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

Seminario Regional

Santiago de Chile, 19 al 23 de noviembre de 1979

E/CEPAL/PROY.2/R.46
Octubre de 1979

CONSUMO ENERGETICO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA: EL CASO DE BRASIL

Los autores, Alcibíades Azolas y Hernán Durán, Expertos del Proyecto "Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina", prepararon este estudio con la colaboración de Mauricio Rojas, Asistente de Investigación de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial. Las opiniones aquí expresadas son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

INDICE

INTRODUCCION

Este documento trata del consumo energético en la industria manufacturera brasileña y constituye una investigación de carácter exploratorio y complementario al trabajo sobre la industria manufacturera y el medio ambiente,1/ también presentado a este Seminario.

La hipótesis central de este trabajo consiste en demostrar que el estilo de desarrollo de la industria manufacturera es altamente intensivo en el uso de energía. Para ello, se intenta identificar aquellas ramas industriales que se caracterizan por su alto grado de intensidad y participación en el consumo energético, para relacionarlas con aquéllas que por sus elevadas tasas de crecimiento y participación en la estructura productiva señalan las inclinaciones del actual estilo de desarrollo en cuanto a qué producir.2/

Consideramos que este objetivo ha sido ampliamente satisfecho. Sin embargo, el carácter preliminar de la investigación queda demostrado por las insuficiencias existentes en la información estadística, tanto del punto de vista cualitativo como cuantitativo.

1/ Durán, Hernan. "Estilos de Desarrollo de la Industria Manufacturera y Medio Ambiente en América Latina - Impacto en el Recurso Hídrico". E/CEPAL/PROY.2/R.43, Octubre, 1979.

2/ Ver definición sobre estilos de desarrollo en: Pinto, Aníbal, "Notas sobre los estilos de desarrollo en América Latina", Revista de la CEPAL, Primer Semestre, 1976, pp. 97-128.

/El problema

El problema energético a nivel mundial y particularmente en América Latina ha sido analizado en otros documentos presentados al Seminario.1/ Dentro de estos trabajos, el de F.H. Cardoso, trata la situación energética del Brasil referente a la problemática del estilo de desarrollo, lo que nos simplifica la tarea emprendida.

Aún así, en el Anexo II, entregamos información acerca de las grandes variables que conciernen la problemática energética latinoamericana y brasileña. Algunos de los aspectos que merecen ser retenidos para la comprensión de nuestro trabajo son los siguientes:

- Brasil es uno de los países más dependientes del extranjero en cuanto al consumo del petróleo. Su producción en la actualidad representa menos del 20% del consumo, habiendo alcanzado a más del 30% en la década del 60.
- Como consecuencia de esta situación, Brasil es uno de los países con menor consumo relativo de gas natural en la estructura de consumo energético comercial.
- Así también, junto a razones hidrográficas, Brasil muestra altos niveles de consumo de electricidad proveniente de fuentes hidráulicas (hidroelectricidad).

1/ Trénova, Jorge. "Perspectivas de la Energía Solar como Sustituto del Petróleo en América Latina hasta el año 2000", E/CEPAL/PROY.2/R.15, septiembre, 1979; Del Valle, Alfredo. "Los Nuevos Problemas de la Planificación Energética en América Latina", E/CEPAL/PROY.2/R.31, Septiembre, 1979; Cardoso, Fernando H. "Perspectivas del Desarrollo y Medio Ambiente: el caso de Brasil", E/CEPAL/PROY.2/R.38, Octubre, 1979; Sunkel, Osvaldo. "El Estilo Energético Prevaleciente y su Crisis", en la Tercera Parte de "Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. (Borrador de Informe Global)", E/CEPAL/PROY.2/R.50, Octubre de 1979.

/- Por

- Por razones que conciernen la mayor disponibilidad de recursos forestales de Brasil, con respecto a otros países de la región, este país muestra mayores niveles de consumo de combustibles vegetales (carbón vegetal y leña).1/

- Durante la década de los años 60, los precios reales del petróleo, disminuyeron en el mercado mundial, por lo que la demanda de combustibles para la industria se orientó necesariamente al consumo de este recurso. Para Brasil, las tasas de crecimiento del consumo de petróleo fueron mayores que para el resto de los países de la región.

- Existe un alto grado de correlación entre el crecimiento del consumo energético y del Producto Interno Bruto a nivel mundial y por lo tanto para el caso particular de Brasil. Las elasticidades producto global del consumo energético son mayores en los países menos desarrollados como resultado de la calidad de los cambios, los que generalmente se realizan sobre estructuras poco sofisticadas desde el punto de vista tecnológico. Sin embargo, en lo que se refiere a la intensidad del consumo energético (unidad de PIB/unidad de consumo energético), éste es mayor en los países de más desarrollo, por razones inherentes al propio estilo de desarrollo.

- La situación de dependencia creciente del petróleo para Brasil, significa que tradicionalmente y en especial a partir de 1973, las importaciones de este combustible inciden con mayor peso relativo en la balanza comercial que en el resto de los países de la región.

1/ Este problema es parcialmente tratado en: Salcedo, Sergio y Leyton, José I. "El sector forestal latinoamericano y sus interrelaciones con el medio ambiente", E/CEPAL/PROY.2/R.10, Agosto, 1979, pág. 23 y Cuadro 8.

/Nuestro trabajo

Nuestro trabajo está orientado a investigar las características del consumo directo de la energía como combustible en los procesos productivos de la industria manufacturera. Sin embargo, es necesario tener presente para una adecuada caracterización del estilo, que la industria manufacturera tiene otras formas de consumo indirecto, posiblemente más importante que el anterior. Se trata del consumo energético existente en la utilización de algunos productos manufacturados ya terminados, como son: los automóviles, electrodomésticos, bienes de capital para otras actividades económicas, etc. Por lo tanto, resulta evidente que si el estilo de desarrollo global es de por sí industrializante, su aspecto intensivo en energía es consecuencia, en gran medida, de esta situación. Además, por las mismas razones anotadas anteriormente sobre la evolución del consumo de energía, el petróleo - recurso natural no renovable - es también el combustible al cual más se recurre en la utilización del producto como bien de uso.

Pensamos que si bien este trabajo consigue establecer un primer modelo de los diferentes aspectos que abarcan las características del consumo energético, resulta necesariamente insuficiente para un análisis más global acerca de un problema vital para el desarrollo del sector industrial en América Latina. Tenemos la esperanza que este documento consiga motivar la realización de otras investigaciones-diagnóstico, las que permitan hacer comparaciones entre los diferentes países de América Latina, y puedan entrar en un análisis más desagregado, con información más homogénea y además puedan seguir la pista sobre otros aspectos de la utilización del petróleo, por ejemplo su importancia como insumo para la petroquímica. La situación de crisis, por el consumo de petróleo, en la que se encuentran todos los países no productores,

/evidencia la

evidencia la necesidad de este diagnóstico, única forma de poder plantear alternativas y política que sean coherentes con los objetivos del desarrollo para todos los países de la región.

La primera parte del trabajo está destinada a situar en torno a la cuestión de los estilos de desarrollo las principales transformaciones que ocurren al interior de la industria manufacturera, tanto en su dinámica como en los cambios estructurales. La segunda parte es un análisis de carácter extensivo (consumo energético de la rama/consumo energético del conjunto de la industria) e intensivo (consumo energético/valor agregado) del consumo energético que caracteriza el modelo de industrialización brasileño. Por último, se incluyen unas breves conclusiones de los principales aspectos de este trabajo.

El Anexo I se refiere a los problemas metodológicos que implicó el tratamiento de la información. El Anexo II entrega información estadística directamente referida al texto o complementaria a éste, tal como se señala al comienzo de esta introducción.

/A. ESTILO

A. ESTILO DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL BRASIL (1960-1970) 1/

Después de la crisis de los años treinta, prácticamente todos los países de América Latina comienzan una etapa de desarrollo que se conocerá como la del desarrollo "hacia adentro" de sus economías o de la "sustitución de importaciones".2/ Lo más importante que ocurrirá a partir de esa fecha, desde el ángulo de nuestro trabajo, es el intento de desarrollar en la industria manufacturera estructuras complejas y económicamente independientes de los países del centro. Los años cincuenta son la culminación de este proceso, en que los sectores nacionales, estatales y privados, han jugado un rol preponderante en la dirección e instrumentalización de las diferentes políticas de industrialización aplicadas en la región. A partir de esos años comienza una nueva etapa que O. Sunkel llama de desnacionalización de la economía.3/

Para Brasil, F.H. Cardoso sitúa esta nueva etapa del desarrollo a partir del año 1955,4/ donde, para decirlo con nuestras propias palabras, comienza en forma acelerada el proceso de integración de este país a la economía internacional, en el cual, para los efectos de la industria manufacturera, las empresas transnacionales comenzarán a dirigir el proceso de industrialización. Los cambios políticos que ocurren en Brasil a mediados de la década de 1960 también apuntarán en esta misma dirección.

1/ Este capítulo consiste en una breve síntesis del trabajo desarrollado en: Durán, Hernán, op. cit..

2/ Bianchi, Andrés, Raúl Prebisch, Osvaldo de Castro, Celso Furtado, Aníbal Pinto, María C. Tavares, Osvaldo Sunkel, América Latina. Ensayos de interpretación económica, Editorial Universitaria, Santiago, 1969.

3/ Sunkel, Osvaldo, "Capitalismo transnacional y desintegración nacional en América Latina", Trimestre Económico N°150, México, abril-junio 1971.

4/ Cardoso, Fernando H., op. cit.

/En consecuencia

En consecuencia, la década que abarca este estudio (1960-1970), se caracteriza por ser una etapa del desarrollo brasileño de plena integración a la economía mundial, en que las empresas transnacionales serán preponderantes. Trataremos de ver en qué forma el conjunto de elementos que condicionan el estilo de desarrollo actúa sobre la dinámica y la estructura de la industria manufacturera, dado que, como bien señala A. Pinto, "las tasas de crecimiento dispares de las agrupaciones industriales señalan aproximadamente las inclinaciones del sistema o estilo en cuanto a qué producir".1/

1. La estructura de la industria manufacturera en 1960

a) La industria de bienes de consumo no duraderos

Al igual que el resto de los países grandes de la región (Argentina y México), y en general de todos los países en vías de industrialización, la primera característica de la estructura industrial es el mayor peso relativo que posee la industria de bienes de consumo no duraderos, y dentro de ella la de alimentos. En el caso de Brasil, la industria textil también tiene un peso relativo significativo, dado que aún la explotación del recurso algodón parece jugar un rol importante. El resto de las actividades del sector muestran un peso relativo de poca significación (ver Cuadro 1).

b) La industria de bienes "intermedios"

Los años previos a 1960, en Brasil, se orientan, desde el punto de vista industrial, a reforzar la industria de producción de base. Es así como en la estructura de 1960 es posible encontrar una industria metalúrgica (industrias básicas ferrosas y no ferrosas, más la industria

1/ Pinto, Aníbal, op. cit.

/Cuadro 1

Cuadro 1

BRASIL: ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA PARA 1960, 1970 y 1974

(Según la clasificación de los censos industriales - porcentajes)

Industrias	1960	1970	1974
Alimentos	16,7	13,3	10,9
Bebidas	2,9	2,4	1,8
Tabaco	1,3	1,4	1,1
Textil	12,2	9,7	7,5
Vestuario, calzado	3,6	3,4	3,6
Cueros, pieles y prod.similares	1,1	0,7	0,5
Muebles	2,2	2,0	1,9
Editoriales e imprentas	3,0	3,7	3,3
Productos farmacéuticos	4,10	5,1	3,8
Subtotal Grupo A	47,1	41,7	34,3
Madera	3,3	2,5	3,2
Papeles y cartón	3,0	2,7	3,8
Química	8,8	10,4	11,5
Caucho	3,0	2,0	1,8
Producción de materias plásticas	0,9	1,9	2,6
Prod. minerales no metálicos	6,7	5,[illegible]	5,4
Metalurgia	12,0	11,9	14,7
Subtotal Grupo B	37,6	37,3	43,1
Mecánica	3,5	7,2	9,4
Material eléctrico y comunicaciones	4,1	5,6	5,9
Material de transporte	7,7	8,2	7,3
Subtotal Grupo C	15,3	21,0	22,5
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: estructura a partir de los valores corrientes de cada año.

Fuente: Para 1960 y 1970, censos industriales de Brasil. Para 1974, IBGE, Anuario Estatistico do Brasil, 1977.

/de productos

de productos metálicos), con un peso relativamente importante (12%), comparable al de la industria textil (12%). Dentro del sector, el conjunto de las industrias de plástico, caucho y químicas representan el 12.7% (parte del Grupo 35, clasificación CIIU, Rev. 2).

c) La industria metalmecánica

El conjunto del sector representa tan sólo el 15,3% de la producción total de la industria manufacturera, que, junto con el alto peso relativo del sector de bienes de consumo no duraderos, es otra característica de una industrialización aún incipiente. La industria de material de transporte (automóviles, camiones, etc.) aparece como la más importante, siendo la producción de bienes de capital (algunos de la industria mecánica y de material eléctrico) de poca importancia relativa. Dado que no se dispone de la información censal en valores constantes para 1960 y 1970, es necesario estimar las tasas de crecimiento a partir de los datos disponibles de índices de producción física (Cuadro 2), los que no dan cuenta de los cambios ocurridos entre 1960 y 1970 en la estructura del valor agregado de cada rama en particular. Pero, como su nombre lo indica, dan cuenta de los aumentos físicos de la producción, que en definitiva son los valores que nos interesa comparar para los efectos del consumo energético y la definición del estilo ascendente en cuanto a qué producir.

2. La estructura dominante de 1970 y algunas tendencias para 1974

a) Bienes de consumo no duraderos

La industria de bienes de consumo no duraderos muestra en su conjunto tasas de crecimiento del 3.3% acumulativo anual, menores, en consecuencia, que las del conjunto del valor agregado que es de 6.6% (datos CEPAL/ONUDI) o 7% para los índices de producción física, Cuadro 2,

/ Cuadro 2

Cuadro 2

BRASIL: INDICES DE PRODUCCION FISICA PARA ALGUNOS PRODUCTOS MANUFACTUREROS PARA 1970 (BASE 1960), Y SUS RESPECTIVAS TASAS DE CRECIMIENTO

	Indice de producción física	Tasas de crecimiento acumulativo anual
Alimentos	161,4	4,8
Bebidas	147,1	3,9
Tabaco	166,7	5,2
Textil	108,8	0,7
Papel y cartón	214,2	7,9
Química	287,4	11,1
Caucho	246,8	9,5
Minerales no metálicos	190,6	6,6
Metalurgia	239,3	9,1
Mecánica	203,6	7,4
Material eléctrico y comunicaciones	308,2	11,9
Material de transporte	289,0	11,1
Total	196,8	7,0

Fuente: División de Estadística, CEPAL.

/por lo

Cuadro 3

BRASIL: INDUSTRIAS QUE EN EL PERIODO 1960-1970 AUMENTAN, MANTIENEN O DISMINUYEN SU PARTICIPACION EN LA ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Aumentan su participación	Mantienen	Disminuyen
Bienes de consumo no duraderos		
Editorial	Tabaco	Alimentos
Productos farmacéuticos	Vestuario	Bebidas
	Muebles	Textil
		Cueros, pieles
Bienes intermedios		
Química		Madera
Prod. de materias plásticas		Papel y cartón
	Metalurgia	Caucho
		Min. no metálicos
Metalmecánica		
Mecánica		
Mat. eléctricos y comunicaciones		
Mat. de transporte		

Fuente: A partir de los porcentajes obtenidos de los censos industriales.

/Cuadro 4

por lo que para el conjunto se produce una disminución en su participación en la estructura industrial. En 1960 este sector representaba el 47.1% del total de la industria manufacturera y en 1970 el 41.7% (en 1974 el 34.3%, ver Cuadro 1). Dentro del sector, las industrias de alimentos y tabaco muestran tasas de crecimiento del 4.8% y 5.2% respectivamente, entre 1960-1970, por lo que su disminución en la participación es relativamente menos significativa que el resto. La industria textil, sin embargo, manifiesta una tasa de crecimiento prácticamente nula, por lo que su disminución en la participación es de gran magnitud (de 9.7% a 3.4%); después de 1970 se observa una recuperación de esta actividad a un ritmo algo mayor que el conjunto, alcanzándose en 1974 un 3.6% en dicha participación (datos de CEPAL/ONUDI). Posiblemente es en esta rama donde se han producido mayores cambios tecnológicos en términos generales y en el uso de los recursos naturales. Estas transformaciones tecnológicas producidas al interior de la rama, de alguna forma se ven reflejadas más adelante cuando observemos las variaciones ocurridas en el consumo energético durante el período.

En resumen, como se indica en el Cuadro 3, sólo dos ramas industriales aumentan su participación en la estructura del valor agregado de la industria manufacturera; ellas son: la editorial y los productos farmacéuticos; el resto mantiene o disminuye dicha participación. Para 1974 esta situación prácticamente se mantiene, disminuyendo su participación relativa sólo la industria de los productos farmacéuticos y de muebles, con respecto a 1960. (Ver Cuadro 4.)

b) Bienes intermedios

Este sector muestra un crecimiento de mayor intensidad que el conjunto de la industria manufacturera, de 8.8% (según CIIU Rev. 2, no

/Cuadro 3

Cuadro 4

BRASIL: INDUSTRIAS QUE EN EL PERIODO 1960-1974 AUMENTAN, MANTIENEN O DISMINUYEN SU PARTICIPACION EN LA ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Aumentan	Mantienen	Disminuyen
Bienes de consumo no duraderos		
Editorial	Tabaco Vestuario Prod. farmacéuticos	Alimentos Bebidas Textil Cueros, pieles Muebles
Bienes intermedios		
Papel y cartón Química Prod. de materias plásticas Metalurgia	Madera	Caucho Min.no metálicos
Industria metalmecánica		
Mecánica Mat. eléctrico y comunicaciones		Mat. de transporte

Fuente: A partir de los porcentajes obtenidos del censo industrial de 1960 y de IBGE, Anuario estadístico, op.cit.

/exactamente coincidente

exactamente coincidente con la clasificación del Cuadro 1).1/ Según los índices de producción física, es posible determinar tasas de crecimiento para algunos de sus productos; éstas oscilan entre la industria química con 11.1% y la de productos minerales no metálicos con 6.6%, siendo esta última rama, junto con la del papel y cartón, las únicas que muestran tasas inferiores a las del crecimiento del conjunto del sector.

Los antecedentes disponibles nos indican que las tasas de crecimiento continúan aumentando durante la primera mitad de la década del setenta; salvo la del papel, todas superan las del conjunto de la actividad manufacturera.

En consecuencia, en este sector se encuentran las ramas más dinámicas, que por sus elevadas tasas de crecimiento van insinuando el estilo de desarrollo del sector en cuanto a qué producir. Como se indica en los Cuadros 3 y 4, el relativo estancamiento de algunas actividades del sector se modifica sustancialmente en el horizonte de 1974. De todas maneras, la industria química y de plásticos, muy representativas del estilo, ya se perfilan en 1970 como de las que más aumentan su peso relativo.

c) Metalmecánica

Al igual que en el caso anterior, se trata de un sector altamente dinámico. Las tres ramas de la clasificación del censo (Cuadro 1) muestran tasas más elevadas que las del conjunto de la actividad industrial. En el caso de los materiales de transporte y eléctricos, sus producciones se ven prácticamente triplicadas en sólo diez años (Cuadro 2). La misma situación, desde el punto de vista de la dinámica, ocurrirá para los primeros años de la década del 70. El material de transporte que aparece con un crecimiento para estos años de la década un tanto menor que el del conjunto de la industria, verá nuevamente acrecentado su ritmo de

1/ Ver metodología del censo en el Anexo I.

/producción a

producción a partir de 1974. Sin embargo, en lo que se refiere a la producción de automóviles, ésta aumenta 14 veces durante los 14 años anteriores a 1974.1/ En concreto, estas actividades industriales, en conjunto con las indicadas en el sector anterior, van señalando claramente las características de la producción dominante que a fines de la década se habrá consolidado, perfilándose así la estructura industrial que insinúa el actual estilo.

1/ Durán, H., op. cit.

/B. EL

B. EL CONSUMO ENERGETICO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA BRASILEÑA EN 1960 Y 1970

a) Estructura del consumo energético y su dinámica en los años 1960 y 1970.

A lo largo de la década del 60, el consumo energético manufacturero de Brasil sufre cambios significativos como resultado de las transformaciones que se vienen dando en la estructura productiva de la industria manufacturera, según señaláramos anteriormente. Estas transformaciones, junto con el crecimiento experimentado por la manufactura en el período (7% promedio anual), se reflejan en el importante crecimiento del consumo energético total (8.1% promedio anual), y el de algunos grupos industriales y ramas en particular (Cuadros 5 y 6).

Cuadro 5

CONSUMO DE ENERGIA POR GRUPOS DE INDUSTRIAS EN 1960 Y 1970.
TASAS DE CRECIMIENTO

(miles de t.e.p.)

	1960	1970	tc
Bienes de consumo no duraderos (Grupo "A")	2 129	3 431	4.9
Bienes "intermedios" (Grupo "B")	4 020	9 687	9.2
Industria metalmecánica (Grupo "C")	214	766	13.6
Total	6 363	13 884	8.1

Fuente: A partir de los censos industriales 1960 y 1970. Cuadros 23 y 27.

/Cuadro 6

Cuadro 6

TASAS DE CRECIMIENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DE ALGUNAS RAMAS DE LA MANUFACTURA PERIODO 1960-1970

	Tasas de crecimiento (Período 1960-1970)
Mecánica	15.8
Material de transporte	13.6
Química	12.0
Material eléctrico y comunicaciones	11.2
Papel y cartón	10.8
Bebidas	10.8
Metalurgia	8.8
Textil	5.2
Productos minerales no metálicos	3.8
Alimentos	3.6

Fuente: A partir de los censos industriales 1960 y 1970. Cuadros 23 y 27.

En relación al crecimiento del consumo energético registrado por las diferentes ramas manufactureras, se destaca principalmente el de la industria química, la que a diferencia de las otras ramas que la superan en crecimiento (mecánica y material de transporte), tiene, como veremos más adelante, un importante nivel de consumo energético en el período.

Contrariamente ocurre con la rama productos minerales no metálicos que posee, después de la rama productos plásticos (0.4%) y productos alimenticios, la menor tasa de crecimiento del consumo energético.

/Como consecuencia

Como consecuencia de los mayores o menores crecimientos experimentados en el consumo energético de las ramas manufactureras, han habido cambios significativos en la participación de las diferentes ramas o grupos industriales en el consumo energético global, lo que en términos generales se traduce en un consumo energético más extensivo de las industrias de bienes intermedios y metalmecánicos (Cuadro 7).

Cuadro 7

ESTRUCTURA DEL CONSUMO ENERGETICO MANUFACTURERO SEGUN ALGUNOS AGRUPAMIENTOS INDUSTRIALES. AÑOS 1960 Y 1970
(en porcientos)

Industrias	1960	1970
Bienes de consumo no duraderos	33.4	24.7
Bienes "intermedios"	63.2	69.8
Metalmecánica	3.4	5.5
Total	100.0	100.0

Fuente: A partir de los censos industriales 1960 y 1970. Cuadros 23 y 27.

Una visión más desagregada del comportamiento seguido en el período por las diferentes ramas manufactureras, en relación a la participación en el consumo energético global, se muestra en el Cuadro 8. En él se aprecia cómo aquellas ramas de la manufactura que acrecientan su participación en el consumo global, es decir, que registran tasas de crecimiento del consumo energético mayores que la media global, corresponden a aquellas ramas que tuvieron un mayor crecimiento de la producción, (Cuadro 10) a excepción de la rama "Bebidas" que tuvo un crecimiento de la producción de sólo 3.9%,

/Cuadro 8

Cuadro 8

CAMBIOS EN LA PARTICIPACION DEL CONSUMO ENERGETICO DE LAS RAMAS INDUSTRIALES EN RELACION AL CONSUMO ENERGETICO DE TODO EL SECTOR MANUFACTURERO, ENTRE LOS AÑOS 1960 Y 1970

Aumentan su participación	Mantienen	Disminuyen
Grupo A: Bienes de consumo no duraderos		
Bebidas	Tabaco	Alimentos
	Vestuario, calzado y tejidos	Textil
	Cueros, pieles y prod.similares	Productos farmacéuticos y veterin.
	Mobiliario	
	Editorial y gráfica	
Grupo B: Bienes "intermedios"		
Papel y cartón	Madera	Prod.plásticos
Química	Caucho	Prod. minerales no metálicos
Metalurgia		
Grupo C: Industria metalmecánica		
Mecánica		
Mat. eléctrico y comunicaciones		
Material de transporte		

Fuente: Censos industriales 1960 y 1970. Cuadros 23 y 27.

/contra un

contra un 10.9% de crecimiento del consumo energético. Esto último tiene relación con los cambios tecnológicos que han tenido lugar en los procesos productivos al interior de algunas ramas que se traducen como veremos más adelante en alteraciones de la intensidad energética.

Finalmente, los mayores consumos de energía se concentran en torno a determinadas ramas industriales (Cuadro 9), tales como productos alimenticios, textil, química, productos minerales no metálicos y metalurgia, las que en conjunto consumen el 82.3% y el 72.5% de la energía en los años 1960 y 1970, respectivamente.

Cuadro 9

PARTICIPACION DE ALGUNAS RAMAS EN EL CONSUMO ENERGETICO GLOBAL

(1960-1970)

1960		1970	
Rama	%	Rama	%
Metalurgia	21.9	Metalurgia	23.3
Prod.minerales no metálicos	21.4	Química	15.4
Alimentos	19.1	Prod.minerales no metálicos	14.3
Química	10.8	Alimentos	12.5
Textil	9.1	Textil	7.0
Papel y cartón	4.4	Papel y cartón	5.6
Bebidas	2.1	Bebidas	2.7
Material de transporte	1.6	Material de transporte	2.6
Total	90.4		83.4

Fuente: Censos industriales 1960 y 1970. Cuadros 23 y 27.

/b) La

b) La intensidad energética en la industria manufacturera brasileña.

El mayor o menor impacto que tiene el crecimiento de la producción en el consumo energético de una rama determinada depende, por un lado, del carácter extensivo que tenga el empleo de la energía en dicha rama (carácter que ya analizamos al referirnos a la estructura del consumo energético), y por otro lado, de la intensidad de dicho empleo.[1/] Es en definitiva sobre la base de estos dos indicadores que podremos caracterizar aquellas ramas que por su dinámica en la producción definen el estilo de desarrollo de la industria manufacturera.

En la industria manufacturera brasileña de 1960, como se señala en el Cuadro 10, las 5 ramas más intensivas en el consumo energético corresponden al grupo de industrias de bienes intermedios, las cuales registran a su vez importantes tasas de crecimiento de la producción en el período estudiado. Por otra parte, la alta participación en el consumo energético global de estas ramas (sólo ellas representan el 60%, Cuadro 9), junto al rol dinamizador que juegan al interior de la manufactura, nos da una idea de cuan ligado está al grupo de bienes intermedios el crecimiento de la manufactura en su conjunto, y el crecimeinto del consumo energético en particular.

La industria metalmecánica, al igual que las de bienes de consumo, registra intensidades inferiores al promedio del conjunto de la manufactura, y muy por debajo de las registradas por el grupo de industrias de bienes intermedios.

1/ Existen diversos indicadores de la intensidad del empleo de la energía, siendo el más apropiado aquél que relaciona las magnitudes físicas del consumo energético con las de la producción. Por razones de información, hemos adoptado aquél que relaciona el consumo energético (en kg.p.e.) con el valor agregado (en miles de cruceros). Este indicador nos dará sólo una idea general del rango en que se ubican las distintas ramas según su intensidad energética. Por otra parte, dado que los valores agregados de 1960 y 1970 están expresados en las monedas corrientes de cada año, no será posible comparar de manera directa las intensidades de uno y otro año.

Cuadro 10

Cuadro 10

INTENSIDAD ENERGETICA EN 1960 Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION FISICA EN EL PERIODO 1960-1970 PARA ALGUNAS RAMAS DE LA MANUFACTURA

Industrias	Intensidad kg.p.e./10^3 cruceros a/	Tasas de crecimiento
Prod. minerales no metálicos	38.4	6.6
Metalurgia	21.9	9.1
Prod. de materias plásticas b/	20.0	[illegible]
Papel y cartón	17.5	7.9
Química	14.7	11.1
Total manufactura	12.0	7.0
Textil	8.9	0.7
Bebidas	8.6	3.9
Mecánica	3.0	7.4
Material eléctrico y comunicaciones	2.7	11.9
Material de transporte	2.4	11.1

a/ Cruceros del año 1960.

b/ No hay información para tasa de crecimiento.

Fuente: Para las tasas de crecimiento, División de Estadística, CEPAL. Para intensidades, a partir de censos 1960 y 1970. Cuadro 23.

/Con respecto

Con respecto a la situación existente en la industria manufacturera en 1970, en lo relativo a la intensidad del consumo energético (Cuadro 11), se mantienen en los primeros lugares las industrias de bienes intermedios, observándose la ubicación más destacada de las ramas papeles y cartones y alimentos en relación a 1960.

Cuadro 11

ORDENAMIENTO DE ALGUNAS RAMAS INDUSTRIALES SEGUN EL GRADO DE INTENSIDAD ENERGETICA. AÑO 1970

	Intensidad energética kg.p.e./ 10^3 cruceros a/
Productos minerales no metálicos	656.3
Papel y cartón	571.3
Metalurgia	531.0
Química	401.3
Bebidas	310.4
Total manufactura	271.0
Alimentos	253.2
Madera	227.5
Textil	194.9

a/ Cruceros : del año 1970.

Fuente: Censo 1970. Cuadro 27.

/Dada la

Dada la diferente expresión monetaria que tienen los valores agregados de ambos censos, no es posible comparar de manera directa las intensidades registradas en la industria en 1960 con las observadas en 1970. Tal comparación, como hemos visto, sólo ha sido posible de manera aproximada entre ramas y para un mismo censo. No obstante, podemos servirnos del cálculo de elasticidades con el objeto de estimar los cambios de intensidad que han habido a través de una misma rama en los años 1960 y 1970 (Cuadro 12). Así, si la elasticidad producción física del consumo energético de una rama, en el período 1960-1970, es mayor que 1, se tiene que la intensidad energética en 1970 es mayor que la registrada en 1960,[1/] e inversamente, si la elasticidad es menor que 1.

De esta manera observamos que durante el período 1960-1970 la gran mayoría de las ramas de la manufactura, de cuyas informaciones se dispone, presentan elasticidades mayores que 1, excepto caucho, productos minerales no metálicos, productos alimenticios, y material eléctrico y comunicaciones (esta última con una elasticidad muy cercana a 1). Estas ramas presentan, por lo tanto, en el año 1970 intensidades energéticas inferiores a las observadas en 1960. No obstante esta disminución, la rama productos minerales no metálicos se mantiene, según lo visto anteriormente, con uno de los niveles más altos de intensidad.

1/ Si E_{60}, E_{70} y P_{60}, P_{70} son los niveles de consumo energético y de producción en los años 1960 y 1970, respectivamente, se tiene que la elasticidad producto del consumo energético es igual a

$$e = \frac{E_{70} - E_{60}}{E_{60}} \Big/ \frac{P_{70} - P_{60}}{P_{60}}$$ (cuociente de las variaciones porcentuales).

Luego si e es mayor que 1, tenemos que $\frac{E_{70} - E_{60}}{E_{60}}$ es mayor que $\frac{P_{70} - P_{60}}{P_{60}}$ donde se obtiene que $\frac{E_{70}}{E_{60}}$ es mayor que $\frac{P_{70}}{P_{60}}$, lo que implica que $\frac{E_{70}}{P_{70}}$ es mayor que $\frac{E_{60}}{P_{60}}$ (que no son otra cosa que las intensidades energéticas en los años 1970 y 1960, respectivamente).

/Cuadro 12

Cuadro 12

INDICES DE PRODUCCION FISICA Y DE CONSUMO ENERGETICO DE ALGUNAS RAMAS DE LA MANUFACTURA EN 1970 (BASE 1960)

	Indices de prod.física	Indices consumo energético	Elasticidad[a] Prod.física del consumo energético
Mat.eléctrico y comunicaciones	308.2	288.7	0.9
Material de transporte	289.0	356.6	1.4
Química	287.4	310.7	1.1
Caucho	246.8	237.2	0.6
Metalurgia	239.3	232.3	1.0
Papel y Cartón	214.2	277.9	1.6
Mecánica	203.6	434.3	3.2
Prod. minerales no metálicos	190.6	145.7	0.5
Tabaco	166.7	193.9	1.4
Alimentos	161.4	142.0	0.7
Bebidas	147.1	280.3	3.8
Textil	108.8	166.6	7.6
Total manufactura	196.8	218.2	1.2

a/ Obtenida como cuociente entre la variación porcentual del consumo energético y la variación porcentual de la producción física registrada en el período 1960-1970.

Fuente: Para los índices de producción física, datos de la División de Estadística de la CEPAL. Para el consumo energético, censos industriales de 1960 y 1970, Cuadros 23 y 27.

/El resto

El resto de las ramas manufactureras (Cuadro 12), a excepción de la metalurgia, tienen elasticidades mayores que 1, pasando a ser por lo tanto más intensivas en consumo de energía. La metalurgia, en cambio, mantiene su grado de intensidad energética.

Los diversos valores de las elasticidades nos están mostrando en cierto modo los cambios tecnológicos que ha habido al interior de las ramas industriales, traduciéndose éstos en un mayor rendimiento del consumo energético (en el caso de las elasticidades menores que 1), o bien, en un aumento del empleo de energía por unidad de producción (en el caso de las elasticidades mayores que 1), por ejemplo, vía una mayor mecanización.

En resumen, vemos cómo el consumo energético se encuentra centralizado fundamentalmente en las ramas de bienes intermedios, grupo que reúne precisamente a aquellas manufacturas más intensivas en el empleo de energía y que al mismo tiempo han registrado un crecimiento significativo en el período (ligado un tanto al importante crecimiento de la industria metalmecánica).

Estos hechos que observamos en la manufactura brasileña durante la década del 60 son la base de un estilo de desarrollo industrial que se caracteriza por ser altamente consumidor de energía, y como veremos a continuación, por tener cada vez más un importante consumo de petróleo.

c) <u>El consumo energético en la industria manufacturera según el tipo de combustibles.</u>

Tal como ha sido estructurada la información censal relativa al consumo energético, y particularmente al de la energía eléctrica (ver parte metodológica en Anexo), resulta difícil comparar, entre los censos de 1960 y 1970, la participación de los diferentes combustibles en el

/consumo energético

consumo energético de cada rama, pues el censo de 1970, a diferencia del de 1960, no incluye en el consumo energético de las ramas industriales los combustibles utilizados en la autogeneración de energía eléctrica.

No obstante, teniendo presente lo anterior, haremos algunas comparaciones de tipo general que nos den una idea de la magnitud de los cambios habidos.

A lo largo de la década del 60 se producen variaciones de gran significación en las estructuras de consumo energético, según el tipo de combustibles. En la industria manufacturera en particular, estos cambios de composición del consumo energético son el resultado de la sustitución directa entre combustibles (combustibles vegetales por el fuel oil, entre otros), por un lado, y el crecimiento autónomo del consumo de otros energéticos por otro, como consecuencia del desarrollo de tecnologías especializadas.

Es así como en 1960 el consumo energético se caracteriza por la importante participación de los combustibles no derivados del petróleo (ver Cuadro 13) en las ramas productoras de bienes de consumo (Grupo A) y la de bienes intermedios (Grupo B). Lo contrario ocurre en la industria metalmecánica (Grupo C), cuya tecnología es principalmente consumidora de energía eléctrica.

Señalaremos que la energía eléctrica adquirida por las industrias de bienes de consumo no duraderos y la industria de bienes intermedios representan aproximadamente el 80 y 82% respectivamente de la energía eléctrica consumida por ellos, siendo el saldo restante producido al interior de cada grupo. La industria metalmecánica sin embargo, dedica una pequeña parte del consumo de combustibles a la autoproducción de electricidad. Esta representa aproximadamente el 2% de la energía eléctrica adquirida.

/Cuadro 13

Cuadro 13

CONSUMO ENERGETICO DE LAS DIFERENTES AGRUPACIONES INDUSTRIALES SEGUN TIPO DE FUENTE

(en miles de t. e. p. - año 1960)

Industria	Consumo derivados del petróleo	Consumo no derivados del petróleo	Consumo energía eléctrica adquirida	Total
Bienes de consumo no duraderos (Grupo A)	560	964	605	2.129
Bienes intermedios (Grupo B)	1 355	1 551	1 114	4 020
Metalmecánica (Grupo C)	70	35	109	214
	Porcentajes			
Grupo A	26.3	45.3	28.4	100.0
Grupo B	33.7	38.6	27.7	100.0
Grupo C	32.7	16.4	50.9	100.0

Fuente: A partir de los censos industriales 1960 y 1970. Cuadros 26 y 27.

Si consideramos ahora el consumo energético manufacturero del año 1970 (Cuadro 14), recordando que los volúmenes de combustible consumido no comprenden aquéllos destinados a la autogeneración de electricidad, observamos la importante participación de los derivados del petróleo y de la hidroelectricidad, en desmedro de los combustibles no derivados del petróleo.

/Cuadro 14

Cuadro 14

CONSUMO ENERGETICO DE LAS DIFERENTES AGRUPACIONES INDUSTRIALES SEGUN TIPO DE FUENTES

(en miles de t.e.p. - año 1970)

	Consumo derivados del petróleo	Consumo no derivados del petróleo	Energía eléctrica consumida	Total*
Bienes de consumo no duraderos (Grupo A)	1 400	750	1 282	3 431
Bienes intermedios (Grupo B)	4 386	2 082	3 218	9 687
Metalmecánica (Grupo C)	255	56	455	766
	Porcentajes			
Grupo A	40.8	21.3	37.4	100.0
Grupo B	45.3	21.5	33.2	100.0
Grupo C	33.3	7.3	59.4	100.0

* Los totales no corresponden ncesariamente a la suma de las partes debido a las aproximaciones realizadas.

Fuente: Censos industriales 1960 y 1970. Cuadro 26.

Si admitimos que en 1970 alrededor del 55% de la energía eléctrica producida al interior de la industria manufacturera (y con leves variaciones al interior de las diferentes agrupaciones), es generada a partir de derivados del petróleo, tenemos que el crecimiento de la participación de los derivados del petróleo en 1970, es aún más notable que la que nos deja entrever el Cuadro 10.

/Asistimos entonces

Asistimos entonces en el período 1960-1970 a un importante crecimiento del consumo de los derivados del petróleo, y al también significativo descenso de la participación de los combustibles no derivados del petróleo, que, como veremos más adelante, es el resultado del extraordinario aumento del consumo de fuel-oil y de la notable disminución del consumo de combustibles vegetales.

Estos altos consumos derivados corresponden en 1970 fundamentalmente al fuel-oil, gasolina y diesel,[1/] destacándose los altos consumo de fuel-oil de las ramas minerales no metálicos, química y metalurgia. Agreguemos que los mayores consumos y participación se registran en el sector de bienes intermedios, el cual consume alrededor de 73% del consumo total de derivados del petróleo.

Para terminar, veamos cuál ha sido el comportamiento de los diversos combustibles a nivel del conjunto de la industria manufacturera, en el período 1960-1970. Este se resume en el Cuadro 15, del cual se deduce que los combustibles vegetales (carbón vegetal y leña) disminuyen su participación a un tercio, aproximadamente, de lo que era originalmente (los que alcanzan además en 1970, niveles de consumo absolutos inferiores a los registrados en 1960). Por su parte, el carbón de piedra y el coque aumentan levemente su ya menguada participación. Los "gases de hulla, acetileno y otros", consumidos principalmente en 1970 por la rama "metalurgia" (88%), alcanzan un importante crecimiento en el período. Finalmente, los derivados del petróleo aumentan su participación en un 15% aproximadamente.

1/ Los grupos manufactureros de bienes de consumo no duraderos, de bienes intermedios y metalmecánico, consumen en fuel-oil, el 76, 90 y 53% de los derivados, respectivamente; el saldo restante lo consumen prácticamente todo en gasolina y diesel.

/Cuadro 15

Cuadro 15

CONSUMO, PARTICIPACION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS DIVERSOS ENERGETICOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA BRASILEÑA EN 1960 Y 1970

	Consumo en t.e.p.		Tasa de crecimiento	Participación %	
	1960	1970	1960-1970	1960	1970
Carbón de piedra	30 163.0	142 621.8	16.8	0.5	1.0
Coque	51 992.2	174 635.1	12.8	0.8	1.2
Carbón vegetal	546 666.5	158 905.5	-11.6	8.6	1.1
Leña	1 919 033.0	1 895 680.0	-0.1	30.1	13.4
Diesel	677 946.8	456 307.2	-3.9	10.6	3.2
Fuel-oil	1 239 829.9	5 511 664.0	16.1	19.4	39.1
Queroseno	13 486.2	35 462.6	10.2	0.2	0.3
Gasolina	58 808.3	368 048.3	20.1	0.9	2.6
Gas licuado	-	38 415.7	-	-	0.3
Gas de hulla, acetileno y otros	4 643.7	807 714.7	67.5	0.07	5.7
Nafta	-	9 196.5	-	-	0.07
Energía eléctrica (adquirida)	1 849 008.9	4 513 122.9	9.4	28.8	32.0
Total manufactura	6 382 573.0	14 102 141.0	8.3	100.0	100.0

Nota: Este cuadro ha sido obtenido modificando la estructura de la información censal utilizada hasta aquí. En esta ocasión hemos "homogeneizado" la información relativa a los totales cosumidos por la manufactura según los diferentes tipos de energéticos, los cuales incluyen esta vez para ambos años los combustibles utilizados en la autoproducción de electricidad. En una palabra, consideramos para 1960 y 1970 la cantidad de cada energético consumido en la manufactura, cualquiera sea su destino. En esta versión, los totales de la manufactura serán ligeramente superiores a los establecidos con anterioridad, ya que se ha debido agregar la rama "diversos".

Fuente: A partir de los censos industriales 1960 y 1970.

/Así tenemos

Así tenemos para 1960 y 1970 la siguiente composición del consumo energético según el tipo de fuente (Cuadro 16).

Cuadro 16

COMPOSICION DEL CONSUMO ENERGETICO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, SEGUN TIPO DE FUENTES

(Años 1960 y 1970)

	1960	1970
Derivados del petróleo	31.1	45.6
No derivados del petróleo	40.0	22.4
Energía eléctrica adquirida	28.8	32.0

Fuente: Cuadro 15.

/C. CONCLUSIONES

C. CONCLUSIONES

No obstante la necesaria generalidad con que nos vimos obligados a dar revista a algunos tópicos, ha sido posible poner en evidencia ciertas tendencias que del punto de vista del consumo energético caracterizan el estilo de desarrollo ascendente de la industria manufacturera durante la década del 60.

Hemos visto que los efectos en el consumo energético global, derivados de cambios en el ritmo de crecimiento productivo de una rama determinada, dependen fundamentalmente del carácter extensivo del consumo energético de dicha rama, de la intensidad que tenga el empleo de la energía en ella y de los cambios tecnológicos en los procesos productivos que allí se produzcan, estos dos últimos aspectos son estrechamente dependientes entre sí.

Así concluimos que en el caso brasileño, la mayoría de las industrias del sector de bienes intermedios que tuvieron un significativo crecimiento de la producción (tales como la metalurgia, las industrias químicas y del papel y cartón, entre otras), representan las ramas que ejercen una mayor influencia en el consumo energético del conjunto de la industria manufacturera.

La industria metalmecánica, también caracterizadora del actual estilo, no aparece como de las más intensivas en el consumo energético. Sin embargo, es sólo un problema aparente. Es necesario tener presente que, por un lado, se trata de una actividad industrial en que sus insumos demandan productos altamente consumidores de energía en sus procesos productivos (por ejemplo, la metalurgia). Por otro lado, tanto los bienes de capital y de consumo duraderos (en especial los vehículos) que constituyen este sector, al considerarlos como bienes de uso, también poseen la particularidad de ser altamente intensivos en el consumo energético y, fundamentalmente, de petróleo.

/ANEXO I

ANEXO I

Nota metodológica

METODOLOGIA

Los censos de los años 1960 y 1970, en relación a las estadísticas del consumo de energía, presentan detallada información sobre las magnitudes físicas consumidas de los diferentes combustibles y electricidad, por cada una de las ramas manufactureras. La análoga clasificación empleada para las ramas industriales,1/ así como para las diversas fuentes energéticas, hizo posible comparar los resultados obtenidos en ambos censos y agrupar, según diversos criterios, algunas ramas o tipos de combustibles.

A fin de hacer comparables los volúmenes de consumo de los diversos energéticos, se expresaron éstos en toneladas de equivalente petróleo (t.e.p.), utilizando el Cuadro 28 de coeficientes de conversión que se señala en el anexo. En algunos casos, como en dicha tabla se indica, fue necesario hacer algunas estimaciones de los coeficientes de conversión para aplicarlos a energéticos que reagrupaban diferentes tipos de combustibles, o bien, a un solo combustible no totalmente especificado en el censo. Estos hechos sólo producen pequeñas variaciones que no influyen en los resultados específicos y ni en las tendencias generales del consumo energético de las diversas ramas.

Ambos censos, si bien abarcan una amplia variedad de energéticos, no cuantifican los volúmenes físicos de otros combustibles consumidos en la industria manufacturera. Es así como aparece un item "otros combustibles" en el que sólo se señala la magnitud del gasto para cada una de las ramas. Este rubro es evidentemente separado del análisis y no altera las tendencias generales que se van observando.

1/ Sólo hubo pequeñas modificaciones de un censo a otro, las que se establecen más adelante.

/a) Clasificación

a) Clasificación en ramas de la industria manufacturera

La clasificación utilizada para la industria manufacturera en los censos de 1960 y 1970, y que será adoptada por nosotros, corresponde prácticamente a la clasificación CIIU Rev.1 con sólo algunas leves diferencias, como se verá en el Cuadro 17 que se presenta a continuación.

Cuadro 17

CLASIFICACION DE LAS RAMAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

(Censos de 1960 y 1970)

Clasificación censal	Código CIIU Rev. 1
Alimentos	20
Bebidas	21
Tabaco	22
Textil	23
Vestuario, calzado, tejidos	24
Cueros, pieles, productos similares	29
Muebles	26
Editorial y gráfica	28
Productos farmacéuticos y veterinarios a/	forma parte de 31
Diversos	39 (excluyendo productos plásticos)
Madera	25
Papel y cartón	27
Química	31 (excluyendo productos farmacéuticos y veterinarios; perfumería, jabones y velas)
Caucho	30
Productos de materias plásticas	forma parte de 39
Productos minerales no metálicos	33
Metalurgia	34 y 35
Mecánica	36
Material eléctrico y comunicaciones	37
Material de transporte	38

a/ En este rubro se incluyó: perfumería, jabones y velas.

/Como se

Como se puede observar, los censos excluyen el código 32 de la CIIU Rev. 1 correspondiente a refinerías de petróleo y productos derivados del petróleo y carbón.

A fin de enriquecer el análisis de los resultados, hemos agrupado las distintas ramas manufactureras en tres grupos atendiendo al tipo de bienes que producen. Estos grupos son: el grupo A, que abarca todas las ramas productoras de bienes de consumo no duraderos; el grupo B, que agrupa a las productoras de bienes intermedios y el grupo C, que abarca la industria metalmecánica. No obstante, el grado de agregación de la información censal impide una total separación de estos tres grupos. Es así como la rama "diversos" del grupo A contiene la actividad fabricación de material profesional y científico que pertenece al grupo C. Lo mismo ocurre con la rama metalurgia de bienes intermedios que reúne, entre otras, la actividad "productos metálicos" que corresponde a la industria metalmecánica.

Por otra parte, la clasificación al interior de las distintas ramas industriales del censo del año 1970 sufrió modificaciones de poca significación en relación a la de 1960.

El siguiente cuadro nos muestra las alteraciones que fueron practicadas en el censo de 1970.

/Cuadro 18

Cuadro 18

MODIFICACIONES INTRODUCIDAS AL INTERIOR DE LAS RAMAS DE LA MANUFACTURA EN EL CENSO DE 1970

Actividades	Rama según censo 1960	Rama según censo 1970
- Decoración, labrado, grabados, pulidos y otros trabajos en lozas, vidrios y cristales	Diversos	Productos minerales no metálicos
- Electrodos y grafitos	Productos minerales no metálicos	Material eléctrico y comunicaciones
- Electrodos (excepto los de grafito)	Material eléctrico y comunicaciones	Metalurgia
- Refrigeradores, heladeras comerciales, vitrinas frigoríficas y similares	Material eléctrico y comunicaciones	Mecánica
- Fabricación de artículos de calderería, alambiques, destiladores, etc.	Metalurgia	Mecánica
- Fabricación, montaje y reparación de tractores no agrícolas y máquinas de terraplen; inclusive piezas	Material de transporte	Mecánica
- Fabricación de colchones de espuma de caucho	Caucho	Muebles
- Manteca de cacao, harinas de pescado, de huesos, carne y sangre	Química	Alimentos
- Alpargatas	Textil	Vestuario, calzado, tejidos

/b) Energéticos

b) Energéticos considerados en los censos industriales

El siguiente cuadro nos muestra los diferentes tipos de energéticos que fueron considerados en los censos de 1960 y 1970.

Cuadro 19

CLASIFICACION UTILIZADA PARA LOS COMBUSTIBLES EN LOS CENSOS DE 1960 Y 1970

Censo 1960	Censo 1970
Combustibles sólidos	Combustibles sólidos
Carbón de piedra	Carbón de piedra
Coque	Coque
Carbón vegetal	Carbón vegetal
Leña	Leña
Derivados del petróleo	Derivados del petróleo
Diesel	Diesel
Fuel de alto y bajo punto de fluidez	Fuel de alto y bajo punto de fluidez
Queroseno	Queroseno
Gasolina y alcohol	Gasolina
	Alcohol
	Gas licuado
	Nafta
Otros energéticos	Otros energéticos
Gas (de hulla, licuado, acetileno y otros)	Gas (de hulla, acetileno y otros)
Electricidad (adquirida y consumida)	Electricidad (adquirida y consumida)

/Se observa

Se observa un mayor grado de desagregación en el censo de 1970, en el cual aparecen en forma separada el alcohol y el gas licuado, probablemente en razón de sus niveles de consumo más significativos con respecto a fines de la década precedente. Lo mismo ocurre con la nafta, la que no es censada en el año 1960.

En relación al rubro electricidad, es necesario hacer un comentario un tanto más exhaustivo del contenido de la información suministrada por los censos. Primeramente, el censo de 1960 al entregar los volúmenes físicos de consumo de los diferentes combustibles, para cada una de las ramas, incluye las magnitudes de combustibles que fueron destinados a la autogeneración de electricidad y los destinados a las otras actividades de los procesos productivos. De tal manera, para tener una buena aproximación 1/ del consumo energético de cada rama, es necesario agregar al consumo en combustible, la energía eléctrica adquirida por cada rama industrial. Lo contrario ocurre en el censo de 1970, en el cual la información sobre los combustibles consumidos en cada rama exceptúa a aquéllos destinados a la autoproducción de electricidad, debiéndose entonces agregar a este consumo de combustible el consumo total de energía eléctrica de cada rama.

Finalmente, de las diferencias señaladas en el punto a) entre los censos de 1960 y 1970, hemos omitido, para mayor claridad de la exposición, la que dice relación con la rama "diversos". En el censo de 1970, a diferencia del de 1960, esta rama incluye, además del consumo de energía de las diferentes actividades que la componen, aquellos combustibles consumidos por las distintas ramas de las manufacturas en

---

1/ Puesto que, como se señalara anteriormente, se ha separado del estudio el rubro "otros combustibles".

/la autoproducción

la autoproducción de energía eléctrica. De esta forma, y de lo dicho en el párrafo precedente, se hace necesario suprimir del censo de 1970 la rama "diversos" 1/ con el objeto de no duplicar la información (aquélla que se refiere a los combustibles consumidos en la autoproducción de energía eléctrica). A fin de tener una idea del peso de la rama "diversos" en relación al consumo energético total de la manufactura para el año 1970, señalemos que en 1960 éste es de sólo un 0.3%.

1/ Con el objeto de tener resultados globales comparables, hemos optado por suprimir también la rama "diversos" del censo de 1960.

ANEXO II

Información Estadística

Cuadro 20

CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y ENERGIA ELECTRICA (ADQUIRIDA) POR RAMAS EN LA MANUFACTURA BRASILERA, 1960

Industria	Carbón de piedra (toneladas)	Coque (toneladas)	Carbón vegetal (toneladas)	Leña (10^3 m^3)	Diesel (m^3)	Fuel oil a/ (toneladas)	Querosene (m^3)	Gasolina b/ (m^3)	Gases c/ (m^3)	Energía eléctrica adquirida (10^3 kWh)
Alimentos	1 044	827	5 824	7 972	120 175	132 446	1 037	22 974	558 798	765 458
Bebidas	29	87	118	441	10 981	53 748	154	3 444	90 487	96 777
Tabaco	-	1	10	43	991	3 240	18	125	3 521	10 211
Textil	299	306	790	1 400	109 336	93 271	1 630	1 616	277 687	906 051
Vestuario, calzado, tejidos	5	5	62	36	5 147	2 745	31	767	186 183	57 284
Cueros, pieles y productos similares	3	5	264	223	3 694	1 645	58	849	7 202	42 349
Muebles	-	102	110	5	1 570	199	78	1 289	124 456	56 830
Editorial y gráfica	286	-	27	4	1 741	532	353	1 616	279 666	65 121
Productos farmacéuticos y veterinarios d/	92	10	141	163	16 630	22 307	46	901	386 857	84 401
Subtotal grupo A	1 758	1 343	7 346	10 287	270 265	310 133	3 405	33 581	1 914 857	2 084 482
Madera	48	56	305	872	12 950	6 159	192	10 281	80 100	90 113
Papel y carbón	126	29	2	783	53 078	50 862	343	4 883	431 904	373 472
Química	1 689	6 368	3 144	764	107 297	292 465	806	3 638	2 195 387	779 712
Caucho	20	64	196	120	5 949	17 735	140	1 352	45 210	119 440
Productos de materias plásticas	-	19	4	6	2 734	5 755	16	117	-	28 868
Productos minerales no metálicos	11 736	3 635	8 091	7 340	226 810	323 564	3 167	7 951	2 453 662	503 926
Metalurgia	25 530	45 800	828 304	389	99 078	211 816	2 392	8 729	2 308 678	1 685 142
Subtotal grupo B	39 149	55 971	840 046	10 274	507 896	908 356	7 056	36 951	7 514 941	3 580 673
Mecánica	2 189	8 354	19 499	15	4 419	4 529	498	3 819	280 482	80 582
Material eléctrico y comunicaciones	26	710	463	15	8 293	10 068	294	844	352 908	130 602
Material de transporte	1 124	10 357	1 544	27	18 133	21 014	2 977	2 726	604 895	164 641
Subtotal grupo C	3 339	19 421	21 506	57	30 845	35 611	3 769	7 389	1 238 285	375 825
Total	44 246	76 735	868 898	20 618	809 006	1 254 100	14 230	77 921	10 668 083	6 040 980

Fuente: Brasil, IBGE - Servicio Nacional de Recenseamento, Censo Industrial de 1960.

a/ Incluye fuel oil de alto y bajo punto de fluidez.
b/ Incluye alcohol.
c/ Incluye gas licuado de petróleo, gas de hulla, acetileno y otros.
d/ Incluye perfumería, jabones y velas.

Cuadro 21

CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y ENERGIA ELECTRICA EN TONELADAS EQUIVALENTES DE PETROLEO POR RAMAS EN LA MANUFACTURA BRASILERA, 1960

Industria	Carbón de piedra	Coque	Carbón vegetal	Leña	Diesel	Fuel oil	Querosene	Gasolina	Gases	Energía eléctrica adquirida
Alimentos	711.0	559.1	3 663.3	741 355.2	100 466.3	130 591.8	971.7	17 230.3	232.5	221 982.8
Bebidas	19.8	58.8	74.2	41 019.7	9 180.1	52 995.5	144.3	2 583.1	37.6	28 065.3
Tabaco	-	0.7	6.3	4 021.3	828.5	3 194.6	16.9	94.1	1.5	2 961.2
Textil	203.6	206.9	496.9	130 200.2	91 404.9	91 965.2	1 527.3	1 211.8	115.5	262 754.8
Vestuario, calzado, tejidos	3.4	3.4	39.0	3 356.0	4 302.9	2 706.6	29.0	575.1	77.5	16 612.4
Cueros, pieles y productos similares	2.0	3.4	166.1	20 737.9	3 088.2	1 622.0	54.3	637.1	3.0	12 281.2
Muebles	-	69.0	69.2	497.5	1 312.5	196.2	73.1	966.5	51.8	16 480.7
Editorial y gráfica	194.8	-	17.0	367.3	1 455.5	524.6	330.8	1 211.8	116.3	18 885.1
Productos farmacéuticos y veterinarios	62.7	6.8	88.7	15 170.2	13 902.7	21 994.7	43.1	675.9	160.9	24 476.3
Subtotal grupo A	1 197.3	908.1	4 620.7	956 725.3	225 941.6	305 791.2	3 190.5	25 185.7	796.6	604 499.8
Madera	32.7	37.9	191.8	81 077.5	10 826.2	6 072.8	179.9	7 710.7	33.3	26 132.8
Papel y cartón	85.8	19.6	1.3	72 844.9	44 373.2	50 149.9	321.4	3 662.0	179.7	108 306.9
Química	1 150.2	4 304.8	1 977.6	71 015.9	89 700.3	288 370.5	755.2	2 728.4	913.3	226 116.5
Caucho	13.6	43.3	123.3	11 144.5	4 973.4	17 486.7	131.2	1 013.9	18.8	34 637.6
Productos de materias plásticas	-	12.8	2.5	577.6	2 285.6	5 674.4	15.0	88.0	-	83 804.4
Productos minerales no metálicos	7 992.2	2 457.3	5 089.2	682 638.5	189 613.2	319 034.1	2 967.5	5 962.9	1 020.7	146 138.5
Metalurgia	17 385.9	30 960.8	521 003.2	36 145.3	82 829.2	208 850.6	2 241.3	6 546.7	960.4	488 691.2
Subtotal grupo B	26 660.4	37 836.5	528 388.9	955 444.2	424 601.1	895 639.0	6 611.5	27 712.6	3 126.2	1 113 827.9
Mecánica	1 490.7	5 647.3	12 264.9	1 388.6	3 694.3	4 465.6	466.6	2 864.1	116.7	23 368.8
Material eléctrico y comunicaciones	17.7	480.0	291.2	1 398.7	6 932.9	9 927.0	275.5	633.3	146.8	37 874.6
Material de transporte	765.4	7 001.3	971.2	2 522.4	15 159.2	20 719.8	2 789.4	2 044.2	251.6	47 745.9
Subtotal grupo C	2 273.8	13 128.6	13 527.3	5 309.7	25 786.4	35 112.4	3 531.5	5 541.6	515.1	108 989.3
Total	30 131.5	51 873.2	546 536.9	1 917 479.2	676 329.1	1 236 542.6	13 333.5	58 439.9	4 437.9	1 827 317.0

Fuente: Cuadro 20.

Cuadro 22

ESTRUCTURA DEL CONSUMO ENERGETICO SEGUN TIPOS DE COMBUSTIBLES EN LA MANUFACTURA BRASILERA, 1960

Industria	Consumo energético				Porcentaje del consumo total de la rama			
	Total	Derivados del petróleo a/	No derivados del del petróleo b/	Energía eléctrica adquirida	Total	Derivados del petróleo	No derivados del petróleo	Energía eléctrica adquirida
Alimentos	1 217 764.0	249 260.1	746 521.1	221 982.8	100.0	20.5	61.3	18.2
Bebidas	134 178.4	64 903.0	41 210.1	28 065.3	100.0	48.4	30.7	21.0
Tabaco	11 125.1	4 134.1	4 029.8	2 961.2	100.0	37.2	36.2	26.6
Textil	580 087.1	186 109.2	131 223.1	262 754.8	100.0	32.1	22.6	45.3
Vestuario, calzado, tejidos	27 705.3	7 613.6	3 479.3	16 612.4	100.0	27.5	12.6	60.0
Cueros, pieles y productos similares	38 595.2	5 401.6	20 912.4	12 281.2	100.0	14.0	54.2	31.8
Muebles	19 716.5	2 548.3	687.5	16 480.7	100.0	12.9	3.5	83.6
Editorial y gráfica	23 103.2	3 522.7	695.4	18 885.1	100.0	15.3	3.0	81.7
Productos farmacéuticos y veterinarios a/	76 582.0	36 616.4	15 489.3	24 476.3	100.0	47.8	20.2	32.0
Subtotal grupo A	2 128 856.8	560 109.0	964 248.0	604 499.8	100.0	26.3	45.0	28.7
Madera	132 295.6	24 789.6	81 373.2	26 132.8	100.0	18.7	61.5	19.8
Papel y cartón	279 944.7	98 506.5	73 131.3	108 306.9	100.0	35.2	26.1	38.7
Química	687 032.7	381 554.4	79 361.8	226 116.5	100.0	55.5	11.6	32.9
Caucho	69 586.3	23 605.2	11 343.5	34 637.6	100.0	33.9	16.3	49.8
Productos de materias plásticas	92 460.3	8 063.0	592.9	83 804.4	100.0	9.7	0.6	90.6
Productos minerales no metálicos	1 362 914.1	517 577.7	699 197.9	146 138.5	100.0	38.0	51.3	10.7
Metalurgia	1 395 614.6	300 467.8	606 455.6	488 691.2	100.0	21.5	43.5	35.0
Subtotal grupo B	4 019 848.3	1 354 564.2	1 551 456.2	1 113 827.9	100.0	33.7	38.6	27.7
Mecánica	55 767.6	11 490.6	20 908.2	23 368.8	100.0	20.6	37.5	41.9
Material eléctrico y comunicaciones	57 977.7	17 768.7	2 334.4	37 874.6	100.0	30.7	4.0	65.3
Material de transporte	99 970.4	40 712.6	11 511.9	47 745.9	100.0	40.7	11.5	47.8
Subtotal grupo C	213 715.7	69 971.9	34 754.5	108 989.3	100.0	37.7	16.3	51.0
Total	6 362 420.8	1 984 645.1	2 550 458.7	1 827 317.0	100.0	31.2	40.0	28.8

Fuente: Cuadro 21; Brasil, IBGE - Servicio Nacional de Recenseamento, Censo Industrial de 1960.

a/ Incluye Diesel, querosene, gasolina, nafta y fuel oil.

b/ Incluye carbón de piedra, coque, carbón vegetal, leña y gases combustibles.

Cuadro 23

ESTRUCTURA DEL CONSUMO ENERGETICO Y DEL VALOR AGREGADO SEGUN RAMAS DE LA MANUFACTURA. INTENSIDAD DEL CONSUMO ENERGETICO. INDUSTRIA MANUFACTURERA BRASILERA, 1960

Industria	Consumo total energético toneladas equivalentes de petróleo	Consumo de la rama como porcentaje del consumo global	Valor agregado 1960 10^3 cruceiros	Composición valor agregado porcentaje	C.E./V.A. 1960 kg.p.e./ 10^3 cruceiros
Alimentos	1 217 764.0	19.1	88 986 724	16.7	1.4
Bebidas	134 178.4	2.1	15 625 489	2.9	8.6
Tabaco	11 125.1	0.2	7 048 930	1.3	1.6
Textil	580 087.1	9.1	64 839 021	12.2	8.9
Vestuario, calzado, tejidos	27 705.3	0.4	19 270 772	3.6	1.4
Cueros, pieles y productos similares	38 595.2	0.6	5 893 679	1.1	6.5
Muebles	19 716.5	0.3	11 877 940	2.2	1.7
Editorial y gráfica	23 103.2	0.4	16 211 677	3.0	1.4
Productos farmacéuticos y veterinarios	76 582.0	1.2	21 026 772	4.0	3.6
Subtotal grupo A	2 128 856.8	33.5	250 781 004	47.1	8.5
Madera	132 295.6	2.1	17 481 258	3.3	7.6
Papel y carbón	279 944.7	4.4	16 037 604	3.0	17.5
Química	687 032.7	10.8	46 595 302	8.8	14.7
Caucho	69 586.3	1.1	15 976 196	3.0	4.4
Productos de materias plásticas	92 460.3	1.5	4 616 733	0.9	20.0
Productos minerales no metálicos	1 362 914.1	21.4	35 509 439	6.7	38.4
Metalurgia	1 395 614.6	21.9	63 747 452	12.0	21.9
Subtotal grupo B	4 019 848.3	63.2	199 963 984	37.6	20.1
Mecánica	55 767.6	0.9	18 658 605	3.5	3.0
Material eléctrico y comunicaciones	57 977.7	0.9	21 592 690	4.1	2.7
Material de transporte	99 970.4	1.6	41 106 668	7.7	2.4
Subtotal grupo C	213 715.7	3.4	81 357 963	15.3	2.6
Total	6 362 420.8	100.0	532 102 951	100.0	12.0

Fuentes: Cuadro 21; Brasil, IBGE - Servicio Nacional de Recenseamento, Censo Industrial de 1960.

Cuadro 24

CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y ENERGIA ELECTRICA (ADQUIRIDA) POR RAMAS EN LA MANUFACTURA BRASILERA, 1970

Industria	Carbón de piedra (toneladas)	Coque (toneladas)	Carbón vegetal (toneladas)	Leña (10^3 m^3)	Diesel (m^3)	Fuel oil a/ (toneladas)	Queroseno (m^3)	Gasolina b/ (m^3)	Nafta (10^3 m^3)	Gas licuado c/ (toneladas)	Otros gases d/ (10^3 m^3)	Energía eléctrica consumida (10^3 kWh)
Alimentos	282	875	3 301	6 143	121 349	366 976	6 101	122 218	4 601	2 257	1 324	2 017 142
Bebidas	47	1 288	5 172	593	13 106	227 429	85	22 358	12	29	32	221 889
Tabaco	-	4	1	29	1 262	8 733	2	2 536	-	3	10	25 114
Textil	13	351	85	803	20 624	388 879	2 967	20 663	65	2 342	111	1 618 159
Vestuario, calzado, tejidos	6	-	104	4	2 479	11 390	104	10 425	-	365	40	111 082
Cueros, pieles y productos similares	-	7	7	204	1 448	15 589	25	3 330	-	25	0	64 941
Muebles	13	3	57	30	5 208	2 285	248	14 325	-	31	72	80 980
Editorial y gráfica	57	-	16	1	1 787	1 463	668	19 921	6	329	646	115 008
Productos farmacéuticos y veterinarios e/	11	13	89	123	8 848	56 593	38	9 428	1	203	225	165 738
Subtotal grupo A	429	2 541	8 832	7 920	176 111	1 079 337	10 238	225 204	4 685	5 584	2 460	4 420 053
Madera	6	9	40	1 212	40 387	20 393	222	50 850	28	85	24	278 136
Papel y cartón	16	90	40	1 319	11 943	261 672	787	13 101	0	253	82	1 295 517
Química	137	44 736	1 007	1 383	39 777	1 074 220	1 943	27 163	2 510	1 719	185 869	2 685 088
Caucho	64	38	4	144	13 725	61 647	275	7 182	101	9	43	253 506
Productos de materias plásticas	-	0	601	11	2 393	28 752	115	5 877	6	391	198	203 623
Productos minerales no metálicos	185	3 670	20 138	6 358	120 001	1 777 241	11 053	58 756	420	9 893	1 262	1 575 426
Metalurgia	5 291	147 148	213 080	583	61 759	785 388	7 266	32 949	387	6 452	1 660 770	4 806 978
Subtotal grupo B	5 699	195 691	234 910	11 010	289 985	4 009 313	21 661	195 878	3 452	18 802	1 848 248	11 098 274
Mecánica	5 374	22 279	6 463	35	16 770	25 400	1 151	27 748	103	941	25 183	495 209
Material eléctrico y comunicaciones	114	469	164	44	13 490	40 831	1 618	12 533	89	2 510	1 612	332 672
Material de transporte	975	14 658	2 138	7	39 209	69 670	3 036	22 634	53	5 778	3 514	740 498
Subtotal grupo C	6 463	37 406	8 765	86	69 469	135 901	5 805	62 915	255	9 229	30 309	1 568 379
Total	12 591	235 638	252 507	19 026	535 565	5 224 551	37 704	483 997	8 382	33 615	1 881 017	17 086 706

Fuente: Brasil, IBGE - Servicio Nacional de Recenseamento, Censo Industrial de 1970.

a/ Incluye fuel oil de alto y bajo punto de fluidez.

b/ Incluye alcohol. Este representa sólo el 0.4% del volumen físico total.

c/ Incluye gas licuado de petróleo.

d/ Incluye gas de hulla, acetileno y otros.

e/ Incluye perfumería, jabones y velas.

Cuadro 25

CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y ENERGIA ELECTRICA EN TONELADAS EQUIVALENTES DE PETROLEO POR RAMAS EN LA MANUFACTURA BRASILERA, 1970

Industria	Carbón de piedra	Coque	Carbón vegetal	Leña	Diesel	Fuel oil	Queroseno	Gasolina	Gas licuado	Gas de hulla acetileno y otros	Nafta	Energía eléctrica consumida
Alimentos	192.0	591.5	2 076.3	571 299.0	101 447.8	361 838.3	5 716.6	91 663.5	2 487.2	550.7	3 561.2	584 971.2
Bebidas	32.0	870.7	3 253.2	55 149.0	10 956.6	224 245.0	79.6	16 768.5	32.0	13.3	9.3	64 347.8
Tabaco	-	2.7	0.6	2 697.0	1 055.0	8 610.7	1.9	1 902.0	3.3	4.2	-	7 283.1
Textil	8.9	237.3	53.5	74 679.0	17 241.7	383 434.7	2 780.1	15 497.1	2 580.9	46.2	50.3	469 266.1
Vestuario, calzado, tejido	4.1	-	65.4	372.0	2 072.4	11 230.5	97.4	7 818.8	402.2	16.6	-	32 213.8
Cueros, pieles y productos similares	-	4.7	4.4	18 972.0	1 210.5	15 370.8	23.4	2 497.5	27.6	0.0	-	18 832.9
Muebles	8.9	2.0	35.9	2 790.0	4 353.9	2 253.0	232.4	2 497.5	34.2	30.0	-	23 484.2
Editorial y gráfica	38.8	-	10.1	93.0	1 493.9	1 442.5	626.0	14 940.8	362.6	268.7	4.6	33 352.3
Productos farmacéuticos y veterinarios	7.5	8.8	56.0	11 439.0	7 396.9	55 800.7	35.6	7 071.0	223.7	93.6	0.8	48 064.0
Subtotal grupo A	291.1	1 717.8	5 555.4	686 560.0	147 228.7	1 064 226.2	9 593.0	168 903.0	6 153.6	1 023.3	3 626.2	1 281 815.4
Madera	4.1	6.1	25.2	112 716.0	33 763.5	20 107.5	208.0	38 137.5	93.7	10.0	21.7	80 659.4
Papel y cartón	10.9	60.8	25.2	122 667.0	9 984.3	258 008.6	737.4	9 825.8	278.8	34.1	0.0	375 699.9
Química	93.3	30 241.5	633.4	128 619.0	33 253.6	1 059 180.9	1 820.6	20 372.3	1 894.3	77 321.5	1 942.7	778 675.5
Caucho	43.6	25.7	2.5	13 392.0	11 474.1	60 783.9	257.7	5 386.5	9.9	17.9	78.2	73 516.7
Productos de materias plásticas	-	0.0	378.0	1 023.0	2 000.5	28 349.5	107.8	4 407.8	430.9	82.4	4.6	59 050.7
Productos minerales no metálicos	126.0	2 480.9	12 666.8	591 292.0	100 320.8	1 752 359.6	10 356.7	44 067.0	10 902.1	525.0	325.1	456 873.5
Metalurgia	3 603.2	99 472.0	134 070.1	54 219.0	51 630.5	774 392.6	6 808.2	24 711.8	7 110.1	690 880.3	299.5	1 394 023.6
Subtotal grupo B	3 881.0	132 287.1	147 758.4	1 023 930.0	242 427.5	3 953 182.6	20 296.4	146 908.5	20 719.8	768 871.2	2 671.8	3 218 499.4
Mecánica	3 659.7	15 060.6	4 065.2	3 255.0	14 019.7	25 044.4	1 078.5	20 811.0	1 037.0	10 476.1	79.7	143 610.6
Material eléctrico y comunicaciones	77.6	317.0	103.2	4 092.0	11 277.6	40 259.4	1 516.1	9 399.8	2 766.0	670.6	68.9	96 474.9
Material de transporte	664.0	9 908.8	1 344.8	651.0	32 778.7	68 694.6	2 844.7	9 399.8	6 367.4	1 461.8	41.0	214 744.4
Subtotal grupo C	4 401.3	25 286.5	5 513.2	7 998.0	58 076.1	133 998.4	5 439.3	47 186.3	10 170.4	12 608.5	197.4	454 829.9
Total	8 574.4	159 291.3	158 826.9	1 719 418.0	447 732.3	5 151 407.2	35 328.6	362 997.8	37 043.7	782 503.1	6 487.7	4 955 144.7

Fuente: Cuadro 24.

Cuadro 26

ESTRUCTURA DEL CONSUMO ENERGETICO SEGUN TIPOS DE COMBUSTIBLES EN LA MANUFACTURA BRASILERA, 1970

Industria	Consumo energético (toneladas equivalentes de petróleo)				Porcentaje del consumo total de la rama			
	Total	Derivados del petróleo a/	No derivados del petróleo b/	Energía eléctrica consumida	Total	Derivados del petróleo	No derivados del petróleo	Energía eléctrica consumida
Alimentos	1 729 343.9	566 714.6	577 658.1	584 971.2	100.0	32.8	33.4	33.8
Bebidas	376 041.6	252 091.0	59 602.8	64 347.8	100.0	67.0	15.9	17.1
Tabaco	21 574.4	11 572.9	2 718.4	7 283.1	100.0	53.6	12.6	33.8
Textil	966 261.2	421 584.8	75 410.3	469 266.1	100.0	43.6	7.8	48.6
Vestuario, calzado, tejidos	54 295.1	21 621.3	460.0	32 213.8	100.0	39.8	0.8	59.3
Cueros, pieles y productos similares	57 041.7	19 129.8	19 079.0	18 832.9	100.0	33.5	33.4	33.0
Muebles	43 982.7	17 617.3	2 881.2	23 484.2	100.0	40.1	6.6	53.4
Editorial y gráfica	52 633.8	18 870.4	411.1	33 352.3	100.0	35.9	0.8	63.4
Productos farmacéuticos y veterinarios	130 256.6	70 528.7	11 663.9	48 064.0	100.0	54.1	9.0	36.9
Subtotal grupo A	3 431 431.0	1 399 730.8	749 884.8	1 281 815.4	100.0	40.8	21.9	37.4
Madera	286 334.5	92 331.9	113 343.2	80 659.4	100.0	32.2	39.6	28.2
Papel y carbón	777 965.9	278 834.9	123 431.1	375 699.9	100.0	35.8	15.9	48.3
Química	2 134 712.4	1 118 464.4	237 572.5	778 675.5	100.0	52.4	11.1	36.5
Caucho	165 057.6	77 990.3	13 550.8	73 516.5	100.0	47.3	8.2	44.5
Productos de materias plásticas	95 840.5	35 301.1	1 488.7	59 050.7	100.0	36.8	1.6	61.6
Productos minerales no metálicos	1 985 349.3	918 331.3	610 144.5	456 873.5	100.0	46.3	30.7	23.0
Metalurgia	3 241 457.9	864 952.7	982 481.6	1 394 023.6	100.0	26.7	30.3	43.0
Subtotal grupo B	9 686 718.4	4 386 206.6	2 082 012.4	3 218 499.4	100.0	45.3	21.5	33.2
Mecánica	242 214.3	62 070.3	36 533.4	143 610.6	100.0	25.6	15.1	59.3
Material eléctrico y comunicaciones	167 044.2	65 287.8	5 281.5	96 474.9	100.0	39.1	3.2	57.8
Material de transporte	356 480.1	127 701.9	14 033.8	214 744.4	100.0	35.8	3.9	60.2
Subtotal grupo C	765 738.6	255 060.0	55 848.7	454 829.9	100.0	33.3	7.3	59.4
Total	13 883 888.0	6 040 997.4	2 887 745.9	4 955 144.7	100.0	43.5	20.8	35.7

Fuentes: Cuadro 25; IBGE - Servicio Nacional de Recenseamento, Censo Industrial de 1970.

a/ Incluye Diesel, querosene, gasolina, nafta, gas licuado y fuel oil.

b/ Incluye carbón de piedra, coque, carbón vegetal, leña y gases no derivados del petróleo.

Cuadro 27

ESTRUCTURA DEL CONSUMO ENERGETICO Y DEL VALOR AGREGADO SEGUN RAMAS DE LA MANUFACTURA. INTENSIDAD DEL CONSUMO ENERGETICO. INDUSTRIA MANUFACTURERA BRASILERA, 1970

Industria	Consumo total energético toneladas equivalentes de petróleo	Consumo de la rama como porcentaje del consumo global	Valor agregado 1970 10^3 cruceiros	Composición valor agregado porcentaje	C.E./V.A. 1970 kg.p.e./ 10^3 cruceiros
Alimentos	1 729 343.9	12.5	6 831 288.0	13.3	253.2
Bebidas	376 041.6	2.7	1 211 302.0	2.4	310.4
Tabaco	21 574.4	0.2	699 358.0	1.4	30.8
Textil	966 261.2	7.0	4 958 862.0	9.7	194.9
Vestuario, calzado, tejidos	54 295.1	0.4	1 741 958.0	3.4	31.2
Cueros, pieles y productos similares	57 041.7	0.4	334 281.0	0.7	170.6
Muebles	43 982.7	0.3	1 041 207.0	2.0	42.2
Editorial y gráfica	52 633.8	0.4	1 921 301.0	3.7	27.4
Productos farmacéuticos y veterinarios	130 256.6	0.9	2 618 187.0	5.1	49.8
Subtotal grupo A	3 431 431.0	24.7	21 357 744.0	41.7	160.7
Madera	286 334.5	2.1	1 258 438.0	2.5	227.5
Papel y carbón	777 965.9	5.6	1 361 824.0	2.7	571.3
Química	2 134 712.4	15.4	5 319 858.0	10.4	401.3
Caucho	165 057.6	1.2	1 034 195.0	2.0	159.6
Productos de materias plásticas	95 840.5	0.7	994 020.0	1.9	96.4
Productos minerales no metálicos	1 985 349.3	14.3	3 025 118.0	5.9	656.3
Metalurgia	3 241 457.9	23.3	6 104 893.0	11.9	531.0
Subtotal grupo B	9 686 718.4	69.8	19 098 346.0	37.3	507.2
Mecánica	242 214.3	1.7	3 707 537.0	7.2	65.3
Material eléctrico y comunicaciones	167 044.2	1.2	2 848 379.0	5.6	58.6
Material de transporte	356 480.1	2.6	4 224 422.0	8.2	84.4
Subtotal grupo C	765 738.6	5.5	10 780 338.0	21.0	71.0
Total	13 883 888.0	100.0	51 236 428.0	100.0	271.0

Fuentes: Cuadro 25; Brasil, IBGE - Servicio Nacional de Recenseamento, Censo Industrial de 1970.

Cuadro 28

COEFICIENTES DE CONVERSION A TONELADAS DE PETROLEO EQUIVALENTE DE 10 800 KCAL/KG

Combustible		Densidad Kg/m^3	Poder calórico Mcal/t	Factor de multiplicación para TEP medio	
Carbón de piedra	a/	-	7 360	t	0.681
Coque	b/	-	7 300	t	0.676
Carbón vegetal	c/	-	6 798	t	0.629
Leña	d/	400	2 524	$10^3 m^3$	93.48
Oleo Diesel		828	10 900	$10^3 l$	0.836
Fuel oil de alto y bajo punto de fluidez	e/	928	10 650	t	0.986
Queroseno	f/	792	10 900	m^3	0.937
Gasolina y alcohol	g/	734	11 100	m^3	0.75
Gas		1 112	4 495 h/	m^3	0.41×10^{-3}
Energía eléctrica adquirida		-	3 132 i/	MWh	0.290

a/ Se promedió el poder calórico de los carbones metalúrgicos importados y S. Catarina.
b/ Se consideró el poder calórico del coque importado, por su importancia frente al nacional.
c/ Carbón vegetal Belgo Mineira
d/ Se consideró el poder calórico medio nacional
e/ Se promedió el poder calórico de los fuel BTE, BPF y N°4
f/ Se consideró el poder calórico del queroseno iluminante
g/ Como el consumo de alcohol es mínimo frente a la gasolina, se consideró el poder calórico de esta última.
h/ En $Kcal/m^3$. Por su volumen de consumo frente a los demás, se utilizó el poder calórico del gas de coque.
i/ En Mcal/MWh.

Fuente: República Federal del Brasil, Ministerio de Minas y Energía, Balance Energético Nacional, 1978

Cuadro 29

A. Latina: Estructura del consumo energético comercial por fuente (1950, 1960, 1969)

	1950	1960	1969
Combustibles sólidos	13.3	7.4	5.1
Derivados del petróleo	67.2	67.0	64.4
gas natural	6.5	12.5	16.4
Hidroelectricidad	13.0	13.1	14.1
	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: N.U. 1973, New York. La industria del petróleo en A. Latina: Notas sobre su evolución reciente y perspectivas.

Cuadro 30

Participación del gas natural en el consumo de hidrocarburos en algunos países en los años 1960 y 1969

	1960	1969
Argentina	8.7	19.2
México	17.9	33.9
Venezuela	38.5	45.0

Fuente: N.U. New York, 1973, op.cit.

Cuadro 31

A. Latina: Consumo de hidrocarburos en el sector industrial y minero en algunos años

	1955	1960	1964	1969*
Total en miles de t.e.p	12.800	14.700	16.100	18.200
Fuel-oil (%)	91	80	55	43
Gas natural (%)	9	20	45	57

* valores estimados

Fuente: N.U. 1973, op. cit.

Cuadro 31

Brasil: Consumo de energía comercial
años 1950 y 1969 (miles de t.e.p.)

	Carbón	Derivados del petróleo	Gas natural	Hidroelectricidad	Total
1950	1340	4316	-	3030	8686
%	15.4	48.7	-	34.9	100%
1969	2342	22076	95	10033	34546
%	6.9	63.7	0.3	29.1	100%

Fuentes: Para el año 1950, J.Sullom, Energy in Latin America: The historical record. Cuadernos de la CEPAL, Santiago, 1978.

Para el año 1969, N.U. New York, 1973, op.cit.

Cuadro 33

Brasil: Participación de los principales derivados del petróleo en el consumo, durante algunos años

	Gas licuado	Gasolina	Querosene	Gasóleo y diesel oil	Fuel oil	Total
1950	0.4	40.9	6.2	13.5	39.0	100%
1960	3.3	30.7	5.2	20.7	40.1	100%
1969	5.6	31.2	4.9	23.1	35.2	100%

Fuente: U.N., 1973, New York, op.cit.

Cuadro 34

Brasil: Balance del comercio internacional del petróleo
Años 1958 y 1969

	1958	1969
Importación de crudo (Miles de m3)	6670	15723
Importación de derivados del petróleo (miles de m3)	4868	1187
Valor importaciones netas de crudo y derivados (en millones de dólares)	255	278
Valor importaciones netas de crudo y derivados como % del total de importaciones	19%	12.3

Fuente: N.U. 1973, op.cit.

Cuadro 35

Consumo de hidrocarburos por habitante[1] y por unidad de producto interno bruto[2]

	1950			1960			1970		
	Kg. por habitante	PIB por habitante	Kg. por dolar	Kg. por habitante	PIB por habitante	Kg. por dolar	Kg. por habitante	PIB por habit.	Kg.Por dolar
Argentina	804[3]	832	0.96	1043	912	1.14	1634	1208	1.35
Brasil	121	233	0.52	267	332	0.80	373	450	0.83
México	520	486	1.07	700	627	1.18	943	893	1.06

Fuente: Para consumo de hidrocarburos, N.U. World Ener.y Supplies 1950-1974.

Para el PIB, N.U. 1978, Series históricas del crecimiento en A. Latina, Cuadernos CEPAL

1/ En kg. de carbón equivalente

2/ A costo de los factores y en dólares de 1970.

3/ Datos para 1951.

Cuadro 36

AMERICA LATINA: PARTICIPACION DE LAS IMPORTACIONES DE RECURSOS ENERGETICOS EN EL TOTAL DE LAS IMPORTACIONES a/

(Porcentajes)

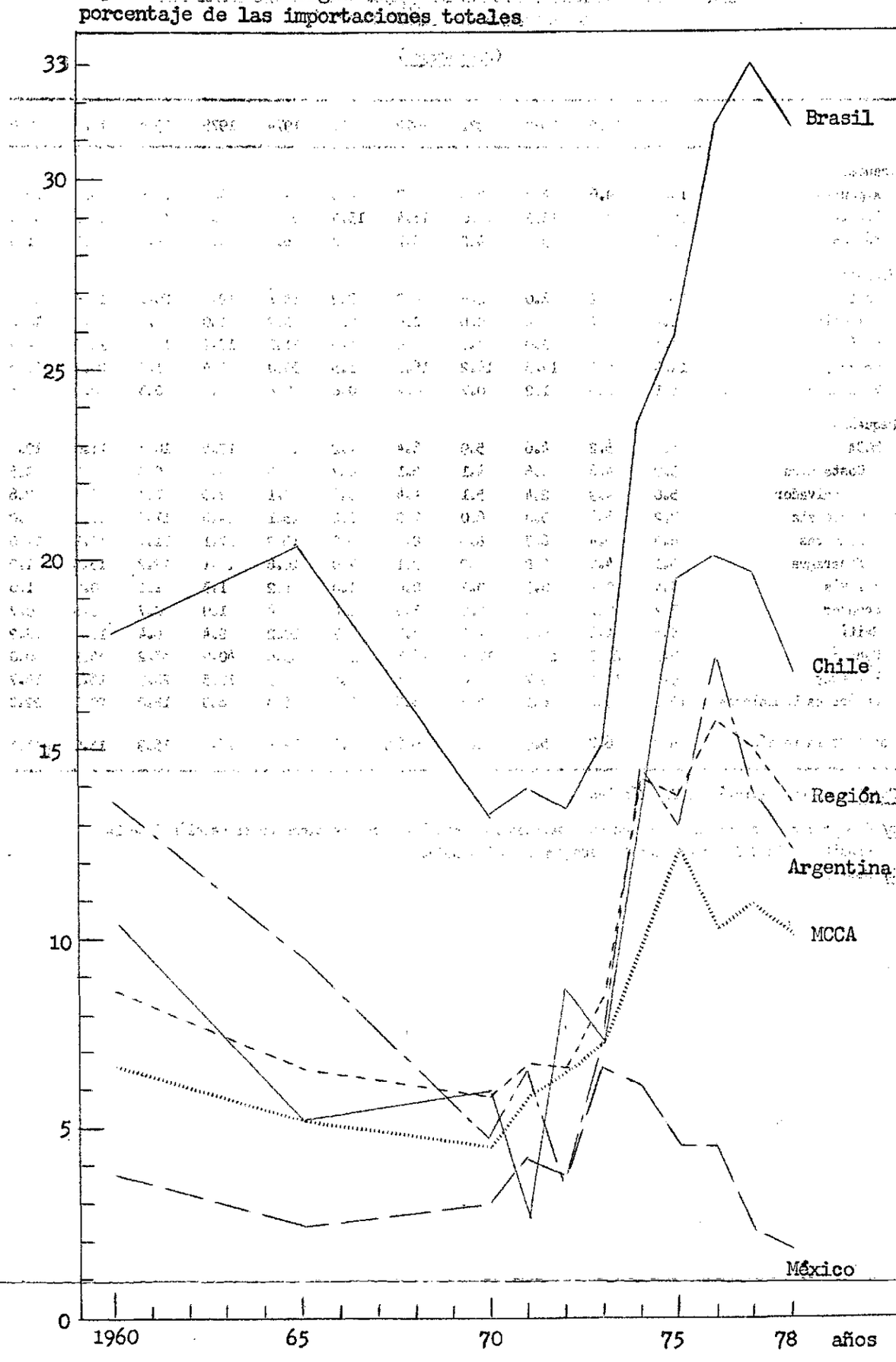
País	1960	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Grandes											
Argentina	13.4	9.6	4.7	6.5	3.7	7.5	14.5	13.0	17.4	13.9	12.3
Brasil	18.0	20.3	13.2	14.0	13.4	15.0	23.7	25.9	31.4	33.0	31.3
México	3.9	2.3	3.0	4.2	3.7	6.7	6.1	4.6	4.6	2.2	1.9
Medianos											
Chile	10.5	5.2	6.0	2.8	8.9	7.2	14.1	19.6	20.1	19.8	17.2
Colombia	1.9	0.7	0.4	0.6	0.6	0.3	0.2	1.0	2.3	9.2	10.0
Perú	3.3	2.9	2.0	3.3	5.6	5.6	11.1	12.2	17.0	19.7	4.9
Uruguay	14.5	16.8	14.5	14.2	16.7	23.5	33.0	30.4	35.0	25.5	26.6
Venezuela	1.1	0.6	1.2	0.7	0.7	0.8	0.4	0.5	0.3	0.3	0.1
Pequeños											
MCCA	6.9	5.2	4.6	5.9	6.4	7.2	11.3	12.5	10.3	11.0	10.1
Costa Rica	5.2	4.6	3.6	4.1	5.1	6.7	9.0	10.6	9.3	9.1	9.5
El Salvador	5.8	4.9	2.4	5.1	4.4	5.6	9.1	8.5	7.3	9.8	7.6
Guatemala	7.2	6.4	5.0	6.0	7.8	7.6	13.1	14.0	11.3	11.4	11.0
Honduras	8.4	5.4	6.3	8.5	8.9	9.7	16.2	17.1	11.7	12.1	12.0
Nicaragua	9.1	4.6	5.8	7.2	7.1	7.0	10.6	14.1	12.7	13.5	11.0
Bolivia	3.4	0.9	0.7	0.7	0.6	1.0	1.2	1.3	1.1	0.9	1.0
Ecuador	3.7	9.1	6.0	8.5	3.3	2.8	4.4	1.9	0.7	0.6	0.7
Haití	5.3	4.4	6.8	7.0	4.9	4.7	10.2	8.4	8.4	11.3	12.2
Panamá	9.8	21.2	18.5	17.8	16.5	20.9	35.6	40.9	33.2	35.1	30.0
Paraguay	9.0	10.4	9.7	9.0	8.5	6.5	24.5	17.5	20.9	16.7	18.7
República Dominicana	10.1	9.7	6.1	5.8	5.5	9.7	15.0	16.0	18.0	20.3	22.0
Total de la región	8.7	6.7	5.9	6.8	6.6b/	8.6	14.1	13.7	15.9	15.0	13.5

Fuente: CEPAL, División de Estadística.

a/ Como recursos energéticos fueron considerados los materiales comprendidos en la sección 3 de la clasificación CUCI, excluidos los subgrupos 3326 y 3329.

b/ Estimación.

Gráfico 1
EVOLUCION DE LA PARTICIPACION DE LAS IMPORTACIONES DE ENERGIA FRENTE A LAS IMPORTACIONES TOTALES
PAISES DE LA REGION - PERIODO 1965-1978

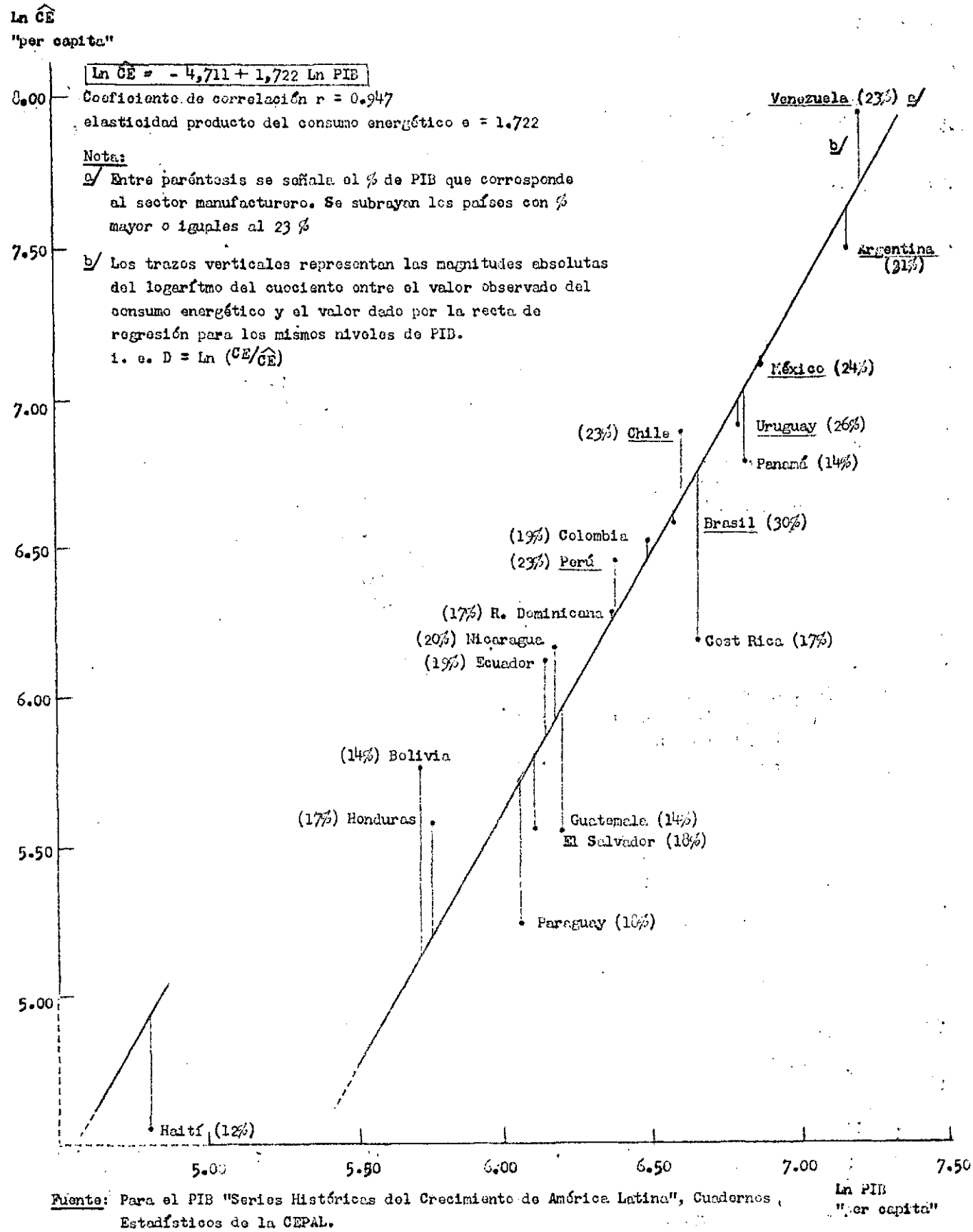


Fuente: Estadísticas de CEPAL

/Gráfico 2

Gráfico 2

ECUACIONES DE REGRESION ENTRE EL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y EL CONSUMO ENERGETICO COMERCIAL (CE) PARA AMERICA LATINA EN 1976

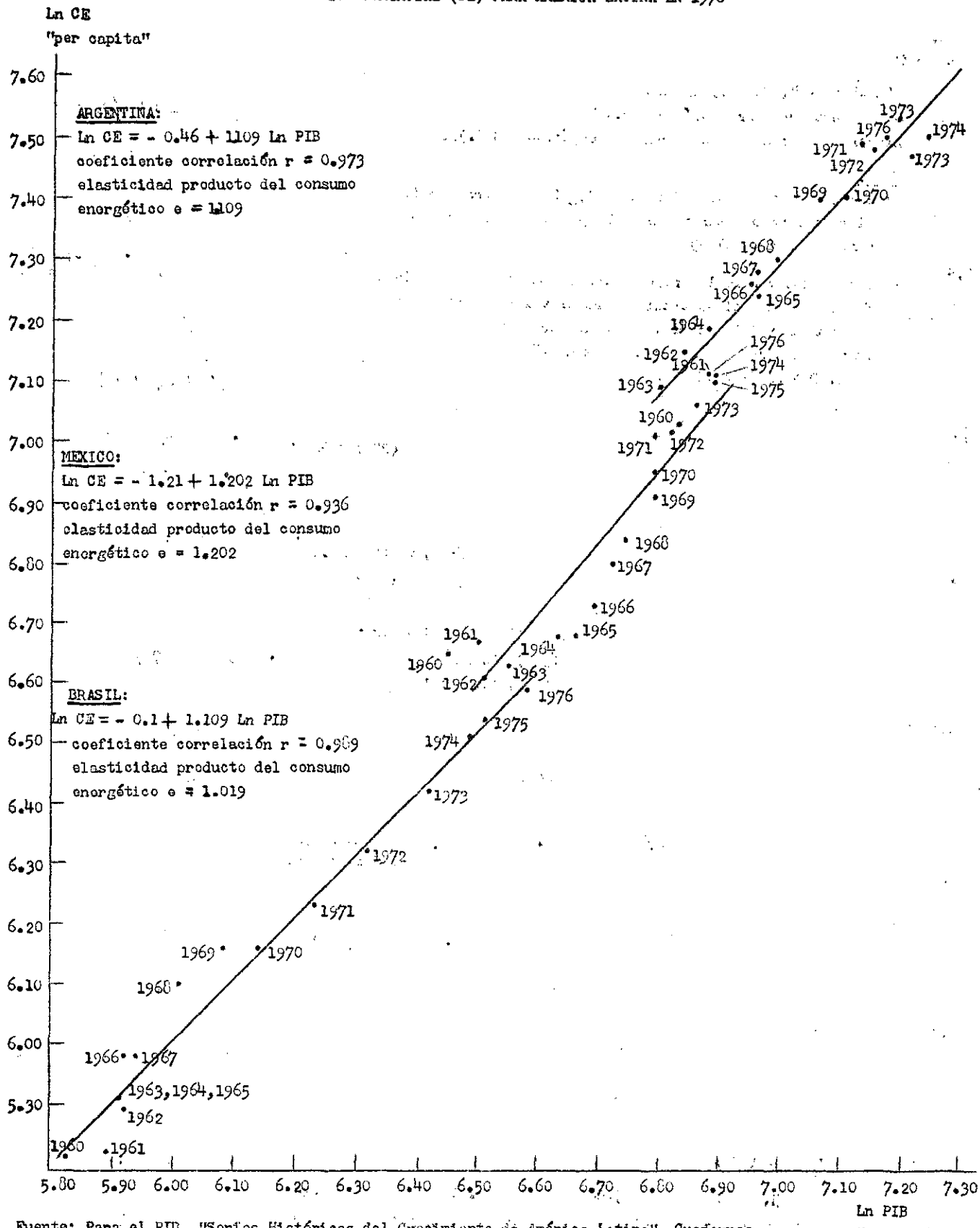


Fuente: Para el PIB "Series Históricas del Crecimiento de América Latina", Cuadernos Estadísticos de la CEPAL.
Para el consumo energético (CE), "Statistical Yearbook 1977, N.U.

/Gráfico 3

Gráfico 3

ECUACIONES DE REGRESION ENTRE EL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y EL COSUMO ENERGETICO COMERCIAL (CE) PARA AMERICA LATINA EN 1976



Fuente: Para el PIB, "Series Históricas del Crecimiento de América Latina", Cuadernos Estadísticos de la CEPAL.
Para el consumo energético (CE) "World Energy Supplies 1950-1974 y 1971-1975; N.U.