviene subrayar que las cifras anteriores tienen un mero valor indicativo debido a que los coeficientes técnicos que han sido aplicados fueron derivados de un número pequeño de casos que difícilmente pueden reflejar bien situaciones generales.

*/ Estas cifras incluyen la demanda de las centrales de energía nuclear. En comparación con la estimación de la demanda del sector eléctrico, referida en el decenio de los años setenta, se puede señalar que la cifra correspondiente al decenio de los años ochenta es un 30% más alta, aunque ambas estimaciones no son estrictamente comparables en términos de cobertura geográfica y por razones metodológicas.

La capacidad de producción de equipos para el sector de energía eléctrica varía entre los diferentes países latinoamericanos. Además la coyuntura económica y financiera que ellos atravesaron en los últimos años ha producido importantes cambios en su estructura industrial. La misma situación ha desalentado o frustrado los intentos de relevamiento sistemático de la capacidad de producción de maquinarias y equipos para el sector de energía eléctrica y otras actividades básicas. En el marco del proyecto regional CEPAL/ONUUDI se está llevando adelante una encuesta a un conjunto de empresas que se están agrupando en la Asociación Latinoamericana de Industrias de Bienes de Capital -ALABIC-. Esta información está aún incompleta y tiene todavía un carácter reservado, por lo que no ha sido difundida. Además, las empresas que participan en las actividades de ALABIC son, por estatutos, de capital y control mayoritariamente latinoamericanas y, por lo tanto, la encuesta no incluye un sector de empresas que es importante, sobre todo en ciertas áreas de producción, tales como los equipos eléctricos pesados. Finalmente, puede señalarse que las cámaras de fabricantes tampoco cuentan con información estadística del potencial de sus empresas asociadas. Por las razones expuestas, los comentarios siguientes sobre la situación de la oferta latinoamericana de maquinaria y equipo para el sector de energía eléctrica son provisionales.

La industria argentina está en condiciones de atender una amplia gama de requerimientos del sector eléctrico, en particular en el área de los equipos para centrales hidroeléctricas. La demanda argentina de turbinas hidráulicas ha sido estimada recientemente en un valor medio anual de 60 millones de dólares. La capacidad de sólo 4 industrias mecánicas, AFNE, ASTARSA, COMETARSA e IMPSA, se encuentran sobradamente dimensionadas en recursos de máquinas-herramientas especiales, de mecanizado intermedio y de calderería para satisfacer estos requerimientos. Los elementos que son importados y no pueden ser provistos por la industria nacional son los grandes forjados y piezas fundidas en aleaciones especiales. En cambio, la industria argentina puede proveer prácticamente toda la gama de equipos hidromecánicos y mecánicos, para este tipo de centrales, tales como tuberías de presión, compuertas, rejas, válvulas y grúas. En el área de los equipos eléctricos pesados, la Cámara Argentina de Industrias Electromecánicas indica las siguientes posibilidades de fabricación:

a) generadores: para turbinas hidráulicas, en cualquier velocidad, tensión y tipo hasta 300 MVA; para turbinas térmicas y motores DIESEL, en cualquier velocidad y tipo, hasta 45 MVA;

b) transformadores de potencia se han construido unidades hasta 220 KV y 300 MVA. Existen licencias e instalaciones de fabricación para unidades hasta 500 KV y 500 MVA.

c) interruptores de alta tensión; hasta 500 KV y 35 000 MVA de capacidad de ruptura,

d) aisladores de porcelana: soportes hasta 500 KV, pasantes hasta 66 KV y suspensión hasta 500 KV. En el área de los equipos para centrales termoeléctricas convencionales existe capacidad de calderas a vapor y toda la gama de equipos auxiliares. Uno de los fabricantes de calderas a vapor señala la posibilidad de entregar unidades con una producción de vapor hasta 3 000 t/hora, presión hasta 300 kg/cm² y temperatura de vapor máxima de 620° C. La industria nacional también registra importantes avances en el campo del material para centrales nucleares que no se detallan en esta oportunidad.

En Brasil la industria nacional está capacitada para atender en una elevada proporción los requerimientos del sector de energía eléctrica y además ha realizado exportaciones cualitativas y cuantitativamente significativas. En turbinas hidráulicas, la industria brasileña ha fabricado para la central de Itaipú turbinas Francis con rodetes superiores a 8 m de diámetro de una potencia nominal de 720 MW. El índice de fabricación nacional alcanza 85% en valor.

Los mayores hidrogenadores que han sido fabricados en el país corresponden a Itaipú y las máquinas tienen un diámetro de 20 m y un peso de 3 200 toneladas. La capacidad de producción de turbinas hidráulicas correspondiente a los 4 mayores proveedores ha sido evaluada en 9 000 MW/año, equivalentes a 33 100 t/año de productos terminados. En el área de hidrogenadores la capacidad instalada de las 4 empresas más importantes asciende a 7 600 MVA/año ó 27 000 t/año. Brasil cuenta también con instalaciones de forja y fundición pesada que pueden entregar piezas de máquinas correspondientes a una capacidad de vaciado de acero líquido de 250 toneladas.

Para los otros equipos de centrales hidroeléctricas, que son de menor sofisticación tecnológica, tales como tuberías forzadas, compuertas, rejas y puentes grúas, no existen limitaciones de fabricación en el país.

En el área de los equipos para centrales termoeléctricas se están superando algunas de las limitaciones de fabricación que existen. Los programas energéticos en ejecución prevén la instalación de una serie de módulos de centrales alimentadas a carbón, de 335 MW. La industria nacional ha estado preparándose para suministrar los equipos para estos programas y se espera obtener un grado de integración nacional superior al 60% en promedio para el conjunto de los equipos que integra una central. Las turbinas de vapor para unidades mayores de 150 MW son todavía importadas en forma integral o parcial. Los generadores eléctricos de este tipo de centrales pueden ser provistos por la industria nacional hasta una potencia límite de 400 MVA. Ya se han fabricado, para la central de Candiota, 2 unidades de 160 MVA y además se ha colocado una orden para el suministro de una unidad de 350 MVA para la central de Jacui. La implementación de los programas energéticos prevé también la fabricación de calderas de vapor, donde la capacidad límite son unidades de 3 000 toneladas de vapor por hora.

En cuanto a los equipos de subestación, cabe señalar que la industria brasileña produce actualmente casi toda la gama de equipos para subestaciones de alta y extra-alta tensión, tales como transformadores de potencia y de medida, interruptores, seccionadores de potencia y pararrayos para tensiones hasta 750 kV. La capacidad de producción de transformadores de potencia de un conjunto de 7 empresas se sitúa en 36 000 MVA/año habida cuenta de las ampliaciones programadas para los próximos años. También se puede señalar que la industria de equipos eléctricos realiza esfuerzos para la producción de los componentes básicos de subestaciones convertoras para un sistema nacional de transmisión en corriente continua de 600 KV. En aisladores de porcelana, la industria nacional ha alcanzado un elevado nivel de desarrollo, lo cual ha permitido, entre otros, alcanzar elevados índices de integración nacional en interruptores, transformadores de medida, pararrayos y otros equipos básicos. En cuanto a los equipos y materiales para líneas de transmisión son provistos prácticamente en forma integral por la industria nacional. Un desarrollo nuevo ha sido el ensayo y fabricación de aisladores de vidrio para las líneas de transmisión en corriente continua de 600

En torres metálicas, se han incluso alcanzado significativas exportaciones. Por último, respecto a los equipos y materiales para redes de distribución puede mencionarse que la industria de equipos eléctricos que existe hoy en el país se ha desarrollado inicialmente proveyendo al sector de distribución de energía eléctrica. En este rubro, el mercado nacional está completamente atendido por la oferta interna y, además, se han realizado exportaciones a otros países en desarrollo.

En México el sector de generación eléctrica presenta una estructura diferente a la de la mayoría de los países latinoamericanos. En los programas de obras de este país predominan los proyectos de generación termoeléctrica. No obstante en el área de turbinas hidráulicas, se puede señalar que una empresa especializada, Turbinas y Equipos Industriales, ha iniciado recientemente sus actividades. 1/ El programa de esta empresa contempla la producción de unidades de hasta 350 MW. La integración nacional será inicialmente del orden del 50% para pasar al 90% en el quinto año de actividades. Los grandes forjados y piezas fundidas en acero serán provistos por el Grupo Industrial NKS S.A., en proceso de instalación. La industria mexicana ya ha provisto diversos grandes componentes de calderería para turbinas hidráulicas tales como cajas de espiral. Las "pailerías" que constituyen grandes talleres de calderería y de mecánica general están dotadas de instalaciones para producir prácticamente toda la gama de equipo mecánico auxiliar para centrales hidroeléctricas tales como compuertas, rejas, tuberías de presión, tuberías de entrada y salida y grúas. En cambio no se registra una producción de hidrogenadores de gran potencia en el país. En el rubro de las turbinas de vapor y generadores eléctricos se adelanta el proyecto de TURALMEX S.A., que prevé la producción de unidades en el rango de potencias normalmente requeridas por las industrias petroleras, siderúrgicas y azucareras y centrales de servicio público de energía eléctrica de mediana potencia. En calderas de vapor de alta presión, existen dos fabricantes en el país. Uno de ellos fabrica, como subcontratista de proveedores extranjeros, componentes de calderas de hasta 300 MW.

En transformadores de potencia se fabrican unidades hasta 150 MVA y 400 KV de tipo acorazado y se estudia la posibilidad de extender la gama hasta potencias de 350 MVA. Existen limitaciones en la provisión de algunos insumos de transformadores tales como aisladores de porcelana y chapa de acero al silicio. El principal fabricante es Industria Eléctrica de México S.A., I.E.M., que dispone de importantes medios de producción y de montaje en su planta de transformadores en ciudad de México, tales como una grúa de 250 toneladas además de todo el equipo de ensayo requerido. Un rubro igualmente desarrollado está constituido por los transformadores de medida que se han suministrado a los sistemas de extra alto voltaje de 400 KV, en México y otros países. La producción nacional de transformadores de distribución cubre las necesidades del país.

En cuanto a interruptores de alta y extra alta tensión se ha desarrollado recientemente la producción del tipo SF₆ hasta 420 KV.

1/ Véase el documento de trabajo de ONUDI "Estudio sobre la industria de equipos eléctricos en México".

Distinto es el grado de desarrollo tecnológico e industrial en los países medianos y pequeños de la región. Con el objeto de apreciar la situación y las posibilidades industriales que existen en estos países se hizo dentro de las actividades del proyecto regional CEPAL/ONUUDI un reconocimiento de su capacidad de producción en algunos rubros de bienes de capital. Entre otros se consideraron los productos de calderería, de mecánica pesada y semipesada; puentes grúas y transformadores eléctricos. El levantamiento de la capacidad instalada abarcó originalmente a Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela y los países del Istmo Centroamericano como grupo. Posteriormente se incluyó a la República Dominicana. Las informaciones figuran en el documento "Notas sobre la capacidad de producción de bienes de capital en algunos países latinoamericanos" E/CEPAL/L. 296/Rev.1. Sobre esta base se efectuó un primer intento de cuantificar la demanda potencial del sector que podría ser atendida por la industria de maquinaria y equipo en esos países. Para ello se analizó la factibilidad de la producción local de ciertos elementos constitutivos de centrales, líneas de transmisión y subestaciones de transformación de A.T. representativas de las condiciones medias en los países. En el caso de las centrales se eligieron para este ejercicio una planta hidroeléctrica de 300 MW con dos turbinas Francis y una altura de caída de 190 m (Véase el documento "Generación de energía eléctrica. Estudio de posibilidades de fabricación local de equipos". E/CEPAL/G.1312) y una planta termoeléctrica a vapor de 150 MW que utiliza carbón como combustible. Los resultados de estos análisis indican que en los países de desarrollo industrial mediano -Colombia, Chile, Paraguay, Perú y Venezuela- sería posible construir para la planta hidroeléctrica considerada, las compuertas, rejas, estructuras metálicas, tuberías de presión y blindajes, transformadores auxiliares y de medida y parte de las estructuras de los puentes grúas y de la grúa portal. Con algún apoyo técnico externo, que podría provenir de empresas de los países latinoamericanos más avanzados, la producción local de los países medianos podría incluir algunos elementos estructurales de las turbinas y de los generadores. En este mismo grupo de países, los componentes de centrales termoeléctricas a vapor posibles de producir localmente serían, en general: la caldera de vapor, en forma integral o parcial, dependiendo del país y de la potencia (entre otras características) de la caldera; los ductos de gases y la chimenea; la caja del precipitador electrostático; parte del sistema de transporte del carbón; las estructuras metálicas de los edificios; la estructura del puente grúa; diversos tanques de combustible, agua, condensado, tratamientos de agua y de condensado; los elementos metálicos del sistema de la torre de enfriamiento; el sistema de tuberías de baja presión; parte de las válvulas, y los transformadores de arranque, auxiliar y de medición. Como en el caso de las centrales hidroeléctricas, las posibilidades de fabricación local aumentarían si se contara con asistencia técnica externa.

En relación con las líneas de transmisión, se ha considerado que se podría fabricar en los países medianos: las torres metálicas, los cables de guardia y el herraje. En cuanto a las subestaciones de transformación de A.T., las posibilidades de fabricación se circunscribirían, en estos mismos países, a las estructuras metálicas y parte de los transformadores y aparatos de seccionamiento y protección.

De acuerdo con estas hipótesis, la fabricación local posible de los países medianos alcanzaría globalmente con los medios actuales un 50 por ciento del tonelaje y un 25 por ciento en valor de la demanda de maquinaria y equipo del sector. Con un apoyo técnico externo, esta participación posible podría aumentar probablemente a un 60% y un 30% respectivamente. Es preciso subrayar que estas evaluaciones reflejan una situación media de un grupo de países y los casos particulares pueden diferir en proporción importante.

En el caso de los países pequeños, la participación de la industria local en los suministros de equipo sería bastante menor, aunque todavía significativa.

La capacidad de producción anual de los países medianos fue estimada en aproximadamente 110 000 toneladas de estructuras metálicas y 130 000 toneladas de productos de calderería a presión y sin presión con un valor total de 1 000 millones de dólares.

Sobre esta base se ha podido apreciar que en los países de desarrollo industrial mediano la demanda potencial del sector de energía eléctrica definido anteriormente, equivaldría a una parte significativa de la capacidad instalada actual de las industrias de estructuras metálicas y de calderería. Suponiendo que esta demanda se repartiera uniformemente a lo largo del período 1980-1990, ella representaría para varios entre los países y rubros de fabricación señalados, cerca de la mitad de la capacidad instalada de la industria nacional.

Una situación parecida se puede observar para algunos de los países pequeños. Estas observaciones indican que, el sector de energía eléctrica puede tener un papel vital en el desarrollo o, en circunstancias de caída de la inversión de otros sectores económicos importantes en el mantenimiento de algunas actividades industriales de maquinaria y equipo de los países latinoamericanos. La cooperación entre industrias de países de diferente nivel de desarrollo podría contribuir decisivamente a aumentar estos efectos.

