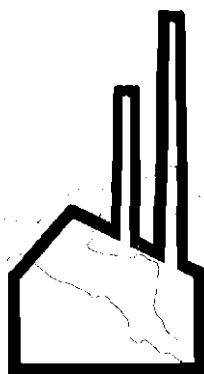


E/CN.12/683/add.1



**POSIBILIDADES DE DESARROLLO
INDUSTRIAL INTEGRADO
EN CENTROAMERICA**



NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

**POSIBILIDADES DE DESARROLLO INDUSTRIAL
INTEGRADO, EN CENTROAMERICA**



NACIONES UNIDAS
Nueva York, noviembre de 1963

E/CN.12/683/Add.1
Noviembre de 1963

NOTA

Las **signaturas de los documentos de las Naciones Unidas** se componen de letras mayúsculas y cifras. La simple mención de una de tales **signaturas** indica que se hace referencia a un documento de las Naciones Unidas.

PUBLICACION DE LAS NACIONES UNIDAS

No. de venta: 63.II.G.10

Precio: 75 centavos de dólar
(o su equivalencia en otras monedas)

INDICE

	<i>Página</i>
<i>Introducción</i>	vii
I. <i>Laminados de acero</i>	
1. Mercado centroamericano de productos laminados de acero	1
2. Consideraciones generales sobre la viabilidad de una planta siderúrgica en Centroamérica	5
3. Posibilidades de una laminadora automática de alta velocidad	6
4. Posibilidades de una laminadora semiautomática	8
5. Conclusiones	8
II. <i>Tubería soldada</i>	
1. Mercado centroamericano	9
2. Tamaño de la planta	11
3. Requisitos de capital	12
4. Materias primas y costos de producción	12
5. Valor anual de las ventas	12
6. Conclusiones	13
III. <i>Envases de vidrio</i>	
1. Mercado centroamericano	13
2. Características generales de la producción de envases de vidrio	15
3. Tamaño mínimo económico de la planta	16
4. Costos de producción	17
5. Conclusiones	18
IV. <i>Vidrio plano</i>	
1. Mercado centroamericano	18
2. Características de la industria de vidrio plano	20
3. Consideraciones preliminares sobre la viabilidad de una planta de vidrio plano en Centroamérica ...	21
a) Inversión	21
b) Costos de producción	21
4. Posibilidades alternativas para el establecimiento de la industria de vidrio plano para Centroamérica .	22
5. Conclusiones	23
V. <i>Bombillas eléctricas</i>	
1. Mercado centroamericano	23
2. Procesos de fabricación y de ensamble	24
3. Tamaño de la planta	25
4. Una planta de ensamble para Centroamérica	26
5. Planta de fabricación para Centroamérica	26
6. Conclusiones	27
VI. <i>Sosa cáustica, cloro e insecticidas clorados</i>	
1. Características de la industria	27
2. Demanda de sosa cáustica y cloro	28
a) Sosa cáustica	28
b) Demanda de cloro	29
3. Perspectivas a corto plazo para la producción de sosa cáustica, cloro e insecticidas	32
VII. <i>Derivados del petróleo</i>	
1. Mercado centroamericano	33
2. Viabilidad e importancia económica de la industria de refinación de petróleo en Centroamérica ...	37
VIII. <i>Refinación del petróleo</i>	
1. Mercado	38
a) Consumo global de derivados del petróleo en Centroamérica	38

b) Consideraciones sobre la refinería de petróleos en Centroamérica	40
c) Distribución del consumo por países	41
2. Refinería de petróleos en Centroamérica	42
a) Costos de instalación	42
b) Costos de operación	43
c) Cálculo de la capacidad mínima económica de una refinería de petróleo	44
d) Alternativa de utilización del petróleo crudo o del fuel oil como materia prima	45
3. Localización de la refinería	45
a) Situación geográfica y centralización	46
b) Costo del transporte de crudos	46
c) Costo del transporte interno	46
4. Consideraciones generales sobre productividad	46
a) Mantenimiento de una instalación	46
b) Transporte, operación y mantenimiento	47
c) Control de producción y de distribución	47
d) Capacitación	47
e) Utilización de los derivados de petróleo	47
5. Conclusiones y recomendaciones	47
<i>Anexo. Usos del petróleo y sus derivados</i>	47
IX. <i>Rayón viscosa y acetato</i>	48
1. Mercado centroamericano	49
2. Magnitud del mercado y tamaño mínimo económico de la planta	51
3. Características de una planta de rayón viscosa	52
a) Monto y composición de la inversión	52
b) Requisitos de mano de obra	52
c) Materias primas	52
d) Costos de producción	52
4. Características de una planta de acetato	53
a) Monto y composición de la inversión	53
b) Requisitos de mano de obra	53
c) Materias primas	53
d) Costos de producción	53
5. Conclusiones	53

INDICE DE GRAFICOS

	<i>Página</i>
I. Centroamérica: Consumo aparente de productos de hierro y acero en 1950-59 y proyección para 1970	2
II. Centroamérica: Consumo aparente de perfiles y varillas de hierro y acero en 1948-59 y proyección para 1970	6
III. Centroamérica: Consumo aparente de tuberías de hierro y acero en 1948-59 y proyección para 1970	9
IV. Centroamérica: Consumo aparente de envases de vidrio en 1950-59 y proyección para 1970	15
V. Centroamérica: Consumo aparente de vidrio plano en 1953-59 y proyección para 1970	20
VI. Centroamérica: Consumo aparente de bombillas eléctricas en 1949-59 y proyección para 1970	24
VII. Centroamérica: Tendencia del consumo de derivados de petróleo	39
VIII. Centroamérica: Importancia relativa del consumo de distintos derivados de petróleo	40
IX. Centroamérica: Distribución del consumo de los derivados de petróleo	42
X. Centroamérica: Promedios móviles de la distribución porcentual, por países, del consumo de derivados de petróleo	43
XI. Estados Unidos: Valor añadido por empleado en la industria de refinación de petróleo	44
XII. Cálculo del tamaño económico mínimo	45

INDICE DE CUADROS

	<i>Página</i>
1. Centroamérica: Importaciones de productos de hierro y acero, por países, 1950-60	1
2. Centroamérica: Importaciones de perfiles y varilla, 1958-59	2
3. Centroamérica: Importación de productos de hierro y acero, 1950 y 1955-60	3
4. Comparación de dos plantas laminadoras de perfiles y varillas	7
5. Centroamérica: Importaciones de tubería de hierro y acero, 1948-60	10
6. Estados Unidos: Estimación del costo de producción por tonelada de tubería soldada galvanizada	12
7. Centroamérica y Panamá: Importación de envases de vidrio, 1950-60	14
8. Estados Unidos: Costo calculado de la producción de botellas para cerveza, según la capacidad de la fábrica	16
9. Centroamérica: Importación de vidrio plano, 1953-60	19
10. Centroamérica: Importación de bombillas eléctricas, 1949-60	24
11. Centroamérica: Importación de sosa cáustica, 1950-59	29
12. Centroamérica: Superficie cultivada de algodón, 1950-51 y 1957-58 a 1961-62	30
13. Estados Unidos: Exportación de DDT y BHC a Centroamérica, 1957-60	31
14. Centroamérica: Importaciones de derivados del petróleo, 1948-60	33
15. América Latina: Consumo aparente de derivados del petróleo, 1956	35
16. Composición de la demanda de derivados de petróleo en Centroamérica y otros países	36
17. Centroamérica: Consumo de derivados de petróleo	39
18. Centroamérica: Consumo de derivados de petróleo. Proyecciones para 1965-70	39
19. Centroamérica: Importaciones de derivados de petróleo	39
20. Centroamérica: Cálculo del promedio de distribución porcentual del volumen de consumo de derivados de petróleo	41
21. México, Estados Unidos y Centroamérica: Distribución porcentual del consumo de derivados de petróleo	41
22. Centroamérica: Distribución del consumo de derivados de petróleo	41
23. Centroamérica: Promedios móviles de la distribución porcentual, por países, del consumo de derivados de petróleo	43
24. Estados Unidos: Datos sobre la industria de refinación de petróleo	44
25. Costo aproximado de operación de una refinería de petróleo	44
26. Costos de operación a distintas capacidades	45
27. Centroamérica: Consumo aparente de productos de rayón, 1950-60	49
28. Centroamérica: Consumo aparente por habitante de productos de rayón, 1950-59	50
29. Centroamérica: Precios de los tejidos importados de rayón y algodón e índice del precio relativo del rayón, 1950-59	50

NOTAS EXPLICATIVAS

Tres puntos (...) indican que los datos faltan o no constan por separado.

La raya (—) indica que la cantidad es nula o mínima.

Un espacio en blanco () en un cuadro significa que el artículo no es aplicable.

El signo menos (—) indica déficit o disminución.

El punto (.) se usa para indicar decimales.

Un espacio se usa para separar los millares y los millones (3 123 425).

Una diagonal (/) indica un año agrícola o fiscal; por ejemplo, 1955/56.

Un asterisco (*) se utiliza para indicar cifras parciales o totalmente estimadas.

El uso de un guión entre fechas de años (1948-53) indica normalmente un promedio del período completo de años civiles que cubre e incluye los años inicial y final.

La preposición ("a") entre los años (1948 a 1952) significa el período completo, por ejemplo de 1948 a 1952, ambos inclusive.

El término "tonelada" se refiere a toneladas métricas, y "dólares" al dólar de los Estados Unidos, a no ser que se indique expresamente otra cosa.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos parciales y los porcentajes presentados en los cuadros no suman siempre el total correspondiente.

Las iniciales "CEPAL" se refieren a la Comisión Económica para América Latina.

INTRODUCCION

El programa tendiente a la industrialización de Centroamérica en escala regional tuvo su origen en la resolución 9 (IV) de la Comisión Económica para América Latina, aprobada en 1951 por sus gobiernos miembros. En ella se expresaba la intención de promover la constitución y el perfeccionamiento de un mercado amplio que permitiera la formación de empresas que produjesen para toda la región, o en cualquier caso para una demanda superior a la del mercado de cada uno de los países.

Desde entonces y hasta la ratificación del protocolo de industrias de integración y elaboración de los primeros estudios y acuerdos informales en materia de especialización de la industria textil, se ha avanzado en el perfeccionamiento de los instrumentos esenciales para el desarrollo industrial centroamericano. En la actualidad, el programa de integración industrial dispone de los instrumentos jurídicos indispensables para su funcionamiento y de instituciones de carácter regional —el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)— que atienden a la investigación, promoción y financiamiento industriales.

Aunque es notable lo logrado en estos aspectos —y en otros no menos importantes—, para obtener el desarrollo económico necesario y para mejorar los niveles de vida del Istmo convendría acelerar el ritmo del desarrollo regional en el desarrollo fabril, a base de una política centroamericana de industrialización, no limitada por las perspectivas, más reducidas, de cada una de las economías nacionales. En este sentido, la política de industrialización de Centroamérica se diseñaría de manera que permitiera satisfacer simultáneamente tanto las necesidades regionales como las nacionales; la base industrial que se lograría sería así más sólida, y mejor la utilización de los recursos centroamericanos.

Como sucede en la generalidad de los países poco desarrollados, el sector industrial ha venido desempeñando un papel relativamente secundario en Centroamérica. Aunque se ha elevado notablemente su tasa de crecimiento sobre la anterior a la segunda guerra mundial, y aunque el sector —incluso en períodos depresivos— se ha mantenido más estable que otros sectores de la actividad económica, todavía no adquiere el impulso requerido para decidir el crecimiento del resto de la economía. La tasa de crecimiento industrial sólo ha excedido en pequeña proporción a la general de crecimiento de la región y es manifiesto todavía el bajo nivel de diversificación industrial, que se traduce en una producción escasa de bienes intermedios y de capital.

En efecto, la producción industrial se ha concentrado en la manufactura ligera de consumo, donde predomina el sector artesanal. La producción de alimentos manufacturados, tabaco, bebidas, vestuario y textiles absorbe alrededor de 77 por ciento del valor agregado

del sector fabril. El proceso de sustitución de productos manufacturados importados, que se acentuó a raíz de la segunda guerra mundial, perdió dinamismo en los años cincuenta y no ha alcanzado a determinar un aumento apreciable de la participación de la producción interna en la oferta total.* El fenómeno es más agudo en el caso de los insumos industriales, donde las importaciones suelen representar el 40 por ciento o más de la oferta intermedia.

En las condiciones descritas —y tomando en cuenta la reducida dependencia intersectorial— la propagación de los impulsos dinámicos que se originan en la demanda externa, el gasto público, o la inversión, escapa fácilmente del ámbito nacional o centroamericano a través del aumento de las importaciones.

El atraso relativo de la industria centroamericana puede atribuirse en buena medida a circunstancias que tuvieron importancia en el pasado o ejercen todavía influencia en el desarrollo del sector. Los mercados nacionales abiertos a la producción manufacturera han sido extremadamente reducidos debido al tamaño de la población, a los bajos niveles de ingreso por habitante, los fenómenos de concentración del ingreso y de la riqueza y a la existencia de sectores de la población que se hallan segregados de la economía de cambio. La estructura industrial se ha visto naturalmente afectada por estas circunstancias. Así, se han limitado los incentivos a invertir y las posibilidades de financiamiento de nuevas actividades industriales y se ha restringido la elección de las técnicas de producción y del tamaño de las plantas al quedar descartada la posibilidad de obtener las economías externas o de escala que se derivan de la producción en masa.

En rigor, el tipo de desarrollo que ha caracterizado a Centroamérica hasta los años cincuenta podría considerarse desequilibrado, y orientado fundamentalmente hacia los mercados externos. No es de extrañar por lo tanto que hasta hace muy poco tiempo la política económica, los mecanismos de producción y la canalización de los recursos de capital se hayan visto orientados hacia el fomento de las exportaciones tradicionales, con exclusión de otras ramas de la actividad productiva. Frente a la pérdida de dinamismo del sector externo —que se venía manifestando desde principios de siglo— la estructura de la producción interna ha resultado especialmente vulnerable a las fluctuaciones del mercado externo, y ha hecho arriesgada la inversión en actividades nuevas, que son más difíciles de establecer en apariencia y requieren cierta estabilidad de la demanda.

Además, la industrialización se ha visto frenada por una falta de desarrollo en la infraestructura económica. Prácticamente, hasta la década de los cincuenta no se inician programas para mejorar, por ejemplo, la red

* Dicha participación se mantuvo entonces muy cerca del 63 por ciento.

de carreteras y las disponibilidades de energía eléctrica.

A pesar de todo, durante los años que siguieron a la segunda guerra mundial se experimentó un auge relativo al surgir factores de signo positivo que no se habían presentado hasta entonces. El conflicto mundial vino a restringir la oferta externa de muchos productos que podían elaborarse perfectamente en Centroamérica, y de los que existía una demanda relativamente elevada. Los gobiernos, por otra parte, adoptaron una política de fomento del desarrollo fabril nacional y regional mucho más activa y vigorosa de lo que había sido en épocas anteriores.

Desde 1950 se inicia, pues, una política de desarrollo industrial que tiende a rebasar los moldes en que tradicionalmente se había venido concibiendo la acción gubernamental en materia económica y el fenómeno ha llegado a adquirir particular importancia en el campo de las relaciones económicas entre los países del Istmo Centroamericano al tratar de superarse las limitaciones derivadas de la estrechez de los recursos y de los mercados nacionales.

Los convenios bilaterales de libre comercio anteriores al Tratado General de Integración Económica Centroamericana firmado en 1960; el establecimiento de una política aduanera común y de fomento del desarrollo; el impulso que ha recibido el sistema vial centroamericano, han empezado a acusar sus efectos. El comercio intercentroamericano, por ejemplo, ha subido del 14.2 por ciento durante los primeros años cincuenta a más del 20 por ciento durante la segunda mitad del período. En este sentido, el estímulo a la producción fabril —derivado del ensanchamiento del mercado— se ha dejado sentir también determinando el mejor aprovechamiento de la capacidad instalada y un comercio intercentroamericano de productos manufacturados en rápido ascenso.

Una nueva política de fomento al desarrollo fabril se ha formulado desde un punto de vista regional y tomando en consideración la experiencia de otros países poco desarrollados —principalmente de América Latina— al reconocerse que el desarrollo industrial guarda directa relación con la solución de los puntos de estrangulamiento del crecimiento económico, dentro de los cuales constituye el sector externo el ejemplo más destacado. De esta manera, el desarrollo industrial viene a racionalizar el esfuerzo de la sustitución de importaciones y a sentar las bases para un desarrollo económico menos dependiente de la evolución de la demanda externa. Se pretenden evitar, por otra parte, las desventajas de un desarrollo industrial unilateralmente encaminado a fomentar las industrias de ensamble o productoras de bienes de consumo —como ha ocurrido en muchos países de América Latina— y atenuar la inflexibilidad en los renglones de importación que se deriva de la necesidad de adquirir en el extranjero los bienes intermedios que demandaría una estructura industrial integrada inapropiadamente.

En el caso de Centroamérica —donde existe, como ya se dijo, una estructura industrial incipiente e inclinada hacia la elaboración de bienes de consumo no duraderos— los tratados de integración económica permiten

atacar el problema de la industrialización a través del desarrollo de ramas industriales estrechamente interrelacionadas y susceptibles de favorecer la aparición de actividades productivas conexas y colaterales. La investigación de posibles complejos industriales habrá de poner de manifiesto posibilidades en materia de nuevas líneas de producción; mejor aprovechamiento de productos locales; y reducciones de costos y de necesidades de materias primas y bienes intermedios importados que hubieran pasado desapercibidos o no podrían lograrse en análisis de plantas o de países determinados. Lo anterior se explica en función de las relaciones de interdependencia que se establecen entre las industrias del complejo, que influyen de manera muy importante en sus costos y tasas de crecimiento, y se manifiestan a través de las economías de escala que se derivan —como se ha dicho— de producir en plantas más eficientes y de mayor tamaño, de las economías externas y de la complementariedad de los procesos productivos.

Desde el punto de vista de la estructura industrial existente, la ejecución de programas de complementación y especialización industriales permitirían además evitar ciertos defectos que han impedido la plena evolución del sector manufacturero. La duplicación de inversiones en plantas pequeñas que operan por debajo de la capacidad de producción recomendable; la elaboración de un número excesivo de artículos por una misma empresa; los excedentes de capacidad derivados de la falta de mercados dinámicos; la baja productividad resultante de éstos y otros factores. Todo ello puede evitarse mediante la adecuada coordinación al nivel regional. Los acuerdos de complementación y especialización harían posible la integración vertical y horizontal de muchas industrias, favorecerían la reducción de los costos de producción, y aprovecharían mejor la capacidad instalada y el establecimiento de programas de modernización industrial que redujeran al mínimo los desajustes y las cargas sociales que llevarían aparejadas.

El fortalecimiento del crecimiento industrial es una de las tareas fundamentales a que se enfrentan en la actualidad los países de Centroamérica. Están tratando de compensar el lento crecimiento de las exportaciones, mediante la afirmación y la diversificación urgente de la oferta interna de bienes manufacturados. Pero el esfuerzo realizado hasta hoy corre el peligro de verse neutralizado en la medida en que deje de aprovecharse la ampliación de los mercados nacionales, producto de los acuerdos de integración. La experiencia ha demostrado las ventajas de las plantas para complejos industriales regionales, sobre la instalación de plantas pequeñas que, por sus propias limitaciones, impiden lograr una sólida trabazón interna de relaciones interindustriales. Estimaciones provisionales de la evolución de la demanda de productos manufacturados indican que si el producto interno bruto por habitante crece a una tasa del 2.5 por ciento anual, el ritmo de la industria manufacturera no debería ser inferior al 8 por ciento. Tal esfuerzo de industrialización requeriría aumentar apreciablemente la participación de la oferta interna y realizar una inversión industrial de unos 1 000 millones de dólares en un período de 10 años. Lo anterior significa que el crecimiento del comercio intercentroamericano de productos industriales dependerá en el

futuro de la creación de más plantas industriales y no de la utilización más completa de las plantas existentes.

De lo dicho se deduce que el desarrollo industrial está llamado a desempeñar un papel determinante en el crecimiento económico de Centroamérica. La estructura industrial que vaya propiciándose determinará decisivamente las tasas de crecimiento que puedan alcanzarse en el sector industrial y en los demás sectores. Si no tuviera lugar un activo proceso de inversión en nuevos renglones de producción fabril —especialmente de aquellas industrias que sirvan al mercado regional— la estabilidad cambiaría y las metas de desarrollo económico y social que se han propuesto alcanzar los países centroamericanos podrían verse obstaculizadas.

Se comprende, pues, la importancia de emprender trabajos de investigación para conocer las características principales, la evolución previsible y las perspectivas del sector manufacturero y, dentro de este propósito, del estudio de industrias o de complejos industriales de alcance centroamericano que permitan establecer prioridades de inversión industrial y orientar adecuadamente la acción pública y privada.

Se presentan en este documento nueve estudios de preinversión que comprenden laminados de acero, tubería soldada, envases de vidrio, vidrio plano, bombi-

llas eléctricas, sosa cáustica, cloro e insecticidas clorados, derivados del petróleo, refinación del petróleo y rayón, viscosa y acetato. En cada uno de estos estudios se analizan las principales características y la evolución del mercado regional y se anticipan apreciaciones sobre su posible evolución en los años sesenta. También se han examinado aspectos relacionados con la producción, los tamaños de planta, el monto de inversiones, los requisitos de mano de obra, en materias primas y los niveles estimados de costos. Se hacen algunas consideraciones sobre las posibles repercusiones del proyecto en la generación del valor agregado, la sustitución de importaciones y las relaciones con el desarrollo de otras industrias de interés para Centroamérica.

No se trata, en ningún caso, de una lista exhaustiva de posibilidades actuales de desarrollo industrial. Las presentes son sólo investigaciones preliminares —particularmente enfocadas a los estudios de mercado— encaminadas a precisar, en una primera aproximación, la factibilidad de las inversiones en las industrias señaladas. Se requerirá más adelante elaborar los análisis técnicos y demás investigaciones que son necesarios antes de que los anteproyectos puedan ser objeto de evaluación y financiamiento por los gobiernos o por las instituciones financieras internacionales.

POSIBILIDADES DE DESARROLLO INDUSTRIAL INTEGRADO EN CENTROAMERICA

I. LAMINADOS DE ACERO

La formación del mercado común centroamericano bajo el programa de integración mejora sustancialmente las perspectivas de fabricar laminados de acero en el Istmo. Es ésta una industria que, por sus características en cuanto a tamaño de planta, inversión de capital y largo período de gestación, debe concebirse con vistas a un mercado creciente y en escala regional.

En este estudio provisional se consideran algunos de los elementos que contribuyen a determinar la factibilidad de una industria de laminados de acero en el área. Se analiza en primer término el mercado actual de productos de hierro y acero de los países del Istmo, y su posible crecimiento en función del desarrollo industrial acelerado que se persigue dentro del programa de integración. Se intenta en esta forma evaluar las necesidades futuras de productos de acero, particularmente las de los que se emplean en la industria de la construcción, a fin de determinar las perspectivas que ofrecen con respecto a la instalación de una planta laminadora en la región. En segundo término se estudia la posibilidad de establecer una laminadora de perfiles y varilla para lo cual se analizan dos plantas de distinto tipo. Este análisis es de carácter ilustrativo y tiene por objeto formular algunos elementos de juicio con respecto a tamaño, monto de inversión, costos de producción y otros factores que habrán de tomarse en cuenta al diseñar una planta adecuada a las necesidades de Centroamérica.

En el examen de las posibilidades existentes para la fabricación de laminados de acero se tuvieron presentes, además, las perspectivas que ofrece el mercado regional para el establecimiento de la planta respectiva como unidad dentro de una industria siderúrgica integrada o semintegrada. La viabilidad de dicha industria debería ser objeto de estudio detenido, una vez completados los reconocimientos y análisis de los recursos de mineral de hierro y carbón en el área.

1. Mercado centroamericano de productos laminados de acero

El consumo de productos de hierro y acero en Centroamérica coincide prácticamente con las importaciones, dada la poca importancia de la producción en el área. Actualmente existen tres fundiciones pequeñas (en Guatemala, El Salvador y Costa Rica) que producen casi exclusivamente varillas para refuerzo y operan a base de chatarra local. La producción total de las tres plantas ha fluctuado entre 3 000 y 6 000 toneladas anuales en los últimos años. Entre los factores que limitan la producción y la expansión de la capacidad de dichas plantas, el principal parece residir en la dificultad de

obtener chatarra local en forma regular y en calidad y cantidad suficientes para una producción en escala relativamente modesta. Por otra parte, la estrechez de los mercados nacionales ha impedido la instalación de plantas semintegradas de tamaño adecuado para hacer costeaible la importación parcial o total de chatarra, como las instaladas en otros países de América Latina.

Durante los primeros ocho años de la última década las importaciones de productos de hierro y acero en Centroamérica crecieron con rapidez, de 61 000 toneladas en 1950 a 147 000 toneladas en 1957. En 1958 y 1959 se redujeron sensiblemente, a 108 000 y 110 000 toneladas respectivamente. El valor total de dichas importaciones fue de 2 millones de dólares en 1950, alcanzó un máximo de 37 millones en 1957 y se redujo a 26 millones en 1959. (Véase el cuadro 1.)

La evolución de la demanda de productos de hierro y acero refleja en gran parte el auge de las actividades de construcción hasta 1957, y su contracción o estancamiento a partir de ese año, a raíz de la caída de los in-

Cuadro 1

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO, POR PAISES, 1950-60

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
<i>Volumen (miles de toneladas)</i>						
1950	14.5	11.3	18.1	11.7	5.7	61.3
1951	15.6	18.4	19.8	25.1	8.7	87.6
1952	13.7	11.5	11.6	34.8	12.4	84.0
1953	28.4	13.1	19.2	22.6	15.3	98.6
1954	25.7	22.6	17.3	12.5	17.1	95.2
1955	27.6	25.3	24.9	13.2	15.4	106.4
1956	27.6	29.5	35.3	11.0	17.2	120.6
1957	39.1	29.1	47.7	11.7	19.0	146.6
1958	26.9	21.7	29.3	14.0	16.2	108.1
1959	30.5	21.4	43.0	11.0	12.8	118.7
1960	35.4	29.0	43.3	12.7	11.1	131.4
<i>Valor cif (millones de dólares)</i>						
1950	2.7	3.0	4.0	1.9	1.5	13.1
1951	3.3	3.4	4.6	3.9	2.5	17.7
1952	3.3	2.8	3.3	5.9	3.7	19.0
1953	6.1	2.6	4.0	5.0	3.5	21.2
1954	5.2	3.8	3.8	3.3	4.4	20.5
1955	5.5	5.4	5.1	3.5	4.1	23.6
1956	7.1	6.7	8.8	3.1	4.6	30.3
1957	9.1	7.1	10.7	4.0	6.4	37.3
1958	7.8	5.3	7.2	3.7	5.1	29.1
1959	6.0	4.4	8.3	2.5	3.5	24.7
1960	7.0	6.0	8.8	3.0	3.5	28.3

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior. Para detalles, véase el cuadro 3.

Cuadro 2

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE PERFILES
Y VARILLA, 1948-59^a

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
<i>Volumen (miles de toneladas)</i>						
1948	0.7	5.7	6.2	1.9	1.3	15.9
1949	1.2	5.0	7.2	0.9	2.4	16.6
1950	2.0	7.3	6.1	1.7	1.3	18.5
1951	2.2	11.1	7.6	1.3	2.3	24.6
1952	3.7	7.6	3.8	2.9	3.7	21.7
1953	8.8	5.8	7.2	3.7	3.4	28.9
1954	7.3	11.5	5.5	3.4	2.8	30.5
1955	9.6	13.0	9.0	3.8	3.2	38.6
1956	6.4	11.8	13.9	2.7	4.5	39.3
1957	9.1	11.8	25.2	2.6	5.2	53.9
1958	9.2	7.2	7.9	3.3	3.4	31.0
1959	8.8	8.9	11.9	2.5	3.5	35.6
<i>Valor cif (millones de dólares)</i>						
1948	0.1	0.9	0.8	0.3	0.3	2.4
1949	0.2	0.7	0.9	0.1	0.5	2.4
1950	0.2	0.8	0.6	0.1	0.1	1.9
1951	0.2	1.3	0.8	0.3	0.3	3.0
1952	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	2.9
1953	1.3	0.6	0.9	0.6	0.3	3.7
1954	0.8	1.2	0.6	0.5	0.3	3.5
1955	1.2	1.8	1.2	0.5	0.3	5.3
1956	1.0	1.7	2.2	0.4	0.8	6.1
1957	1.5	1.9	4.1	0.4	1.0	8.9
1958	1.6	1.0	1.1	0.5	0.6	4.8
1959	1.0	1.2	1.5	0.4	0.5	4.6

FUENTE: Anuarios de comercio exterior.

^a Comprende viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras para concreto y varilla.

gresos de exportación. Ello se observa claramente en la serie de importación de perfiles y varillas, productos destinados exclusivamente a la construcción y que representan el componente más importante del consumo de laminados de acero en el área.

El crecimiento de dichas importaciones fue aun más marcado hasta 1957, cuando alcanzaron un total de 4 000 toneladas, o sea casi el triple de nivel de 1950. (Véase el cuadro 2.) En 1958 y 1959, las importaciones de perfiles y varillas habían bajado a niveles inferiores al de 1956.

Con excepción de Honduras, el movimiento de las importaciones de productos siderúrgicos fue paralelo en los distintos países, registrándose tasas de crecimiento muy altas hasta 1957, particularmente en Guatemala y Costa Rica, que son los principales consumidores del área.¹ A pesar del descenso subsiguiente, en 1959, las importaciones de cada uno de dichos países, así como las de El Salvador y Nicaragua, eran alrededor del doble o más que en 1950. (Véase de nuevo el cuadro 1.)

Tendencia opuesta tuvieron las importaciones de Honduras, que de un nivel promedio de más de 27 000 toneladas en 1951-53, bajaron a alrededor de 12 000 toneladas en los años posteriores. La cifra relativamente

¹ En el período 1955-59 las importaciones de hierro y acero de Guatemala representaron en promedio 30 por ciento del total de la región y las de Costa Rica 26 por ciento; siguieron El Salvador, con 21 por ciento del total; Nicaragua, con 14 por ciento y Honduras, con 9 por ciento.

elevada del principio del período refleja de modo casi exclusivo las importaciones de tubería y otros productos de acero hechas por las compañías fruteras con destino a obras de drenaje y a un sistema de inundación controlada para combatir plagas en las plantaciones bananeras.

Extrapolando en línea recta la tendencia de crecimiento de las importaciones en el período 1950-59 (6.4 por ciento anual), la demanda total centroamericana de productos de acero podría llegar a unas 200 000 toneladas en 1966 y a 260 000 en 1970. (Véase el gráfico I.) Tal es la primera de las dos proyecciones de la demanda centroamericana de acero formulados aquí.

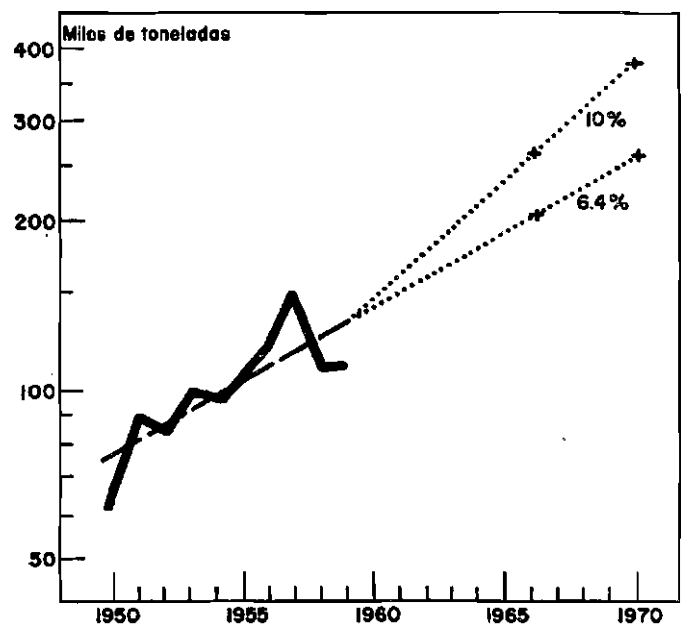
Sin embargo, el cambio experimentado por los determinantes de la demanda de estos productos a partir de 1958 resta gran parte de su valor a la tendencia histórica como base de proyección para el presente decenio. En tal caso lo que cabría esperar, por lo menos en el futuro inmediato, es un ritmo menor de crecimiento del consumo de dichos productos, más o menos en función del aumento previsible de la capacidad para importar generada por las exportaciones tradicionales del Istmo.

El establecimiento del mercado común centroamericano, dentro del programa de integración económica, cambia radicalmente las perspectivas de crecimiento del consumo de hierro y acero en la región. Dicho mercado común constituye el paso para un rápido crecimiento de la producción industrial, a base de un amplio e intenso proceso de sustitución de importaciones. La expansión de las plantas existentes y la creación de nuevas industrias resultará en un aumento de la demanda de productos de hierro y acero. Además, las mayores necesidades

Gráfico I

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO EN 1950-59 Y PROYECCION PARA 1970

ESCALA SEMILOGARITMICA



FUENTE: Cuadro 1.

de inversión en obras de infraestructura ofrecerán un mercado creciente para los productos de acero destinados a la construcción.

Una proyección adecuada de la demanda de productos siderúrgicos supone, por lo tanto, un análisis detenido de las posibilidades de sustitución de importaciones, de creación de nuevas industrias en función del mercado regional y de su probable crecimiento en los años venideros. El análisis sólo se podrá llevar a cabo cuando se hayan terminado los estudios y proyecciones del desarrollo económico de los países del Istmo que se han emprendido, los cuales permitirán formular hipótesis viables sobre el futuro crecimiento de la economía centroamericana en su conjunto y sobre las necesidades de inversión en los distintos sectores.

Sin embargo, se dispone de algunos elementos de juicio que permiten prever la evolución probable de la demanda centroamericana de laminados de acero en el futuro. La hipótesis de desarrollo de las economías de algunos países de la región —Costa Rica, El Salvador y Honduras—, formuladas a base de los estudios realizados, indicarían para el próximo decenio un crecimiento mayor todavía del consumo de acero que el registrado en 1950-59. Estas hipótesis suponen, entre otras cosas, un aumento apreciable en el coeficiente de inversión, sobre todo en los sectores manufactureros, de energía eléctrica, transporte y comunicaciones, que sería necesario para lograr un crecimiento anual de entre 2 y 3 por ciento del producto por habitante.

Basándose en la relación entre el consumo de acero y el nivel de inversiones observado en el último decenio, se puede estimar que el aumento supuesto de dichas inversiones en los estudios aludidos daría lugar a un crecimiento de la demanda de productos de acero a una tasa anual de alrededor de 10 por ciento. Con ello el

consumo total de acero en Centroamérica se duplicaría en un período de 7 años (260 000 toneladas) y alcanzaría a unas 370 000 toneladas en 1970. Esta estimación, aparentemente alta en términos absolutos, supone en realidad, para la región en su conjunto, un aumento relativamente lento en el consumo por habitante: 26 kg en 1970, cifra bastante inferior a la de Costa Rica en 1959 (32 kg). El alto consumo de hierro y acero por habitante en Costa Rica en relación con los demás países del Istmo,² es atribuible al mayor ingreso por habitante y a un mayor grado de urbanización, que suponen un uso más intensivo de dichos productos en la edificación y obras públicas, así como en el sector de energía eléctrica (que ha tenido un desarrollo relativamente rápido en este país durante el período de post-guerra). Por otra parte, el consumo de laminados de acero en las industrias mecánicas es de escasa importancia.³

Si la economía centroamericana creciera al ritmo antes mencionado, el ingreso por habitante de la región en su conjunto se acercaría en 1970 al nivel actual de Costa Rica; por esta razón, incluso la proyección anterior de la demanda de acero para ese año (25 kg por habitante) podría resultar conservadora.

Cabe destacar que el consumo actual de acero en Centroamérica, muy bajo (apenas 12 kg por habitante en

² En 1959 el consumo de acero por habitante fue de entre 10 y 12 kg en Guatemala, El Salvador y Nicaragua y de 6 kg en Honduras.

³ El valor de las importaciones de laminados de acero destinados a las industrias mecánicas y de equipo de transporte fue apenas de 800 000 dólares en 1957, dentro de un valor total de las importaciones de dichos productos de 9.1 millones de dólares. Cf. *El desarrollo económico de Costa Rica*, Estudio N° 2, publicaciones de la Universidad de Costa Rica (San José, 1959), pp. 85-86.

Cuadro 3

CENTROAMERICA: IMPORTACION DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO, 1950 y 1955-60

(Miles de toneladas)

	1950	1955	1956	1957	1958	1959	1960
1. Tubería ^a	16.7	20.9	27.2	30.9	21.4	22.6	22.9
2. Laminados planos ^b							
Total	6.3	14.7	18.3	18.9	15.2	32.6	31.9
Hojalata	0.3	2.7	4.0	3.6	3.6	4.2	4.6
Otros ^c	6.0	12.0	14.3	16.2	11.6	28.3	37.3
3. Laminados no planos							
Total	37.7	70.8	75.2	95.8	71.5	63.5	76.5
Barras ^d	...	1.1	1.9	1.5	0.7	1.0	1.5
Perfiles y varilla ^e	20.4	38.7	39.2	53.9	31.0	35.6	45.4
Trefilados ^f	6.2	12.6	12.4	14.1	14.3	11.5	15.1
Rieles y accesorios ^g	3.1	1.5	2.0	3.4	1.6	2.7	2.1
Productos secundarios ^h	8.0	16.9	19.7	22.9	23.9	12.8	12.5
4. Total (1 + 2 + 3)	60.7	106.4	120.7	146.5	108.1	118.7	131.4

FUENTE: Anuarios de comercio exterior.

^a Principalmente tubería de lámina; incluye también tubería de hierro fundido y accesorios (681-13-00; 681-14-00).

^b Excluyendo tubería de lámina (681-07-01).

^c Comprende los productos primarios resultantes de la laminación en frío o caliente del acero: planchas, cintas, flejes, zunchos, cinturonnes, tiras, platinas, etc., revestidos o no (681-05-00; 681-06; 681-07-02 y 03).

^d Comprende palanquillas, tochos, lingotes y barras (herramientas). (681-03-00).

^e Comprende barras para concreto, ángulos, secciones, perfiles, varilla y vigas y viguetas no armadas (681-04-00).

^f Comprende alambre, cables de alambre y alambre de púas (681-12-00; 699-03-00; 699-05-01).

^g Rieles y accesorios (681-08-00; 681-11-00).

^h Comprende artículos diversos entre los cuales se distinguen las estructuras y casas armadas, clavos, pernos, etc. (699-01; 699-07-01; 811-01-02).

1958 y 1959),⁴ refleja el bajo nivel de ingreso por habitante y, lo que es más significativo, el escaso desarrollo de las industrias metalúrgicas y mecánicas. Ello explica la preponderancia observada en las importaciones de productos como perfiles y varilla para construcción, alambre y tubería. Los productos planos, utilizados principalmente por la industria mecánica, representaron sólo 17 por ciento del total de las importaciones en 1958-59. (Véase el cuadro 3.)

El escaso desarrollo de la industria mecánica debe atribuirse en gran parte a la estrechez de los mercados nacionales, que ni siquiera permiten utilizar toda la capacidad productiva de las escasas plantas existentes. El consumo total de hojalata en el área, por ejemplo, se ha mantenido prácticamente estancado (alrededor de 4 000 toneladas) entre 1956 y 1959, a pesar de existir fábricas de envases con capacidad de producción superior a las necesidades de los mercados nacionales.⁵

Hay, pues, dos proyecciones de la demanda centroamericana para los productos de hierro y acero en 1970. El cálculo más bajo del crecimiento anual (7 por ciento) se basa en la tasa histórica de crecimiento; el más alto (10 por ciento), que como se notó es el más probable, trata de tomar en consideración los efectos del desarrollo industrial de la región sobre la demanda de acero.

Los resultados de las proyecciones se pueden apreciar mejor refiriéndose a la experiencia mexicana y a las relaciones entre la inversión de capital fijo y la demanda de acero. Durante los últimos años, en México esta relación se aproxima a 0.20 en comparación con 0.13 en 1945. En Centroamérica, como se puede esperar, un aumento de inversiones se acompaña por un aumento más pequeño en la demanda de acero que en el caso de México. De las informaciones disponibles cabe deducir que las relaciones para el acero en Centroamérica en 1957 tienen un máximo de 0.13 y un mínimo de 0.06.

En el futuro —suponiendo que en Centroamérica la relación entre la inversión y el consumo de acero en 1970 fuera igual a la de México en 1945— la demanda de acero en la región sería de poco más de 300 000 toneladas anuales.⁶ Esta se encuentra aproximadamente en medio punto entre la proyección más baja y la proyección más alta. Es muy probable que para 1970, la cifra centroamericana que expresa las relaciones entre la inversión y la demanda de acero sea aún más alta, quizás 0.15, por ejemplo, cifra comparable a la relación mexicana hacia 1950. En este caso el consumo de acero en la región se aproximará a la proyección más alta. Por

⁴ En 1958 el consumo de acero expresado en kilogramos por habitante, registraba en otros países las siguientes cifras: Estados Unidos, 433; República Federal de Alemania, 377; Canadá, 316; Chile, 67; México, 50; Brasil, 31; Colombia, 11. Véase *México: 50 años de revolución*, Vol. I (México D. F., 1960, p. 223.)

⁵ Véase *El desarrollo económico de Costa Rica*, op. cit., p. 84.

⁶ Según una proyección de la CEPAL, basada en fuentes oficiales, la inversión bruta de capital fijo en Centroamérica para 1970 será 500 millones de dólares por año (en dólares de 1950). Como la relación inversión-demanda de acero mexicana se calcula en dólares de 1950 y el precio del acero en ese año fue de 215 dólares la tonelada, el cálculo es:

$$\frac{0.13 \times 500 \text{ millones de dólares}}{215 \text{ dólares}} = 300\,000 \text{ toneladas}$$

esta razón, además de las previamente anotadas, parece aceptable suponer que el mercado centroamericano para laminados de hierro y acero aumentará, más o menos, en 10 por ciento anual, llegando a 260 000 toneladas para 1966 y a 370 000 toneladas para 1970. (Véase de nuevo el gráfico I.)

En cuanto a los productos que requieren el mercado regional para su fabricación en condiciones económicas, las mejores perspectivas en la primera etapa parecen residir en productos como tubería, alambre, perfiles comerciales y varillas para construcción. La instalación de plantas del tamaño conveniente para la fabricación de otros artículos (laminados planos,⁷ perfiles estructurales, rieles, etc.) necesita un mercado bastante mayor del que podrían ofrecer los países del Istmo en un futuro cercano.

Las proyecciones anteriores no pretenden constituir predicciones; sólo se proponen dar una idea aproximada de las necesidades futuras de acero que supone la aceleración del desarrollo industrial dentro del programa de integración económica. El grado en que dichas necesidades podrán ser atendidas con producción centroamericana dependerá en gran medida de la política de promoción y apoyo que lleven a cabo en forma coordinada los países miembros. La ampliación del mercado geográfico y la preferencia arancelaria propiciadas por los tratados de integración económica constituyen condiciones necesarias, aunque no suficientes, para la creación de una industria siderúrgica centroamericana.

Con respecto a las industrias de carácter regional, dicha política contará con el apoyo y la cooperación del Banco Centroamericano y de los organismos técnicos y administrativos establecidos bajo el programa de integración. Al mismo tiempo los organismos nacionales deberán prestar especial atención a las industrias de menor tamaño, como las de envases de hojalata, muebles metálicos, artefactos de cocina, clavos y herramientas y algunos repuestos de automóviles. Por su parte, la iniciativa privada habrá de jugar un papel importante en el establecimiento de las industrias mencionadas, tanto las de alcance nacional como las de escala regional.

Las importaciones centroamericanas de los productos mencionados —tubería, alambre, perfiles y varilla para construcción— alcanzaron en total un promedio anual de 79 000 toneladas durante 1957-59. (Véase de nuevo el cuadro 3.) Excluyendo la tubería de gran diámetro y los perfiles pesados, cuya producción no sería económicamente viable en una primera etapa, la cifra anterior se reduce a unas 70 000 toneladas.⁸

Dejando de lado el consumo de varilla a base de producción local, que se supone seguiría siendo atendido por las pequeñas fundidoras existentes, el mercado disponible para la nueva industria se duplicaría en un período de 7 años para llegar a unas 140 000 toneladas en 1966 y a más de 200 000 toneladas en 1970, de acuerdo con la hipótesis de crecimiento más alta antes

⁷ Con excepción, posiblemente, de flejes para la fabricación de tubería soldada.

⁸ Esta cifra aproximada se basa en informaciones parciales, ya que las clasificaciones arancelarias de los países del Istmo no son lo bastante detalladas para permitir un cálculo más preciso.

mencionada. La proyección más conservadora, por otra parte, resultaría en una demanda total de 112 000 toneladas para 1966 y de más de 145 000 en 1970 en términos de productos acabados.

Si se tienen presentes el largo período de gestación y las demás características de esta industria, la demanda potencial de laminados de acero que podría producirse en Centroamérica parece suficiente para justificar la instalación de una planta integrada en la región. Dentro de la hipótesis conservadora, la acería básica de dicha planta debería tener una capacidad de entre 150 000 y 200 000 toneladas en términos de lingote. La planta incluiría, además, laminadoras para la fabricación de perfiles livianos, varilla y flejes, una trefiladora para alambre y un molino para la fabricación de tubería soldada.

2. Consideraciones generales sobre la viabilidad de una planta siderúrgica en Centroamérica

De acuerdo con los análisis anteriores y conforme a las informaciones disponibles sobre características de escala de producción en otros países, las posibilidades de establecer una planta siderúrgica integrada en Centroamérica no parecen limitadas por el tamaño del mercado. Las perspectivas de esta industria dependen más bien de las disponibilidades de recursos de mineral de hierro y carbón existentes en la región. A este respecto, los resultados de las exploraciones y análisis realizados hasta la fecha no son concluyentes. Según informaciones recientes, existen yacimientos de hierro de cierta magnitud —no precisada debidamente todavía— en Nicaragua y Costa Rica. En Honduras se han estudiado los yacimientos ubicados cerca de Agalteca, a unos 40 km al norte de Tegucigalpa. Se ha comprobado que estos yacimientos contienen entre 8 y 10 millones de toneladas de mineral de alta calidad (alrededor de 53 por ciento de hierro en promedio). La disponibilidad de ese volumen de mineral permitiría establecer una planta siderúrgica integrada, por lo que el problema se centra en la determinación de carbón con que podría contarse en Centroamérica.

En Honduras también se han localizado yacimientos de carbón en distintos lugares, en un radio de 100 km de los depósitos de hierro. Los resultados de los reconocimientos exploratorios hechos en algunos de ellos no han sido muy halagüeños con respecto a cantidad y calidad, por lo que existen dudas sobre la posibilidad de beneficiar el mineral de hierro en un alto horno. Alternativamente se ha pensado en adoptar el proceso de reducción directa del mineral mediante hornos eléctricos, en el que se requiere carbón en menor cantidad y de calidad inferior. Este método exige suficiente disponibilidad de energía eléctrica a bajo costo. Para ello podría contarse con la energía obtenida en el proyecto ya iniciado del Lago Yojoa-Río Lindo, cuyo potencial total se ha fijado en 160 000 kW, con tres plantas y diez unidades que se piensa instalar en forma sucesiva durante un período relativamente largo, dado el lento progreso en el crecimiento del mercado. De ser viable la planta siderúrgica, el proceso de instalación de las unidades de generación adicionales podría acelerarse para hacer frente a sus necesidades, calculadas en unos 50 000 kW.

Las perspectivas hondureñas son prometedoras. Pero el proyecto se encuentra aún en una etapa incipiente. Es de prever que las exploraciones y análisis, que se están realizando en forma sistemática, requieran todavía bastante tiempo hasta que sea posible determinar definitivamente la viabilidad de una acería básica.

Convendría, entre tanto, estudiar la posibilidad de fabricar laminados de acero en Centroamérica partiendo, en una primera etapa, de palanquilla o lingote importado. Hay que destacar que la planta laminadora debería concebirse, por lo que se refiere a capacidad y diseño, como la primera unidad de un conjunto siderúrgico integrado y no como alternativa de la acería básica anteriormente mencionada. En último caso, si se descartara la viabilidad de la acería básica, siempre existiría la posibilidad de establecer una o más plantas semintegradas, añadiendo a las plantas laminadoras hornos eléctricos para la fundición de chatarra y arrabio.

Esta alternativa podría convenir dentro de algunos años, a medida que se vayan ampliando las disponibilidades de chatarra local. En todo caso sería necesario cubrir parte de las necesidades de las nuevas fundidoras con chatarra o arrabio importado. La experiencia obtenida en las plantas semintegradas de México indica que el proyecto sería factible siempre que se operase a una escala de producción adecuada.

Concebida como la primera unidad de una industria siderúrgica integrada o semintegrada, la planta de laminados debería ser de una capacidad adecuada para abastecer parte sustancial del mercado potencial centroamericano. Como ya se ha indicado, el proceso podría iniciarse con la laminación de perfiles livianos y varilla, pasándose en etapas sucesivas a la de alambre y fleje para tubería soldada.⁹ En las páginas siguientes el análisis se limita a una laminadora de perfiles y varilla, lo cual no excluye la posibilidad de que la planta pudiera incluir también, desde el principio, una trefiladora para alambre.

Las importaciones totales centroamericanas de perfiles y varilla llegaron en 1959 a cerca de 36 000 toneladas, cifra inferior en 3 000 toneladas al nivel alcanzado en 1955. (Véase de nuevo el cuadro 2.) No obstante, puede aceptarse esa cifra como punto de partida en una evaluación del mercado disponible para la nueva planta, teniendo en cuenta que el total mencionado incluye —aunque en proporción menor— perfiles pesados, que no se producirán en una primera etapa. Se descuenta también la demanda de varilla que ahora abastecen las fundidoras locales.

De acuerdo con la hipótesis de crecimiento más rápido antes formulada, el mercado potencial para la laminadora se duplicaría en 7 años, para alcanzar 72 000 toneladas en 1966 y llegar a más de 100 000 toneladas hacia 1970.

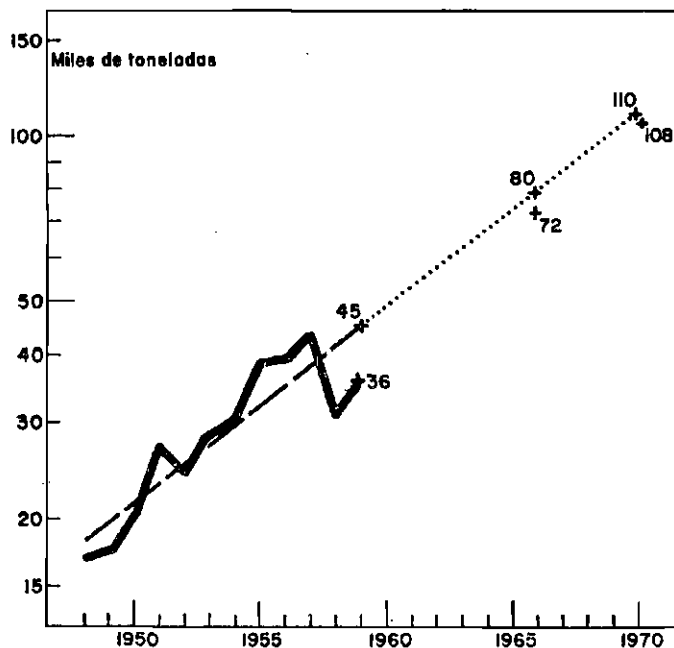
Como el consumo de acero para el año base (1959) se encuentra algo más bajo que los niveles de los años anteriores, la proyección arroja resultados similares a los de la extrapolación de la serie histórica. (Véase el gráfico II.)

⁹ La producción de tubería soldada podría iniciarse en Centroamérica a base de flejes importados. Véase *infra*, sección II.

Gráfico II

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PERFILES Y VARILLAS DE HIERRO Y ACERO EN 1948-59 Y PROYECCION PARA 1970

ESCALA SEMILOGARITMICA



FUENTE: Cuadro 2.

Se recordará que dicha tendencia estuvo en parte determinada por factores de carácter excepcional y que no podría mantenerse en los años venideros si el mercado de varilla siguiera dependiendo en su mayor parte de la edificación residencial. La proyección anterior se fundamenta en el supuesto de que el mayor uso de perfiles y varilla en la construcción de edificios industriales y obras públicas compensaría en gran parte el menor crecimiento del consumo de estos productos para la construcción residencial.

Las estimaciones anteriores indican los límites dentro de los cuales podría planearse la capacidad de la nueva planta. El grado en que podría abastecerse el mercado regional depende de una serie de factores —localización, costos de transporte interno, etc.— que deberán ser objeto de estudios detenidos antes de determinar el tamaño óptimo de la planta. En todo caso, el factor más importante es el costo de fabricación de la planta, que a su vez es en gran medida función inversa de su tamaño.

Cabe subrayar que incluso una planta capaz de abastecer la mayor parte del mercado centroamericano se vería expuesta a la competencia de plantas grandes y más eficientes del exterior. Además, la laminadora operaría en una primera etapa con lingote o palanquilla importados, lo cual reduciría a un mínimo la protección natural que podría derivarse de los costos de transporte del exterior. De ambos factores resulta que el margen de operación para la laminadora sería bastante reducido. Según la información disponible, el valor unitario *cif* de la palanquilla importada en Centroamérica varía actualmente entre 100 y 120 dólares por tonelada, mientras que el de los productos acabados fluctúa entre 150 y 160 dólares, también por tonelada.

La consideración anterior es importante, aunque no decisiva, si se tienen en cuenta los beneficios que se derivarían del establecimiento de una laminadora, como primer paso hacia la creación de una industria siderúrgica, integrada o semintegrada, en el área. La conveniencia económica de la nueva planta, además de depender de sus beneficios directos (en términos de empleo de mano de obra, ahorro de divisas, contribución al producto nacional, etc.), dependerá también, por consiguiente, de los beneficios indirectos que se obtendrían de la ampliación futura de la industria siderúrgica y del estímulo que ello habría de proporcionar al desarrollo de otras ramas industriales conexas.

Es indudable que dichos beneficios sólo podrán alcanzarse si se contara desde un principio con una planta de tamaño adecuado para permitir el desarrollo de la industria a escala regional. Desde un punto de vista de corto plazo, parecería conveniente establecer una planta relativamente pequeña, diseñada para abastecer al mercado actual centroamericano, que tendría la ventaja inicial de poder operar a plena capacidad casi desde su inicio y sólo requeriría una inversión moderada.

Una planta con capacidad máxima de 30 000 toneladas, por ejemplo, requeriría una inversión total de 1.3 millones de dólares, de los cuales 0.3 millones representan necesidades de capital de trabajo.¹⁰ La laminadora daría empleo a unas 175 personas funcionando a plena capacidad (3 turnos). Aun así, sus costos de laminación serían relativamente altos: unos 50 dólares por tonelada, cifra igual o superior al margen entre el precio *cif* de la palanquilla importada y el del producto acabado, sin tener en cuenta los costos de venta ni las utilidades. Una laminadora del tamaño indicado no sería comercialmente viable sin una protección arancelaria de cierta consideración, quizá desproporcionada con respecto a los beneficios que aportaría a la economía regional. En efecto, dicho tipo de laminadora sólo podría abastecer alrededor del 40 por ciento de lo que sería el mercado regional dentro de pocos años. Al mismo tiempo, como se trata de una industria poco divisible, su capacidad impediría la instalación de una nueva planta del tamaño adecuado para operar en condiciones de relativa eficiencia, con perspectivas mejores para el desarrollo de la industria de laminados de acero en el Istmo.

A continuación se examinan dos plantas de mayor capacidad y de distintos tipos en cuanto a grado de mecanización. La comparación de estas plantas permitirá aclarar algunas ideas con respecto a tamaño, monto de inversión, empleo de mano de obra, costos de fabricación y otros factores que habrán de tomarse en cuenta al diseñar una planta adaptable a las condiciones centroamericanas.

3. Posibilidades de una laminadora automática de alta velocidad

En el supuesto de que para 1966 la nueva laminadora abasteciese 70 por ciento del mercado regional, su capacidad no debería ser menor de 50 000 toneladas

¹⁰ Véase ICA, *Operational Data, Small Steel Rolling Mill* (Washington D. C., febrero de 1958). Las estimaciones mencionadas, expresadas a precios de 1957, se refieren a una planta instalada en los Estados Unidos.

Cuadro 4

COMPARACION DE DOS PLANTAS LAMINADORAS DE PERFILES Y VARILLAS

	Laminadora automática	Laminadora semiautomática
Capacidad (toneladas)	60 000	50 000
	(2 turnos)	(3 turnos)
Producción anual (toneladas) ^a	50 000	50 000
Inversión total (millones de dólares)	8.0	3.0
Capital fijo	6.5	2.0
Capital de trabajo	1.5	1.0
Empleo total	100	300
Trabajo directo	75	250
Trabajo indirecto	25	50
Costo de laminación por tonelada (dólares) ^b	30	40
Inversión fija por empleado (dólares)	65 000	7 000

FUENTE: Investigación directa de la experiencia de plantas laminadoras mexicanas.

^a Se ha supuesto igual en ambos casos para fines de comparación.

^b Se refiere al costo de transformación de la palanquilla o lingote en perfiles y varillas; no incluye utilidades ni costos de venta. El costo de depreciación, calculado a base de una vida económica de la planta de 10 años, es de 13 dólares por tonelada para la laminadora automática y de 4 dólares para la semiautomática.

anuales. Además, como la vida económica de la planta es de diez años como mínimo, se podría planear una capacidad considerablemente mayor para 1970, cuando la demanda total del área pasaría de 100 000 toneladas. Se requerirían, además, condiciones favorables con respecto a localización de la planta y costos de transporte intrarregional para competir con el producto importado en condiciones económicas razonables y sin excesiva protección arancelaria.

A ese respecto cabe mencionar que la planta centroamericana laminaría un número limitado de productos destinados a la construcción (perfiles livianos y varilla para refuerzo), de manera que podrían obtenerse economías en los costos de producción si se operara en escala adecuada. Los cálculos de costos unitarios de producción que se presentan más adelante están basados en la experiencia de plantas que producen una gama muy variada de laminados de acero. (Véase el cuadro 4.) Es posible, por lo tanto, que los costos de la planta centroamericana fueran algo inferiores.

En atención a las observaciones anteriores se estudia primeramente una laminadora de proceso automático continuo con capacidad suficiente para el mercado actual centroamericano. La experiencia de las plantas de este tipo existentes en México y en otros países de América Latina es muy ilustrativa.

Según los técnicos de algunas siderúrgicas latinoamericanas, la instalación de una laminadora automática como la prevista requiere en Centroamérica una inversión aproximada de 8 millones de dólares (6.5 millones para la planta y equipos y 1.5 millones en capital de trabajo). El equipo sería moderno y de alta velocidad y tanto los trenes de laminación como los hornos de recalentamiento estarían accionados por energía eléctrica. Se requerirían dos trenes de laminación, pues uno

sólo no permitiría una producción eficiente, y también sería necesario utilizar palanquilla importada de buena calidad.

La planta podría llegar a producir hasta 60 000 toneladas anuales operando en dos turnos, y tendría capacidad suficiente para abastecer el mercado centroamericano durante la próxima década. Daría lugar a una ocupación relativamente pequeña debido al alto grado de mecanización del proceso. Se estima que emplearía 100 personas, de las cuales las tres cuartas partes serían obreros de planta.

Los costos estimados para una planta regional de laminación automática se han calculado a base de informaciones obtenidas de productores mexicanos que conocen las condiciones de producción probable en el istmo centroamericano. Suponiendo una producción anual de 50 000 toneladas, dichos costos se estiman en 30 dólares por tonelada, cifra considerablemente inferior a la de la planta más pequeña antes mencionada. (Véase otra vez el cuadro 4.)

En la primera etapa el elemento más importante del costo estaría constituido por los cargos de depreciación, en razón de las cuantiosas inversiones de capital que supone el establecimiento de la planta. En el supuesto de una vida útil de diez años para efectos contables, dichos cargos representarían casi la mitad de los costos de laminación. Cabe indicar que las plantas que operan actualmente en América Latina lo hacen a base de una vida útil mayor de diez años, tanto en términos reales como de contabilidad. En todo caso, si la planta proyectada para Centroamérica adoptara un periodo más largo de depreciación, los costos de capital serían algo más favorables. Debe tenerse en cuenta, además, que, una vez pasado cierto tiempo, estos costos tenderían a elevarse en vista del aumento que experimentarían los gastos de mantenimiento de la planta y el equipo.

El proyecto de planta automática de laminación para Centroamérica tiene ventajas e inconvenientes. Entre las primeras se cuentan los costos de operación relativamente bajos que prevalecerían en relación con una planta menos automática, (Véase de nuevo el cuadro 4.) Los costos de laminación de 30 dólares por tonelada podrían dar lugar a una operación rentable, dado el margen que actualmente existe entre el precio de la palanquilla importada y el de los productos acabados importados. En segundo término, una planta moderna y eficiente de laminación podría incorporarse muy bien en el futuro dentro de una industria siderúrgica integrada o semintegrada. Por último, trabajando en tres turnos, la laminadora podría producir por lo menos 90 000 toneladas anuales, volumen de producción suficiente para abastecer la demanda centroamericana proyectada para la próxima década.

Entre las desventajas habría que considerar, en primer lugar, el hecho de que una laminadora automática requeriría técnicos altamente calificados que tendrían que contratarse en el extranjero, por lo menos durante el periodo inicial. La experiencia latinoamericana demuestra que, incluso contando con esos técnicos, los costos de mantenimiento de una planta de este tipo son más altos que los de otros tipos de instalación. En segundo lugar, las laminadoras del tipo descrito operan

más eficientemente cuando producen un solo artículo en serie. La producción de las diversas clases requeridas en Centroamérica sería, por consiguiente, más costosa. Más aún, para que las máquinas no sufran desperfectos en una planta automática, sólo debe utilizarse palanquilla de buena calidad, que también es más cara. Finalmente, la planta automática requiere de una elevada inversión de capital por obrero, tan elevada que crea, como se ha visto, limitadas oportunidades de empleo.

En vista de los factores favorables y desfavorables mencionados y del grado actual de desarrollo industrial en Centroamérica, cabría considerar antes una planta menos mecanizada, que supondría una inversión de capital menor, más ocupación y una mayor adaptabilidad a las condiciones en que opera la industria centroamericana.

4. Posibilidades de una laminadora semiautomática

Tomando como base la experiencia de plantas laminadoras mexicanas, el costo de instalación de una planta de laminación semiautomática para Centroamérica (de 50 000 toneladas anuales operando en 3 turnos) puede estimarse en 3 millones de dólares (2 para la planta y el equipo y 1 como capital de trabajo). La planta necesitaría dos trenes de laminación de tipo reversible en vez de tipo continuo. Funcionando a plena capacidad, la fábrica utilizaría 300 obreros, 250 de los cuales serían de planta.

Los costos de laminación por tonelada serán probablemente más elevados que en el caso de una laminadora automática, pero menores que los de la planta más pequeña primeramente mencionada. Además, la laminadora semiautomática puede usar lingotes en lugar de palanquilla, con lo cual se reducirían los costos unitarios. También hay que tener en cuenta que, debido a los elevados costos de mantenimiento, la operación de una laminadora altamente mecanizada podría resultar más costosa que lo calculado en este estudio.

Los costos de laminación estimados para la planta semiautomática alcanzarían a unos 40 dólares por tonelada en las actuales condiciones de precios. Los cargos por concepto de depreciación, calculados sobre una vida útil de diez años, serían relativamente pequeños (4 dólares por tonelada). El nivel de costos unitarios totales de laminación es probable que impidiera a la planta operar dentro del margen permitido por la diferencia de precios entre la palanquilla y los productos acabados importados, por lo que haría necesaria una mayor protección arancelaria para su establecimiento.

Una importante ventaja de la laminadora semiautomática consistiría en el mayor empleo a que daría lugar en relación con la planta automática. Suponiendo que ambas plantas trabajaran a capacidad plena, la menos mecanizada emplearía el doble de obreros y empleados. En el caso de la laminadora automática, durante los primeros años su fuerza de trabajo sería más reducida aún, dado que por su relación entre capacidad y tamaño del mercado sólo podría trabajar con un máximo de dos turnos.

Una planta laminadora no continua es más apropiada para la fabricación de varios productos. Los costos del cambio de los rodillos y conformadores necesarios

para producir barras de diversos tamaños serían menores en una planta de este tipo y también sería más factible la producción en menor escala.

La planta de laminación semiautomática para una producción de 50 000 toneladas podría abastecer una parte sustancial del mercado centroamericano futuro. Sin embargo, en 1970 su capacidad quedaría muy por debajo de la demanda proyectada para ese año. Habría que estudiar cuidadosamente los costos de transporte dentro de la región para determinar cuál sería la proporción del mercado centroamericano que podría abastecer una planta como la descrita. Dicho estudio podría señalar la conveniencia de una planta semiautomática de mayor tamaño (por ejemplo, 50 000 toneladas de capacidad trabajando a dos turnos inicialmente).

Por último, a juzgar por la información disponible, parece que la laminadora que se acaba de describir también podría integrarse con una acería básica, en el supuesto de que ésta llegara a establecerse. Dicha integración, sin embargo, podría presentar algunas dificultades —en razón de la velocidad más reducida del proceso semiautomático— que no surgirían en el caso de la planta automática.

5. Conclusiones

El mercado conjunto de los cinco países del Istmo previsible en el próximo decenio permitiría la instalación de una planta siderúrgica integrada que, partiendo del mineral de hierro, fabricaría los productos laminados de mayor consumo en el área: perfiles ligeros y varilla, alambre y tubería soldada.

La posibilidad de establecer una acería básica, por lo tanto, depende esencialmente de las perspectivas que ofrezca la explotación industrial de los recursos de hierro y carbón en la región. Aunque no son concluyentes los resultados de reconocimientos y análisis realizados hasta la fecha, sí son lo suficientemente prometedores para justificar su continuación en forma intensiva.

La experiencia de otros países de América Latina demuestra que la fabricación de laminados de acero sería factible en plantas semintegradas, o sea partiendo de chatarra local o importada. Esta posibilidad alternativa puede merecer consideración dentro de algunos años, a medida que se amplíen las disponibilidades de chatarra local, que en último caso podrían ser completadas con chatarra o arrabio importados. Entre tanto, convendría estudiar la posibilidad de establecer laminadoras que al principio operarían con lingote o palanquilla importados y posteriormente formarían parte de un conjunto siderúrgico integrado o semintegrado. El proceso podría iniciarse con la laminación de perfiles livianos y varilla, que actualmente son los productos de mayor consumo en el área.

El análisis de la demanda de estos productos indica que el mercado regional permitiría establecer una sola planta de tamaño adecuado para operar en condiciones económicas razonables. A tal fin se presentan dos posibilidades: una laminadora automática de alta velocidad o una planta semiautomática. Esta última entrañaría una inversión considerablemente reducida y daría ocupación a un número mucho mayor de obreros y em-

pleados. Por su parte, la planta automática produciría a costos más bajos y probablemente podría integrarse a una acería básica con mayor facilidad.

Corolario de las consideraciones anteriores es que difícilmente podría concebirse el desarrollo de una industria siderúrgica económicamente viable en el Istmo sin una política de promoción y apoyo en forma conjunta por parte de los países centroamericanos. Dicha política sólo podría llevarse a cabo con perspectivas de buen éxito, a base de una programación coordinada del des-

II. TUBERIA SOLDADA

Las líneas que siguen son una investigación provisional sobre las posibilidades de fabricar en Centroamérica la tubería soldada que se importa en la actualidad.

Aparte de una evaluación del mercado centroamericano, se presenta aquí información sobre una planta que utiliza el método de soldadura eléctrica por resistencia. Esta información da idea de la inversión, del empleo de mano de obra y de los costos de producción que requeriría una instalación de tamaño mínimo, suficiente para abastecer una parte sustancial del mercado actual de la región. El crecimiento de la demanda de tubería previsto para el próximo decenio podría justificar una planta de mayor tamaño o, alternativamente, la instalación futura de una segunda planta de escala regional. La decisión que se tome a este respecto requerirá un estudio cuidadoso de los costos de transporte y distribución en la región y de las economías de escala que podrían realizarse en los costos de producción para plantas de distintos tamaños.

Esta nota sólo trata de la manufactura de tubería de pequeño diámetro —que podría realizarse en un período inicial a base de flejes de acero importados— susceptible de ampliarse, a medida que crezca el mercado regional, a la fabricación de tubería de diámetro mediano. La ampliación de esta industria podría hacer costeable más tarde la laminación de flejes de acero en el área. Como se indicó antes,¹¹ la planta para tubería soldada, junto con laminadoras de perfiles, varilla y alambre, podría constituir la base para el futuro desarrollo de una industria siderúrgica integrada o semintegrada en Centroamérica.

1. Mercado centroamericano

El mercado centroamericano para tubería de hierro y acero en 1959 llegó a 23 000 toneladas, cuyo valor cif es de 5.2 millones de dólares.

Entre 1948 y 1953, las importaciones de Honduras fueron excepcionalmente altas, en gran parte como resultado de las inversiones de las compañías fruterías. Excluyendo estas importaciones, el mercado de tubo de hierro y acero muestra una tendencia regular de rápido crecimiento en los demás países, que asciende de apenas 7 000 toneladas en 1948 a más de 28 500 en 1957, para bajar a 17 200 toneladas en 1958 y recuperarse parcialmente al nivel de 20 500 toneladas en 1959. (Véase el cuadro 5.)

¹¹ Véase *supra*, sección I.

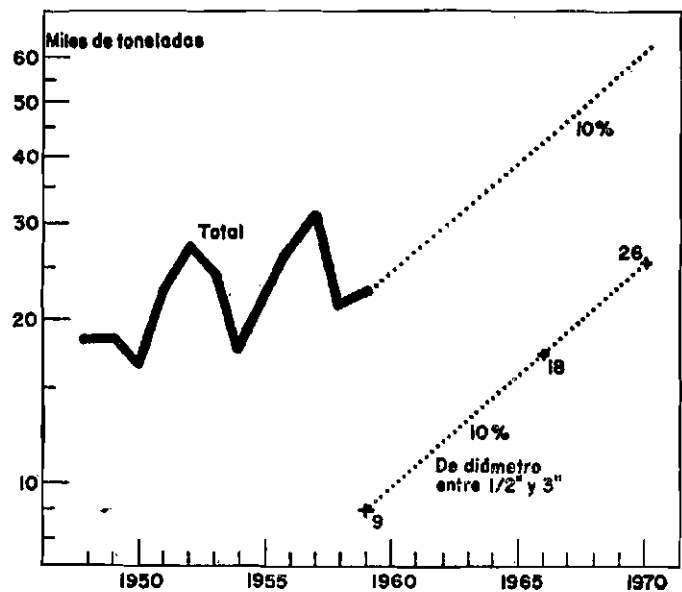
arrollo de la industria en sus distintas etapas, partiendo de los estudios preliminares del mercado potencial y de los recursos minerales de la región, hasta los proyectos finales para las unidades de producción. De otra forma, lo que podría esperarse es la instalación de un número de plantas pequeñas, altamente protegidas, que retardarían por mucho tiempo y hasta podrían impedir la creación de una industria integrada capaz de satisfacer con relativa eficiencia las necesidades de productos de acero de los países del Istmo.

La tasa anual de aumento fue, por consiguiente, de más de 10 por ciento, calculada a base de la línea de tendencia de las importaciones en el período 1948-59.¹² (Véase el gráfico III.) Tendencia parecida se observa para Centroamérica en su conjunto entre 1953 y 1959, cuando las importaciones de Honduras evolucionaron en forma más o menos comparable a las de los demás países del Istmo.

El rápido aumento del consumo de tubería en Centroamérica refleja el alto ritmo de crecimiento de la industria de la construcción, que —a juzgar por el consumo de cemento— fue alrededor de 10 por ciento anual entre 1950 y 1959. Posteriormente, las actividades de la construcción han tendido a estabilizarse como resultado de la baja o del estancamiento de los ingresos provenientes de las exportaciones.

Gráfico III

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE TUBERIAS DE HIERRO Y ACERO EN 1948-59 Y PROYECCION PARA 1970
ESCALA SEMILOGARITMICA



FUENTE: Cuadro 5.

¹² Al calcular la línea de tendencia se descontó parte de las importaciones excepcionalmente altas de Costa Rica en 1957, constituida por tubería de gran diámetro para la presa hidroeléctrica de La Garita.

Cuadro 5

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE TUBERIA DE HIERRO Y ACERO, 1948-60^a

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total Centroamérica	Panamá	Total Centro- américa y Panamá
<i>Volumen (toneladas)</i>								
1948	2 872	1 190	2 189	11 595	712	18 558
1949	3 824	1 361	4 832	7 360	1 133	18 510	3 834	22 344
1950	1 456	1 682	5 994	6 913	705	16 750	1 701	18 451
1951	2 862	2 175	3 361	13 943	881	23 222	3 293	26 515
1952	3 067	2 290	2 960	17 865	1 384	27 566	3 048	30 614
1953	5 303	1 525	6 601	9 581	1 451	24 461	2 127	26 588
1954	5 076	3 409	4 408	2 963	1 628	17 484	2 395	19 879
1955	6 193	3 692	7 062	1 807	2 141	21 615	3 784	25 399
1956	8 593	5 343	8 986	2 612	1 660	27 194	4 670	31 864
1957	11 974	3 494	9 833	2 376	3 221	30 898	6 667	37 565
1958	3 294	3 682	8 143	4 195	2 083	21 397	5 394	26 791
1959	4 709	3 481	10 766	2 141	1 535	22 632	3 949	26 581
1960	7 758	3 988	7 894	1 727	1 580	22 947	4 698	27 645
<i>Valor cif (miles de dólares)</i>								
1948	555	313	597	1 772	193	3 430
1949	722	440	1 260	1 195	322	3 939	1 894	5 833
1950	309	436	1 167	1 016	191	3 119	290	3 409
1951	557	616	944	1 995	359	4 471	728	5 199
1952	538	596	757	2 710	489	5 090	738	5 828
1953	922	404	1 305	1 567	415	4 613	418	5 031
1954	844	832	969	675	505	3 825	489	4 314
1955	1 314	841	1 288	489	594	4 526	792	5 318
1956	1 898	1 265	2 568	726	523	6 980	1 125	8 105
1957	2 129	1 013	2 599	672	1 280	7 693	1 217	8 910
1958	1 048	934	1 887	1 230	731	5 822	1 817	7 639
1959	1 234	852	2 206	606	480	5 378	808	6 186
1960	1 609	932	2 053	528	582	5 704	936	6 640

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior.

^a Incluye tubos de hierro y acero revestidos o no y cañerías y accesorios de hierro colado (NAUCA, 681-13-00 y 681-14-00).

Desde hace más de diez años, el mercado centroamericano de tubería de acero ha venido creciendo con mayor rapidez que el del total de los productos de hierro y acero. Mientras que, como ya se dijo, la tasa anual de aumento de las importaciones de tubería fue de 10 por ciento entre 1948 y 1959, de las importaciones totales de dichos productos sólo llegó a 6.4 por ciento anual.¹³ Se supone que la tasa de crecimiento más elevada del mercado de tubería soldada guarda relación con la relativa magnitud del insumo de la misma por unidad de construcción total y con las necesidades de reemplazo en las construcciones existentes.

En la sección precedente y a base de algunas apreciaciones sobre el posible comportamiento de la industria de la construcción durante la presente década, se estimó que el consumo de productos de hierro y acero podría aumentar anualmente en un 10 por ciento. Como en el pasado el mercado para tubería soldada se extendió con mayor rapidez que el mercado para laminados de hierro y acero, una hipótesis idéntica (10 por ciento anual) sobre el crecimiento previsible de la demanda de dicha tubería podría ser conservadora.

No se dispone de datos suficientes para cuantificar en forma directa la evolución seguida por la industria de la construcción durante los últimos años, ni de las cifras necesarias para proyectar su futuro desarrollo en forma

razonablemente precisa, pero indicaciones significativas —como la existencia de nuevas fuentes de financiamiento externo, la especial orientación de los procesos de movilización de los recursos internos y el mismo desarrollo institucional de los países centroamericanos— permiten prever una apreciable expansión de los programas de vivienda, en un esfuerzo por satisfacer las necesidades derivadas del crecimiento demográfico y por reducir gradualmente el déficit de la vivienda. Además, la inversión industrial y la construcción de obras públicas habrán de crecer a ritmo más alto durante los próximos años y darán por resultado un incremento apreciable de las actividades conexas de edificación y construcción.

De todo esto cabe esperar un incremento igualmente apreciable de la demanda de tubería, para hacer frente a las necesidades de vivienda, de la industria y de las obras de infraestructura. En ello se apoya la hipótesis de un crecimiento, por moderado que sea, de dicha demanda en el futuro. Aunque es posible que una parte considerable se satisfaga con tubería de cobre —como ocurre actualmente en México y Panamá, en el campo de la vivienda económica—, también es probable que la proporción de tubería soldada de acero y el incremento de su demanda sigan siendo relativamente elevados.

No se dispone de elementos de juicio suficientes para formular una hipótesis más precisa sobre el crecimiento futuro del mercado centroamericano de tubería soldada, por lo que se ha proyectado dicho crecimiento a base

¹³ Véase la nota anterior.

de un incremento anual de 10 por ciento. Ello implica una duplicación de su volumen en siete años, para llegar a unas 65 000 toneladas en 1970. (Véase de nuevo el gráfico III.)

En las cifras citadas se incluye tubería de todas clases. Clasificaciones más detalladas para algunos países de la región, permiten estimar que la tubería soldada representa cerca de 80 por ciento del total. Aplicando este coeficiente a las importaciones respectivas, el consumo de tubería soldada en 1959 se calcula en unas 18 000 toneladas, volumen insuficiente para justificar el establecimiento de una planta relativamente costosa, capaz de producir tubería de todos tamaños.

Por esa razón, al menos en un período inicial, una planta centroamericana debería limitarse a la producción de tubos de 1/2 a 3 pulgadas. A juzgar por los datos de Guatemala, que especifican la tubería de diámetro pequeño, se ha calculado que esta clase de tubería representa cerca del 50 por ciento del total importado, o sea unas 9 000 toneladas en 1959 para el conjunto de Centroamérica. De acuerdo con la hipótesis de crecimiento de la demanda mencionada, el consumo anual de tubería de pequeño diámetro llegaría a 18 000 toneladas en 1966 y podría sobrepasar 25 000 toneladas en 1970. (Véase otra vez el gráfico III.)

En una primera etapa, continuarían importándose los tubos de diámetros mayores. En el pasado la demanda de esta clase de tubería ha estado sujeta a grandes fluctuaciones anuales, ya que fue determinada en su mayor parte por obras públicas de irrigación, generación de energía eléctrica y abastecimiento de agua. Debe observarse, además, que desde hace varios años la tubería de asbesto-cemento para estos usos, producida actualmente en la región y que tiene la ventaja de ser mucho más barata, ha venido sustituyendo con ventaja a la de acero o hierro fundido. En otros países —México, por ejemplo— el principal consumidor de tubería de acero de gran diámetro es, para la construcción de oleoductos y gaseoductos, la industria petrolera.

2. Tamaño de la planta

En los Estados Unidos, la fabricación de tubería soldada suele formar parte de las actividades de plantas integradas en la industria siderúrgica. Del valor total de las ventas de este producto en 1954 (1 551 millones de dólares), sólo un 30 por ciento (466 millones de dólares) correspondió a plantas especializadas, que lo producían a base de lámina de acero comprada.¹⁴

De 88 plantas especializadas que existían en 1954, 41 eran de tamaño pequeño (con menos de 100 empleados), 33 de tamaño mediano (entre 100 y 500 empleados) y 14 de tamaño grande (con más de 500 empleados). Las plantas pequeñas supusieron ese año menos del 6 por ciento del valor total de la producción de las 88 plantas (204 millones de dólares).¹⁵ Parece, pues, que en un mercado amplio la planta económica tiende a ser de ta-

maño mediano o grande, capaz de producir tubería de todas las dimensiones.

La producción de tubería de acero de pequeño diámetro se inició en México en 1947. Actualmente están operando seis compañías, y se produce una gran variedad de tipos. En la principal productora de acero del país, la tubería forma una parte muy pequeña de su producción. En otra —la más grande, que utiliza sus propios lingotes— se produjeron en 1959 poco más de 100 000 toneladas, gran parte de las cuales fue tubería de diámetro ancho, destinada principalmente a la industria petrolera. Esta planta representa una inversión total de 16 millones de dólares.¹⁶

En el Perú, país con un mercado similar al de Centroamérica en conjunto, la producción de tubería de pequeño diámetro —entre 0.5 y 2 pulgadas— se inició en 1955 con una planta que tiene capacidad para producir aproximadamente 9 000 toneladas anuales y utiliza fleje de acero que llega del extranjero ya recortado a la dimensión exacta.¹⁷

La distribución aproximada de la inversión fija en una planta instalada en los Estados Unidos, con capacidad anual de 9 500 toneladas, en la que se trabajara un solo turno, sería la siguiente:¹⁸

	Dólares
Máquina para fabricación de tubería	230 000
Planta de galvanización en baño caliente	42 000
Máquinas auxiliares para cortar, limpiar y otro equipo	168 700
Total equipo	440 700
Edificios	210 000
Total inversión fija	650 700

Para una planta de igual tamaño, el costo total de la inversión fija en Centroamérica sería entre 20 y 25 por ciento mayor, es decir, alrededor de 800 000 dólares, en el supuesto de que el equipo se importara de los Estados Unidos.

La planta emplearía a 48 personas, 22 serían obreros calificados (trabajo directo) y el resto personal de dirección, supervisión, oficina y mantenimiento.

Trabajando en dos turnos, la planta produciría 19 000 toneladas anuales, cantidad más que suficiente para abastecer el mercado total centroamericano previsible para 1966. La capacidad de la planta podría aumentarse con un transformador de mayor voltaje para la máquina de soldar, lo que permitiría aumentar la velocidad del equipo de fabricación de la tubería. Este equipo utiliza el procedimiento de soldadura eléctrica por resistencia. La soldadura eléctrica por inducción requeriría un equipo bastante más costoso cuya capacidad sería cinco veces mayor que la de la planta reseñada y muy superior al mercado centroamericano previsible para 1970.

Al hacer las consideraciones anteriores sobre las posibilidades de ampliación de la capacidad, se supone,

¹⁶ Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (Santiago de Chile), *Repertorio de las empresas siderúrgicas latinoamericanas, 1960-61*, pp. 153 s.

¹⁷ *El desarrollo industrial del Perú* (E/CN.12/493). Publicación de las Naciones Unidas (No. de catálogo: 59.II.G.2.), p. 145.

¹⁸ Calculado a precios de 1956. Véase International Co-operation Administration (ICA), *Operational data, Galvanized steel pipe*. Washington, D. C., mayo de 1957.

¹⁴ Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina del Censo, *Census of manufactures, 1954*, Vol. II, Grupo 33 D, cuadro 5 A.

¹⁵ *Ibid.*, cuadro 4.

entre otras cosas, que los costos de transporte en la región permitirían que una sola planta abasteciera en forma económica la mayor parte del mercado centroamericano. De lo contrario, tal vez conviniera más instalar para 1970 dos plantas localizadas cerca de los principales centros de consumo.

3. Requisitos de capital

Las necesidades totales de capital para una planta como la referida, con una producción anual de 9 500 toneladas, se calculan en unos 900 000 dólares, de los cuales 240 000 corresponden a capital de trabajo y 650 000 a inversión fija. Los precios son los de 1956 en los Estados Unidos.

El cálculo del capital de trabajo se basa en el supuesto de que las existencias de materias primas serían las necesarias para un mes de producción. Dadas las condiciones del transporte que existen en Centroamérica, deberían preverse existencias suficientes para tres meses de producción. El hecho requeriría, con los mayores costos de transporte de materias primas y equipo, un capital de trabajo de unos 300 000 dólares. Agregando el costo de la inversión fija, las necesidades totales de capital serían del orden de 1 100 000 dólares.

4. Materias primas y costos de producción

Las principales materias primas de la fabricación de tubería soldada son la lámina de acero en forma de flejes (*trip steel*) y el zinc para el proceso de galvanización. También se necesita ácido sulfúrico para operaciones de limpieza y pequeñas cantidades de mezclas para enfriar y cortar los tubos. Una producción mensual de 800 toneladas requiere las siguientes cantidades de materias primas:

Fleje de acero	800 toneladas
Zinc	64 "
Acido sulfúrico	14 "
Mezcla para enfriar	954 litros
Mezcla para cortar	764 "
Fundente para el baño de zinc	229 kilogramos

Las materias primas son el elemento más importante del costo de producción. La distribución de dicho costo por tonelada para una planta de tamaño mínimo en los Estados Unidos se resume en el cuadro 6. En promedio, el costo de las materias primas representa cerca del 80 por ciento del total.

Como todas las materias primas serían importadas, el costo unitario de producción resultaría mayor en Centroamérica, pero no se dispone de bastante información para hacer un cálculo preciso. Puede estimarse algo arbitrariamente —suponiendo que el costo de las materias primas en Centroamérica resultan 25 por ciento mayor que en los Estados Unidos— un costo de 180 dólares por tonelada.¹⁹

¹⁹ El costo mínimo del transporte de las materias primas se estima en alrededor de 27 dólares por tonelada. Ello incluye el flete marítimo entre un puerto de los Estados Unidos en el Pacífico y un puerto centroamericano en el mismo océano, más los gastos portuarios. Los fletes sobre otros itinerarios marítimos de los Estados Unidos o de Europa a Centroamérica se elevarían alrededor de 10 por ciento sobre los fletes estimados para el transporte marítimo en la costa occidental.

Cuadro 6

ESTADOS UNIDOS: ESTIMACION DEL COSTO DE PRODUCCION POR TONELADA DE TUBERIA SOLDADA GALVANIZADA ^a

	Dólares ^b	Por ciento del total
<i>Materias primas</i>	123.7	79.9
Flejes de acero	99.0	64.0
Zinc	19.4	12.5
Otros (ácido sulfúrico, lubricantes, etc.)	5.3	3.4
<i>Mano de obra</i>	26.0	16.8
Trabajo directo	11.5	7.4
Trabajo indirecto	14.5	9.4
Depreciación	4.4	2.8
Energía, combustible, etc.	0.7	0.5
<i>Total</i>	154.8	100.0

^a Calculado a base de ICA, *Operational Data Galvanized Steel Pipe* (Washington D.C., mayo de 1957), pp. 7-11.

^b Calculado a precios de 1956 para una planta de tamaño mínimo, en producción anual de 9 500 toneladas de tubería soldada de diámetro pequeño (hasta 3 pulgadas).

Los costos de la mano de obra serían probablemente menores en Centroamérica. No es posible hacer cálculos exactos a este respecto; sin embargo, como ésta no representa una proporción importante del costo de fabricación, es razonable suponer que la diferencia en los costos de mano de obra no afectaría grandemente los costos totales ni la rentabilidad de la operación de la planta.

5. Valor anual de las ventas

Un costo medio de 180 dólares por tonelada es relativamente bajo respecto del valor unitario *cif* de la tubería importada, que en promedio para los cinco países fue de 262 dólares en 1956. Ello dejaría un margen bastante amplio para gastos de transporte, ventas y administración, intereses, impuestos, seguro y utilidades. El siguiente cálculo, de carácter ilustrativo, se basa en el supuesto de que el precio de venta sería igual al valor promedio unitario *cif* de la tubería importada en 1956.

	Dólares
Valor anual de ventas (9 500 toneladas × 260 dólares)	2 470 000
Menos: Costo de producción (9 500 toneladas × 180 dólares)	1 710 000
Utilidad bruta al nivel de la planta	760 000

El margen disponible para cubrir los gastos de administración y venta, impuestos y utilidades, para una planta que produzca 9 500 toneladas en un turno (unos 760 000 dólares) sería de 80 dólares por tonelada. Esto se compara favorablemente con la experiencia norteamericana, en donde se asignan 57 dólares por tonelada para estos conceptos.²⁰

Cabe subrayar que el promedio del valor unitario *cif* de la tubería importada en Centroamérica en 1956 (260 dólares por tonelada en cifras redondas), utilizado en el cálculo anterior,²¹ refleja variaciones que van de un

²⁰ ICA, *op. cit.*, p. 12

²¹ Se ha tomado el precio de importación de 1956, que guarda relación directa con los costos de producción de la planta en los Estados Unidos, calculados a precios de ese año.

mínimo de 204 dólares por tonelada en El Salvador, hasta un máximo de 313 dólares en Nicaragua. Estas variaciones se deben, entre otras cosas, a diferencias de calidad, del país de procedencia y de la proporción de tubería galvanizada o negra en las importaciones de cada país en ese año. La estimación de posibles precios de venta supondría un estudio cuidadoso de los precios de venta actuales de la tubería importada en los distintos países, de los costos de transporte intrarregionales y de otros factores que afectan al costo de la tubería al nivel del consumidor final.

6. Conclusiones

Desde el punto de vista de la magnitud del mercado y teniendo en cuenta el tamaño mínimo de una instalación económica, parece factible en Centroamérica la fabricación de tubería soldada de pequeño diámetro. El mercado para los próximos cinco años (1961-66) permitiría establecer una sola planta de tamaño económico en la región. La posibilidad de fabricar también tubería de diámetro mediano sólo podría considerarse después de

un análisis más detenido del mercado potencial. El alto contenido de insumos importados que se prevé, al menos en la primera etapa, hace necesario estudiar también más a fondo los costos de transporte desde las posibles fuentes de materias primas en el exterior, así como los costos de distribución dentro de la región.

El establecimiento de la industria de tubería soldada, al menos en sus primeros años de operación, no habrá de contribuir en forma sustancial a una mayor sustitución de las importaciones, puesto que el alto contenido de importación en el producto final hace que su valor agregado sea relativamente reducido. Ello no basta, sin embargo, para destacar *a priori* su fabricación en Centroamérica. En efecto, una apreciación más amplia de su significación para el desarrollo industrial de la región debería tomar en cuenta el estímulo que esta industria daría al establecimiento de otras ramas industriales, como las de accesorios y muebles de acero. La instalación de una planta de tubería ampliaría sustancialmente las posibilidades de producir laminados en la región y contribuiría a la expansión de las actividades que actualmente emplean este tipo de productos, a base de un abastecimiento seguro y oportuno.

III. ENVASES DE VIDRIO

A continuación se examina la posibilidad de establecer en Centroamérica la industria productora de envases de vidrio para el mercado conjunto de la región. En cuanto a la evaluación del mercado, el análisis se apoya principalmente en las estadísticas de importación disponibles. No se considera de modo explícito el efecto que sobre ese mercado tendría la sustitución de envases de vidrio por otros fabricados con distintas materias. En cuanto a las condiciones económicas —tamaño de planta, costo de inversión, productividad y costos de producción—, no ha sido posible determinar las que concretamente podrían darse en el caso centroamericano. A título ilustrativo se presentan las cifras y la evaluación correspondientes a una fábrica hipotética de capacidad inferior a la que parece justificarse en función de la magnitud del mercado disponible.

La demanda centroamericana de envases de vidrio, que actualmente se satisface con importaciones, da lugar a egresos de divisas de apreciable magnitud. En 1959, las compras exteriores de los cinco países se elevaron a 2.2 millones de dólares. Se trata de artículos de cierta importancia para el desarrollo y expansión de otras actividades productivas, que hoy se utilizan mayormente en las industrias de cerveza, refrescos, productos lácteos y aceites y grasas comestibles.

Para analizar las posibilidades existentes para la producción de envases de vidrio en Centroamérica es necesario cuantificar la evolución probable del mercado total y determinar la parte de ese mercado que podría absorber la producción centroamericana. También hay que investigar los requisitos en cuanto a tamaño de planta, monto de la inversión y costos probables de producción.

En cuanto a la viabilidad e importancia de la industria desde el punto de vista del desarrollo económico integrado de la región, deben investigarse, entre otros,

los aspectos relativos a la competitividad de la industria en las condiciones centroamericanas, así como el posible efecto de su establecimiento en cuanto a ocupación, ahorro de divisas, articulación del sector manufacturero a nivel regional y satisfacción de las necesidades de las actividades industriales usuarias de envases de vidrio.

1. El mercado centroamericano

El consumo de envases de vidrio en los cinco países centroamericanos fue de 12 000 toneladas en 1959, con un valor *cif* de 2.2 millones de dólares. (Véase el cuadro 7.) En el período 1950-59 la demanda aumentó 9.3 por ciento anual. En general, el crecimiento ha sido constante, a excepción de los descensos registrados en 1955 y 1958. Como en el caso de otras mercancías, la demanda máxima ocurrió en 1957, cuando se importaron más de 12 700 toneladas. Entre los cinco países, en 1959 el mayor consumidor era Guatemala (36 por ciento del total regional), seguido por Costa Rica (23 por ciento), Nicaragua (15 por ciento), Honduras (14 por ciento) y El Salvador (12 por ciento).

La rápida expansión del mercado centroamericano de envases de vidrio refleja el crecimiento experimentado por las principales industrias consumidoras durante los últimos años. Entre 1950 y 1959, en efecto, el consumo de cerveza y refrescos —las dos industrias que, según un estudio de la CEPAL,²² absorben 60 por ciento de las importaciones totales de envases de vidrio— aumentó 9 y 8 por ciento anuales, respectivamente.

A su vez, la demanda de cerveza y refrescos crece en

²² *La integración económica centroamericana: Desarrollo y perspectivas* (E/CN.12/422), publicación de las Naciones Unidas (No. de catálogo: 56.II.C.4), p. 120.

Cuadro 7

CENTROAMERICA Y PANAMA: IMPORTACION DE ENVASES DE VIDRIO, 1950-60

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total Centroamérica	Panamá	Total Centro- américa y Panamá
<i>Volumen (toneladas)</i>								
1950	997	1 992	1 373	748	323	5 433	1 487	6 920
1951	1 127	1 984	2 243	842	619	6 815	1 341	8 156
1952	999	2 173	1 569	1 846	1 103	7 690	1 715	9 405
1953	2 146	2 535	1 684	1 618	997	8 980	1 562	10 542
1954	2 048	1 939	2 819	1 251	1 637	9 694	1 236	10 930
1955	2 304	1 444	1 884	1 437	1 961	9 030	2 230	11 260
1956	2 247	2 129	2 730	1 161	2 336	10 603	1 776	12 379
1957	2 223	2 491	4 069	2 330	1 631	12 744	2 240	14 984
1958	2 034	2 083	3 318	2 293	1 926	11 654	2 757	14 411
1959	2 768	1 399	4 243	1 753	1 789	11 952	2 579	14 531
1960	2 770	1 850	5 566	1 266	2 096	13 548	2 958	16 533
<i>Valor cif (miles de dólares)</i>								
1950	161	340	179	176	48	904	212	1 116
1951	219	363	312	83	115	1 092	192	1 284
1952	187	503	227	209	157	1 283	297	2 864
1953	423	515	220	135	158	1 451	261	1 712
1954	430	446	391	167	267	1 701	207	1 908
1955	423	302	238	250	310	1 523	325	1 848
1956	410	434	360	238	448	1 890	289	2 179
1957	419	499	537	398	334	2 187	398	2 585
1958	490	400	415	428	411	2 208	473	2 617
1959	552	314	662	345	361	2 113	509	2 672
1960	572	406	1 007	290	428	2 703	556	3 259

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior.

NOTA: Para Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua las cifras incluyendo envases de vidrio de todas clases (con o sin tapas), excepto de fantasía (partida 665-01-00 de la NAUCA o su equivalente); para Guatemala la serie incluye sólo botellas para cerveza y aguas gaseosas. Las importaciones de todas clases de envases de vidrio de este país fueron 4 420 toneladas en 1958; por lo tanto las importaciones totales de Centroamérica en ese año alcanzaron 12 756 toneladas. Para 1959 el total de la partida 665-01-00 es 5 238 toneladas. En 1960 se tomó toda la partida 665-01-00 para no tener los datos más desglosados. La serie de Panamá sólo incluye "botellas de vidrio" y es comparable a la de Guatemala.

estrecha relación con el incremento del ingreso real por habitante. Durante el período antes mencionado, esa relación fue de 1 a 3, o sea que por cada aumento de 1 por ciento en el ingreso real por habitante, el consumo de estos artículos, también por habitante, aumentó 3 por ciento en promedio.

La relación entre ingreso y consumo registró una gran estabilidad en el período estudiado. De mantenerse esa relación durante la presente década y suponiendo una tasa anual de crecimiento del ingreso real por habitante de entre 2 y 3 por ciento, a base del incremento demográfico previsto, el consumo total de cerveza y refrescos bien podría aumentar a razón de 14 por ciento anual, ritmo 50 por ciento superior al registrado durante los años cincuenta. Si, por el contrario, el ingreso real por habitante continuara creciendo en Centroamérica a su reciente tasa histórica de alrededor de 1.5 por ciento anual acumulado —manteniéndose las demás condiciones antes señaladas—, dicho consumo probablemente continuaría aumentando al ritmo ya observado de alrededor de 10 por ciento.

Como históricamente las tasas de crecimiento de estos productos y de sus envases han sido idénticas, lo anterior sitúa los límites de expansión del mercado de envases de vidrio para cerveza y refrescos entre 10 y 14 por ciento anual de 1960 a 1970.

No hay bastante información sobre el nivel actual y las perspectivas de la demanda de envases de vidrio para las industrias de productos lácteos y aceites y grasas vegetales. Es probable que estas industrias experimenten una expansión sustancial en los próximos años. La producción actual de leche pasteurizada es apenas 5 por ciento del volumen total producido. Por su parte, las importaciones de aceites y grasas provenientes de fuera de la región constituyen un rubro de importancia en el total de compras exteriores de los países centroamericanos.

Tanto las disponibilidades de recursos naturales como el tamaño del mercado indican la existencia de amplias posibilidades de expansión de la producción interna de productos lácteos y aceites y grasas vegetales. En el caso de la industria lechera, los trabajos ya iniciados dentro del programa de integración económica podrían promover y fomentar las inversiones en un plazo relativamente corto. Estas tendencias de crecimiento en las industrias de alimentos elaborados reforzarían las posibilidades de lograr tasas de aumento de la demanda de envases de vidrio mayores a las registradas en el pasado.

Para los análisis que se hacen más adelante se ha adoptado como hipótesis de trabajo una tasa de expansión del mercado centroamericano de envases de vidrio

de 14 por ciento anual. De ella resultaría un mercado total de unas 30 000 toneladas en 1966 y 50 000 toneladas hacia 1970.

Esta hipótesis de trabajo debería evaluarse cuidadosamente. Por una parte, no sería fácil que el ingreso por habitante aumentara a un ritmo de 2-3 por ciento anual como promedio durante la presente década. Además, en dicha hipótesis se supone que la magnitud total del mercado de envases de vidrio evolucionaría con igual dinamismo que el principal de sus componentes (cerveza y refrescos). Por otra parte, y siempre que se emprendiera una vigorosa política de fomento y sustitución de importaciones en las otras ramas industriales antes mencionadas, no parecía remoto lograr tasas de crecimiento aun mayores en los volúmenes de leches procesadas y de aceites y grasas vegetales, dado el nivel relativamente bajo de su producción en la actualidad y el margen relativamente amplio que ofrece el mercado disponible. También hay que tener en cuenta el efecto favorable que sobre la demanda podría tener el establecimiento de la industria de envases de vidrio en la región, tanto por la posibilidad de producirlos a precios unitarios apreciablemente inferiores a los de importación, como por la seguridad y oportunidad del abastecimiento. En el Perú, por ejemplo, la producción interna satisface más del 90 por ciento de la demanda; con una población algo menor y con un nivel de ingreso por habitante muy parecido, el consumo de envases de vidrio, también por habitante, es más o menos el doble del que se registra hoy en Centroamérica.

Se prevé que, al menos en una primera etapa, el mercado centroamericano no se abastecería exclusivamente con producción centroamericana, pues es probable que en él se sigan importando por lo menos los tipos más especializados de envases de vidrio. Dado el tamaño actual de dicho mercado, la producción de una gran variedad de envases podría presentar dificultades de orden técnico y resultaría en costos más elevados. Al principio sería aconsejable concentrar la producción en los de mayor volumen de demanda, es decir, en los que se utilizan en las industrias de cerveza, bebidas gaseosas, leche pasteurizada y aceites comestibles. Hacia 1970 el mercado disponible para la producción centroamericana equivaldría aproximadamente al 75 por ciento del mercado total conjunto, o sea a unas 38 000 toneladas, el valor ex-fábrica de las cuales, a precios de 1959, sería ligeramente superior a 7 millones de dólares. (Véase el gráfico IV.)

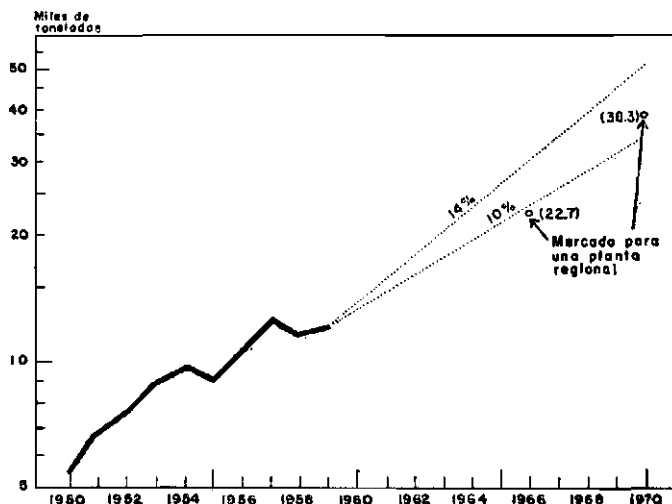
2. Características generales de la producción de envases de vidrio

En los países de mercado amplio, los envases de vidrio se suelen producir en plantas de gran tamaño. En los Estados Unidos, por ejemplo, esta industria registró en 1954 el promedio de 581 empleados por establecimiento, que contrasta con el promedio de 55 para la industria manufacturera en su conjunto. De las 85 plantas en operación, sólo 4 eran de las denominadas pequeñas (con menos de 100 empleados cada una) y contribuyeron con menos de 5 por ciento al valor total de la producción de la industria en ese año. Por su parte, las 35

Gráfico IV

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE ENVASES DE VIDRIO EN 1950-59 Y PROYECCION PARA 1970

ESCALA SEMILOGARITMICA



FUENTE: Cuadro 7.

plantas grandes (con más de 500 empleados cada una) produjeron más de 75 por ciento del total en términos de valor agregado.²³

En México, a pesar de que el mercado es mucho más reducido, la producción de envases de vidrio está altamente concentrada, y por lo general se efectúa en plantas con más de 500 empleados. Si bien existen plantas pequeñas, se trata de fábricas que realizan operaciones marginales y producen exclusivamente a base de pedacaría de vidrio, o de plantas altamente especializadas en la fabricación de frascos para medicinas a base de tubo comprado o importado.

La concentración de la producción de envases de vidrio en plantas de gran tamaño resulta, en parte, de las economías de escala que se pueden obtener en las primeras etapas de operación, en términos de toneladas producidas. Así, en los Estados Unidos el costo unitario de producción en una planta no muy grande (12 máquinas moldeadoras) es 33 por ciento inferior al de una planta de tamaño mínimo que opera sólo con una máquina moldeadora. (Véase el cuadro 8.)

La capacidad de producción de la planta está determinada por la capacidad del horno de fundición y por el número de máquinas moldeadoras. Hay máquinas de moldeo altamente especializadas que producen sólo una o dos clases de envases mientras que otras son muy flexibles, capaces de producir hasta veinte tipos de distinto tamaño y diseño. La capacidad efectiva de estas máquinas depende del número de envases y de las proporciones en que se produzcan en un determinado período de operación. En el caso de una máquina corriente, por ejemplo, puede variar entre 15 y 30 toneladas diarias. La eficiencia de la planta depende del grado en que se utilice la capacidad de cada una de sus máquinas, y es mayor cuando el volumen de la demanda

²³ Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina del Censo, *Census of Manufacture, 1954*.

Cuadro 8

ESTADOS UNIDOS: COSTO CALCULADO DE LA PRODUCCIÓN DE BOTELLAS PARA CERVEZA, SEGUN LA CAPACIDAD DE LA FABRICA^a

(Dólares por gruesa embalada, a precios de 1957)

	Número de máquinas moldeadoras				
	1	2	4	6	12
Materias primas ^b	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Mano de obra	3.09	2.31	1.93	1.80	1.67
Costos de capital ^c	3.02	2.54	2.13	1.93	1.62
<i>Total</i>	<i>8.51</i>	<i>7.25</i>	<i>6.46</i>	<i>6.13</i>	<i>5.69</i>

FUENTE: "Problemas del tamaño de la fábrica en la industria de los países menos desarrollados", *Industrialización y Productividad*, Boletín 2 (Nueva York, marzo de 1959), publicación de las Naciones Unidas (No. de venta: 59.II.B.1), cuadro 2, p. 14.

^a Como se dispone de muy pocos datos publicados sobre la estructura de los costos en la industria norteamericana de envases de vidrio, las cifras son aproximadas y sólo indican órdenes de magnitud.

^b Incluye arena, cal, productos químicos, electricidad y cajas de cartón.

^c Incluye depreciación, mantenimiento, conservación, impuestos, seguros, intereses, cargas diversas y rendimiento normal del capital, estimado esto último a razón de 12 por ciento anual.

permite utilizar cada una en la fabricación de un solo tipo de envase.

En estas condiciones, la fabricación de envases de vidrio puede ser económica aun en mercados de un tamaño total más reducido que los anteriormente mencionados. En el Perú, por ejemplo, la producción nacional en 1955 fue de 46.5 millones de unidades (unas 23 000 toneladas, o sea el triple del consumo centroamericano en ese año), de las cuales cerca de 24 millones eran botellas para cerveza, aguas gaseosas, vino, licores y aceite.

El valor agregado en la industria es elevado. Según un estudio de la Administración de Cooperación Internacional (hoy Administración para el Desarrollo Internacional),²⁴ el valor agregado por la manufactura, en el caso de una planta norteamericana de tamaño mínimo económico, es 66 por ciento del total, excluyendo las utilidades en la fábrica. Se trata de una actividad en la que la mano de obra se utiliza intensivamente y constituye más de la mitad del costo total de producción. Las materias primas básicas (arena silícea, carbonato de sodio, piedra caliza y feldespato) sólo representan 21 por ciento.

Debido a la naturaleza del producto, los costos de transporte de los envases de vidrio son muy altos. En 1959, el valor *cif* de las importaciones centroamericanas fue alrededor de 185 dólares la tonelada. (Véase de nuevo el cuadro 7.) En el caso de las importaciones procedentes de los Estados Unidos, los costos de transporte fueron 40 dólares, o sea más 20 por ciento del valor *cif*.

²⁴ United States International Co-operation Administration, (ICA), *Plant requirements for manufacture of glass containers* (Washington, D. C., mayo de 1959), p. 2.

3. Tamaño mínimo económico de la planta

La información y análisis que siguen se refieren a una planta de tamaño mínimo económico, que produciría los envases de cuello angosto y los de boca ancha que consumen las industrias en que se concentra el mercado centroamericano disponible. Esta planta consta de un horno que puede fundir 30 toneladas diarias de vidrio y de sólo una máquina moldeadora. Su capacidad de producción máxima equivale a 9 500 toneladas anuales que, ajustada por concepto de envases defectuosos y quebraduras, se reduce 15 por ciento, hasta 8 160.²⁵ Dicha capacidad sería muy inferior al tamaño del mercado disponible para 1966 (22 700 toneladas) y para 1970 (38 000 toneladas).

Por esta razón, los siguientes datos y análisis se presentan sólo a título ilustrativo. Una investigación más detallada podría llevar al establecimiento de una o más plantas de mayor capacidad. Debe tenerse en cuenta que, como ya se dijo, en esta industria es posible obtener apreciables economías de escala. La determinación del tamaño óptimo y la decisión sobre si deberían establecerse una o varias plantas, tendrá que basarse, entre otras cosas, en un conocimiento más amplio de la magnitud de las economías aludidas, del tamaño y composición del mercado y de los costos y calidad del transporte dentro de la región. Cabe destacar que, según las informaciones disponibles, incluso una planta de tamaño mínimo puede permitir la producción económica de envases de vidrio en Centroamérica.

La inversión requerida para establecer una planta como la indicada en los Estados Unidos se estima en 1 200 000 dólares, de los que 1 050 000 dólares serían capital fijo y 150 000 dólares, capital de trabajo. Además del equipo principal —horno de función de vidrio y máquina moldeadora—, se necesitaría un generador diesel, en previsión de interrupciones del servicio de energía eléctrica que podrían ocasionar pérdidas apreciables en el proceso de producción.

La inversión en capital fijo se distribuye como sigue:

	Dólares
Terreno y edificios	250 000
Equipo de producción	500 000
Otros equipos, servicios para edificio y generador diesel	300 000
<i>Total</i>	<i>1 050 000</i>

En las condiciones centroamericanas, los costos de inversión serían más altos debido a los costos adicionales de transporte e instalación del equipo. Según la experiencia de otros tipos de plantas ya establecidas en la región con maquinaria norteamericana, se estima que la diferencia podría ser de 25 por ciento con respecto a las condiciones de los Estados Unidos. Las necesidades de capital de trabajo serían mayores en similar proporción, en parte porque se requerirían mayores existencias de materiales para asegurar una producción ininterrumpida. Todo esto elevaría el monto total de la inversión en la fábrica centroamericana de envases de vidrio hasta 1 millón y medio de dólares, aproximadamente.

²⁵ *Ibid.*

El costo de la inversión podría reducirse si, en vez de importar todo el equipo, una parte al menos se fabricara en Centroamérica. Así se ha hecho en algunos países de América Latina. En México, por ejemplo, la industria productora de vidrio ha fabricado su propio equipo, adaptándolo a las condiciones locales. Esto ha permitido, además, bajar los costos de instalación y, en suma, reducir el costo de la inversión entre 30 y 35 por ciento, con respecto a plantas norteamericanas de igual capacidad. Se plantea así una posibilidad interesante para Centroamérica, que podría ser objeto de estudio por parte del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

4. Costos de producción

El costo de manufactura de una planta de tamaño mínimo económico en los Estados Unidos, a precios de 1958, se estima en 108 dólares por tonelada,²⁶ distribuidos como sigue:

	Costos de prod. por ton. de en- vasas de vidrio en los E. U.	
	Dólares	Por ciento
Materias primas	20	19
Mano de obra	51	47
Depreciación	14	13
Combustible, energía, agua y otros abastecimientos	9	8
Otros costos de manufactura (intereses, seguros, serv. jurídicos e imprevis.).	14	13
Total	108	100

El cálculo se refiere a un volumen producido de 6 400 toneladas anuales y se supone que la fábrica trabajaría 24 horas diarias durante 50 semanas. La capacidad de fundición (27.2 toneladas diarias) sólo se utilizaría parcialmente, en razón de los cambios que habría que efectuar en el equipo para producir los distintos tipos y tamaños de envases.

Los costos de manufactura de una planta centroamericana es probable que fueran distintos. En el caso de las materias primas sería necesario importar la arena silicea, el carbonato de sodio y el feldespato; la piedra caliza y la pedacería de vidrio podrían obtenerse en la región. El componente importado sería, pues, alrededor de 66 por ciento del total de materias primas. Esto tendería a elevar los costos en una proporción estimada en 50 por ciento sobre los de una planta en los Estados Unidos,²⁷ hasta unos 30 dólares por tonelada.

La cifra concuerda con los datos sobre costos de transporte de materias primas, tales como arena silicea, entre los Estados Unidos y los puertos centroamericanos, los cuales varían entre 12 y 16 dólares por tonelada.

Con referencia a la mano de obra —que, como se ha dicho, constituye el rubro principal de los costos de manufactura en los Estados Unidos—, la planta centroamericana tendría ventajas considerables. En el estudio de las Naciones Unidas antes citado se calcula que, en

las condiciones de la región, el costo de la mano de obra sería apenas un tercio del de una planta norteamericana. En este cálculo se toman en cuenta las tasas prevalentes de sueldos y salarios monetarios, los niveles de productividad y la necesidad de contratar a un número apreciable de técnicos. Sobre dicha base, los costos de mano de obra directa e indirecta podrían ser de unos 17 dólares por tonelada.

La vida económica de la inversión fija de la planta fluctuaría entre 20 años para los edificios y 5 para el horno de regeneración, en el supuesto de una reparación parcial de la camisa de ladrillos refractarios. Adoptando una tasa de depreciación de 10 por ciento anual calculada sobre un monto de 1 250 000 dólares, el cargo respectivo sería de 20 dólares por tonelada.

Los demás costos de manufactura serían prácticamente iguales a los de la planta norteamericana.

En estas condiciones, los costos de una planta centroamericana de envases de vidrio se estiman en 90 dólares por tonelada, distribuidos en la siguiente forma:

	Costos de prod. por ton. de en- vasas de vidrio en Centro- américa	
	Dólares	Por ciento
Materias primas	30	33
Mano de obra	17	19
Depreciación	20	22
Combustibles, energía, agua y otros abastecimientos	9	10
Otros costos de manufactura (intereses, seguros, serv. jurídicos e imprevis.).	14	16
Total	90	100

El costo de manufactura en Centroamérica sería, pues, 17 por ciento inferior al costo en los Estados Unidos. Esto refleja principalmente la diferencia de costos de la mano de obra.

En 1959, el valor unitario *cif* de las importaciones de envases de vidrio en Centroamérica fue de 185 dólares la tonelada.²⁸ De mantenerse esa situación, una planta local tendría un margen de unos 95 dólares por tonelada para cubrir utilidades, impuestos y costos internos de transporte. Aunque se trata de un margen relativamente amplio, la evaluación de la viabilidad del proyecto tendría que completarse con un estudio a fondo de los costos de transporte dentro de la región, los cuales serían seguramente elevados.

Hay razones de orden general que aconsejarían el establecimiento de la industria de envases de vidrio en la región. Las principales son su alto valor agregado, su intensiva utilización de mano de obra y el hecho de que se trata de bienes de producción de importancia para el establecimiento y expansión de otras industrias de interés regional.

En cuanto al aspecto sustitución de importaciones, la producción centroamericana permitiría lograr un ahorro

²⁶ *Ibid.*

²⁷ Esta estimación se basa en los cálculos presentados en "Problemas del tamaño de la fábrica de la industria de los países menos desarrollados", *Industrialización y Productividad*, Boletín 2 (Nueva York, marzo de 1959), publicación de las Naciones Unidas (No. de catálogo: 59.II.B.1). p. 16.

²⁸ Ese año se observaron grandes variaciones en los valores unitarios *cif* de las importaciones centroamericanas. La distribución por países fue como sigue: El Salvador, 224 dólares por tonelada; Nicaragua, 202 dólares; Costa Rica, 199 dólares; Honduras, 197 dólares y Guatemala, 151 dólares.

en las salidas de divisas estimado en 1.0 y 3.9 millones de dólares, con referencia al mercado disponible en 1959 y al previsto para 1970, respectivamente. Crearía ocupación para no menos de 350 personas al final del período, incluida la mano de obra directa e indirecta. Vendría a satisfacer las crecientes necesidades y a facilitar la expansión de ramas industriales que, como las de cerveza, refrescos, productos lácteos, aceites y grasas, constituyen otras tantas líneas de crecimiento del sector manufacturero centroamericano.

5. Conclusiones

Una de las tareas de mayor importancia para determinar la factibilidad técnica y económica del establecimiento de la industria de envases de vidrio en Centroamérica consistiría en el análisis detallado de las economías de escala —incluyendo no sólo el aspecto relacionado con la producción, sino también el del transporte— y la determinación de la forma más económica en que podría cubrirse el mercado centroamericano con abastecimiento regional. Caben aquí varias posibilidades: la de una planta central que abasteciera a todo el mercado disponible para producción centroamericana, o la de plantas menores —cuyo número y capacidad habría que determinar— en las cuales se pudiera absorber, a través de economías de transporte, la menor economía relativa que pudieran tener en razón de su menor tamaño.

Los resultados de este análisis, conforme a las bases que se dejan indicadas, son los siguientes:

a) En 1959 las importaciones centroamericanas de envases de vidrio fueron 12 000 toneladas, con un valor *cif* de 2.2 millones de dólares. Entre 1960 y 1970 el mer-

cado regional podría crecer 14 por ciento al año. Por consiguiente, su magnitud total sería 30 000 toneladas en 1966 y poco más de 50 000 en 1970. Se estima que durante la presente década la producción centroamericana podría cubrir 75 por ciento de las necesidades anuales. Hacia 1970 la producción llegaría a unas 38 000 toneladas, con un valor ex-fábrica que a precios de 1959 sería superior a 7 millones de dólares.

b) Una planta de tamaño mínimo económico, trabajando a plena capacidad, podría producir alrededor de 8 100 toneladas anuales. La inversión total requerida sería de 1 millón y medio de dólares aproximadamente. El costo de la inversión podría reducirse si parte del equipo se fabricara en Centroamérica. La fuerza de trabajo empleada sería de unas 60 personas.

c) Al principio habría que importar cerca del 66 por ciento de las materias primas, lo que tendería a elevar los costos de producción. Sin embargo, dada la intensiva utilización que en esta industria se hace de la mano de obra y como resultado de la ventaja comparativa que parece tener Centroamérica en este rubro, hay indicaciones de que aun una planta de tamaño económico mínimo podría operar en condiciones favorables de competencia con el precio del artículo importado. Es posible incluso que dicha planta produzca a costos de manufactura inferiores a los de una planta de igual tamaño en los Estados Unidos.

d) Hacia 1970 la industria centroamericana de envases de vidrio, produciendo en las condiciones previstas, permitiría lograr un ahorro neto en las salidas de divisas estimado en 4 millones de dólares (a precios de 1959) y dar ocupación a más de 350 personas.

IV. VIDRIO PLANO

El vidrio plano de diversos tipos y espesores se usa principalmente en ventanas; no se produce actualmente en Centroamérica y el mercado se satisface con importaciones. A continuación se trata en forma preliminar de las posibilidades que ofrece el establecimiento de una fábrica en la región.

De la experiencia de otros países latinoamericanos se deduce la imposibilidad de que una planta centroamericana abastezca todo el consumo local, ya que la demanda está constituida en parte por ciertos tipos de vidrio plano para ventanas, de fabricación difícil y costosa. Se examinan por eso el mercado presente y futuro de vidrio plano y se señala la parte de dicho mercado que podría satisfacerse con producción local. Se incluye un análisis de la inversión y un examen somero de los costos de producción correspondientes a una instalación económica de tamaño mínimo en las condiciones centroamericanas. Se consideran también las posibilidades de dos plantas de este tamaño por la expansión calculada de la demanda y teniendo en cuenta la probabilidad de costos internos de transporte muy altos para el vidrio plano.

1. Mercado centroamericano

El consumo de vidrio plano en Centroamérica equivale

al total de las importaciones que, en 1959, ascendieron a unas 4 600 toneladas, con un valor *cif* de 1 200 000 dólares. (Véase el cuadro 9.) En 1953-59, la demanda creció regularmente, salvo un descenso registrado en 1957. La tasa de crecimiento anual para el período, calculada sobre la línea de tendencia, fue de 11.5 por ciento. El principal consumidor de la región es Guatemala (34 por ciento del total), seguido en orden de importancia por El Salvador (27 por ciento), Costa Rica (22 por ciento), Nicaragua (10 por ciento) y Honduras (7 por ciento).

La demanda de vidrio plano parece poco elástica en relación con los cambios de precios, por la reducida participación del vidrio plano en el costo total de la edificación y por la inexistencia de sustitutos. Las fluctuaciones relativamente grandes que han tenido lugar en el valor unitario de las importaciones durante el período 1953-59 no han interrumpido la marcada regularidad en la tendencia de la serie.

De la industria de la construcción —que ha tendido a estancarse en los últimos años— habrá de depender que el mercado centroamericano de vidrio plano pueda mantener en la década de los años sesenta el ritmo de crecimiento registrado entre 1953 y 1959.

El nivel de actividad en el ramo de la construcción ha

Cuadro 9

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE VIDRIO PLANO, 1953-60

Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Total Centroamérica	Panamá	Total in- cluyendo Panamá
<i>Volumen (toneladas)</i>								
1953	860	413	225	235	571	2 304	577	2 881
1954	763	544	205	364	757	2 633	586	3 219
1955	866	581	289	446	993	3 175	736	3 911
1956	1 316	672	323	438	952	3 701	960	4 661
1957	973	770	354	453	928	3 478	1 354	4 832
1958	1 312	826	357	453	1 049	3 996	809	4 805
1959	1 566	1 240	307	452	1 017	4 582	1 243	5 825
1960	1 851	939	493	482	1 321	5 086	1 543	6 629
<i>Valor cif (miles de dólares)</i>								
1953	266	131	73	95	131	696	206	902
1954	228	171	82	131	161	773	216	989
1955	286	199	87	97	203	872	247	1 119
1956	455	210	115	110	239	1 129	308	1 437
1957	374	236	118	124	226	1 078	380	1 458
1958	466	264	120	109	344	1 303	245	1 548
1959	398	351	107	128	249	1 239	368	1 607
1960	381	250	111	118	314	1 174	382	1 556

NOTA: Incluye las siguientes partidas de la NAUCA: 664-03-00, 664-04-00, 664-05-00, 664-07-00 y 664-08-00. Las cantidades fueron convertidas en toneladas netas usando 0.80 como coeficiente que expresa la relación peso neto/peso bruto. En Panamá ese coeficiente fue de 0.82 en 1953 y en 1958. Para la conversión de valor *job* a *cif* se usó, en cada partida, la relación observada en Guatemala en el período enero-septiembre de 1959. Los países afectados fueron: Guatemala (hasta 1958), Honduras (todo el período) y Nicaragua (hasta 1954).

guardado estrecha relación históricamente con el comportamiento de la capacidad para importar de cada uno de los países del Istmo. Los ingresos del sector exportador han determinado en buena parte la demanda de edificación, y las entradas de divisas han creado las posibilidades de financiar el componente importado de las respectivas inversiones.

Las perspectivas relativamente desfavorables que presentan los mercados internacionales para las exportaciones centroamericanas tradicionales parecerían augurar para la próxima década (a juzgar por las informaciones disponibles) una tendencia de aumento no mayor de 3 por ciento de la capacidad para importar de estos países, tasa inferior a las registradas durante los primeros años de la postguerra. Si se mantuvieran las relaciones observadas en el pasado, el hecho habría de significar un aumento de la demanda de vidrio plano de alrededor de 8 por ciento anual acumulado (inferior también a la tasa registrada desde 1953). Sin embargo, de acuerdo con las mismas informaciones y suponiendo un proceso de diversificación de las exportaciones al resto del mundo, así como una sustancial expansión del comercio intercentroamericano, la capacidad para importar de los países de la región podría aumentar a razón de un 5 por ciento anual aproximadamente entre 1960 y 1970, ritmo de crecimiento que permitiría al mercado regional de vidrio plano una tasa de aumento de 13 por ciento anual, comparable favorablemente con la de 11.5 por ciento observada entre 1953 y 1959.

Admitiendo que la demanda de vidrio plano en Centroamérica aumentase entre 8 y 13 por ciento anual durante la presente década y para efectos de las observaciones que en seguida se hacen, parece razonable, pues,

partir de la hipótesis de que el mercado regional de dicho producto crezca a razón de 10 por ciento anual durante los próximos años, para llegar a unas 13 000 toneladas hacia 1970. Por otra parte, en la medida en que se avance dentro del proceso de integración económica centroamericana, el desarrollo de estos países tenderá a depender en forma decreciente del comportamiento de los mercados internacionales para los productos tradicionales de exportación, sin que la industria de la construcción constituya una excepción a esta regla. Antes al contrario, ya se han señalado²⁹ diversos factores que permiten prever una expansión sustancial de los programas públicos de construcción de viviendas, con el estímulo consiguiente para la demanda de vidrio plano, además del que podría derivarse del crecimiento previsto en la capacidad para importar.

Según cálculos provisionales, durante los próximos diez años los países centroamericanos pueden proponerse como objetivo —modesto en relación con las necesidades— la construcción anual de 25 000 unidades de vivienda de tipo económico: 1 millón y medio de metros cuadrados aproximadamente de superficie construida, en la que el componente de vidrio plano equivaldría al 15 por ciento de dicha superficie. Se trataría de vidrio de delgado espesor —2 milímetros—, equivalente a 1 300 toneladas anuales. Así se elevarían la demanda de vidrio plano ya calculada a unas 14 300 toneladas hacia el final del período y el ritmo de crecimiento anual a 11 por ciento entre 1959 y 1970.

En las estimaciones anteriores no se tiene en cuenta la demanda adicional que podría derivarse de la edifi-

²⁹ Véase *supra*, sección I.

cación de establecimientos comerciales e industriales, como consecuencia del mismo proceso de desarrollo regional, en cuya construcción el vidrio plano participa como componente en mayor proporción que en las viviendas económicas.

Al considerar la demanda de vidrio plano, se ha tomado en cuenta una gran variedad de tipos: vidrios en láminas para ventanas, espejos, mostradores y vitrinas; vidrios laminados, estriados, impresos, ondulados, esmerilados y estampados; vidrios de seguridad y vidrios en láminas, estañados, plateados o revestidos con platinos. Lo más probable es que, en la primera etapa, una planta centroamericana sólo podría producir determinados tipos de láminas de vidrio, con espesores comprendidos dentro de ciertos límites. Aparte de que el costo relativamente alto del transporte interno en Centroamérica podría hacer necesario mantener el abastecimiento externo para ciertos puntos muy distantes del lugar en que se localizase la primera planta.

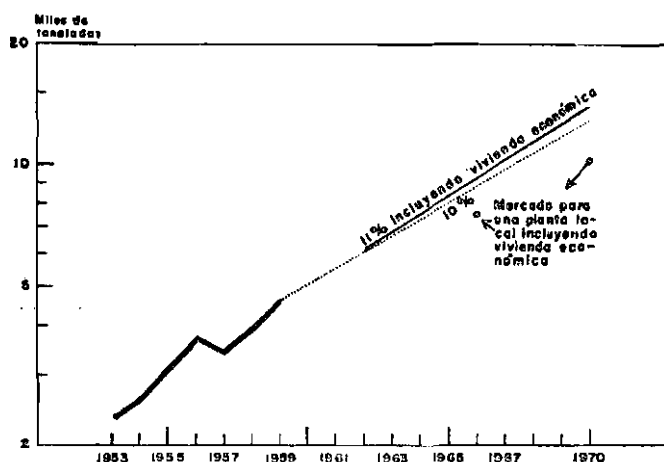
En México, por ejemplo, hasta 1957 no se producían más que láminas de 2 a 6 mm de espesor y sólo recientemente se ha iniciado la producción de vidrios de seguridad. Por lo menos hasta el mismo año, en el Perú no se habían sustituido totalmente las importaciones de vidrios de más de 4 mm de espesor, y ni siquiera se había iniciado la producción de vidrios de más de 6 mm.³⁰

Con los elementos de juicio disponibles y después de un somero análisis de la composición de la importación de vidrio plano (del total de 4 600 toneladas importadas en 1959, las de vidrio para ventanas fueron 3 240 toneladas), es razonable suponer que una planta centroamericana podría abastecer alrededor del 70 por ciento del mercado de la región. Partiendo de este supuesto y de acuerdo con la proyección total antes mencionada,³¹ dicha planta debería satisfacer un mercado de

Gráfico V

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE VIDRIO PLANO EN 1953-59 Y PROYECCIÓN PARA 1970

ESCALA SEMILOGARITMICA



FUENTE: Cuadro 9.

³⁰ Véase *El desarrollo industrial del Perú*, op. cit., pp. 130-131.

³¹ Se incluyen en estas cifras las necesidades ya señaladas de los programas públicos previstas en materia de construcción de viviendas económicas.

más o menos 7 600 toneladas en 1966 y de 10 500 toneladas en 1970. (Véase el gráfico V.)

2. Características de la industria de vidrio plano

El proceso de producción de vidrio plano es complicado. Su fabricación requiere la combinación de las materias primas en proporciones exactas, por lo que es necesario establecer y mantener métodos estrictos de control.

Las principales materias primas (arena silícea, carbonato de sodio, piedra caliza y magnesita) se funden en hornos y luego pasan a las máquinas laminadoras. La capacidad de producción de una planta de vidrio plano depende principalmente del tamaño del horno de calentamiento. Si la magnitud del mercado lo justifica, dedicar cada laminadora a un tipo de espesor de vidrio significa un ahorro importante. En plantas pequeñas, pueden resultar costosos los cambios necesarios para producir distintos tipos en las mismas máquinas. En el caso de Centroamérica, el tipo de planta elegido habrá de depender de la magnitud y de la composición de la demanda regional.

Según las informaciones disponibles, la camisa de ladrillos refractarios del horno debe renovarse cada cinco años, lo cual equivale de hecho a una corta vida en operación del horno, que, como se ha dicho, es el componente principal del equipo. Esa característica es de particular significación para Centroamérica. Si la demanda actual fuese suficiente, se podría instalar una planta, sin necesidad de considerar los requisitos del mercado durante toda la década de los años sesenta. Tras cinco años de operación sería necesario introducir cambios de importancia que, al efectuarse, permitirían adaptarla y aumentar su capacidad, de acuerdo con las condiciones de la demanda.

Las plantas de gran tamaño son comunes en los Estados Unidos. Según el censo de 1954, la industria disponía de 32 plantas, con un promedio de 767 empleados³² por planta. En el conjunto del sector manufacturero trabajaba un promedio de sólo 55 empleados por planta. Los ocho establecimientos mayores de la industria de vidrio plano —25 por ciento del total— operaron con un promedio unitario de más de 1 000 empleados (obreros y otros), ocuparon 64 por ciento del personal empleado en la industria y aportaron 72 por ciento del valor agregado de la actividad.

También existen en los Estados Unidos plantas de menor tamaño. Once establecimientos (35 por ciento del total) trabajaban con menos de 250 empleados por planta en 1954. El promedio anual de ventas de los establecimientos con más de 50 y menos de 250 empleados fue de 1 100 000 dólares, cifra comparable al valor *cif* de las importaciones de vidrio plano en Centroamérica durante 1959. No se sabe si las plantas norteamericanas más pequeñas son altamente especializadas o producen una gran variedad de espesores de vidrio para ventanas, como podría necesitarse en el caso del mercado centroamericano.

Los datos censales de los Estados Unidos indican que la fabricación de vidrio plano entraña un alto consumo

³² Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina del Censo, *Census of Manufactures*, 1954.

de energía eléctrica. El consumo promedio por establecimiento fue 19.6 millones de kWh, mientras que sólo llegó a 0.9 millones de kWh para el conjunto de la actividad manufacturera.³³

La industria parece ocupar también cantidad considerable de mano de obra. En 1954, los salarios y sueldos correspondían al 36 por ciento del valor total de las ventas, proporción muy elevada si se la compara con las siguientes cifras de otras industrias: refinera de azúcar, 8 por ciento; cerveza, 23 por ciento; cigarrillos, 6 por ciento y cemento, 21 por ciento.

La experiencia de ciertos países latinoamericanos es similar a la de los Estados Unidos. En México, con un mercado mucho más reducido, la industria de vidrio plano se apoya en dos establecimientos relativamente grandes, cuya producción satisface casi en su totalidad las necesidades nacionales. En 1959 esas plantas produjeron en conjunto 32 000 toneladas y dieron ocupación a un total de 800 a 1 000 obreros. La capacidad de una de ellas, que era de 18 000 toneladas anuales, ha quedado duplicada con la reciente instalación de un horno mayor.³⁴

En el Perú, hasta 1956 sólo operaba una pequeña planta que produjo aquel año unas 2 000 toneladas. El consumo aparente de vidrio plano en el país fue de cerca de 6 000 toneladas durante el mismo período.³⁵

Tanto en México como en el Perú, las plantas tropezaron con dificultades de orden técnico, y en algún caso de orden económico, durante las primeras etapas. Esas dificultades consistieron principalmente en deficiencias en los procesos de producción derivadas de la elevada precisión que requieren el control de las temperaturas y las proporciones en que deben mezclarse las materias primas.

3. Consideraciones preliminares sobre la viabilidad de una planta de vidrio plano en Centroamérica

El tamaño de planta que más se adaptaría a las necesidades del mercado centroamericano es el que se describe en un folleto recientemente publicado por la Administración de Cooperación Internacional (ACI) del gobierno de los Estados Unidos.³⁶ Se trata de una planta de tamaño mínimo económico con una capacidad de producción de 5 430 toneladas anuales de vidrio de 2 mm de espesor para ventanas. La producción se hace por el proceso llamado de Fourcault, con una máquina laminadora y un horno que funciona 24 horas durante 350 días del año.

La fábrica emplea 84 obreros (trabajo directo) y 11 empleados (trabajo indirecto). En los Estados Unidos la inversión total sería de 1 200 000 dólares de los cuales 200 000 serían capital de trabajo (todo ello a precios de 1958). La producción podría satisfacer un 70 por ciento del mercado regional en 1966.

Se examinará enseguida cuál sería el monto de la

inversión y cuáles los costos de producción, si este tipo de planta llegara a establecerse en Centroamérica.

a) Inversión

Los costos de la inversión fija tendrán que ser probablemente más altos que en los Estados Unidos. El terreno y los edificios serían más baratos, pero el equipo resultaría más caro por los altos costos de transporte e instalación. La inversión total fija podría ser así 25 por ciento más alta que en los Estados Unidos, es decir, ascender a 1 250 000 dólares.

El capital de trabajo sería más elevado porque es probable que conviniera tener en existencia materias primas para 90 días, en vez de 60 como se hace en los Estados Unidos. Con ello la cifra respectiva ascendería por lo menos a 250 000 dólares que, agregados al capital fijo, dan una inversión total aproximada de millón y medio de dólares.

b) Costos de producción

Las informaciones disponibles sobre la planta de vidrio plano antes descrita, instalada en los Estados Unidos, pueden servir de punto de partida para algunas apreciaciones sobre los niveles y estructura de los costos de producción de una planta igual establecida en Centroamérica. En 1958, esos costos se distribuían en los Estados Unidos de la siguiente manera:³⁷

	Costos de prod. por ton. de vi- drio plano ex- fábica en los E. U.	
	Dólares	Porcentaje
Materia prima	24	14
Mano de obra	95	55
Depreciación	19	11
Gastos administrativos (intereses, seguros, servicios jurídicos, auditoría, etc.)	27	15
Otros costos	9	5
<i>Total</i>	<i>174</i>	<i>100</i>

El carbonato de sodio es el ingrediente más costoso; absorbe el 37 por ciento del valor total de las materias primas, mientras la arena y la piedra caliza absorben el 22 y el 24 por ciento, respectivamente. Ninguna de estas materias primas se produce todavía en Centroamérica en escala comercial,³⁸ pero la experiencia del Canadá y de México, por ejemplo, indica que las plantas de vidrio plano pueden operar con éxito aunque se importe una parte o la totalidad de las materias primas, por representar la mano de obra el componente más importante de los costos de producción.

³⁷ *Ibid.*

³⁸ Según un documento presentado a la Primera Reunión del Comité Centroamericano de Iniciativas Industriales, de los experimentos realizados en territorio guatemalteco se deriva una alta probabilidad de que Guatemala posea depósitos de arena silíceas. En un informe preliminar preparado por un experto de la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, "Industrias de materiales de construcción en el Istmo Centroamericano", se afirma que en todos los países centroamericanos hay indicios de la existencia de depósitos de dicha materia prima. En Costa Rica se explota en pequeñas cantidades y en Honduras se explotó en el pasado. En Nicaragua hay indicios comprobados, pero no se han hecho estudios completos. En este país y en Guatemala se están llevando a cabo algunas exploraciones.

³³ *Ibid.*

³⁴ Datos obtenidos por investigación directa.

³⁵ *El desarrollo industrial del Perú, op cit.*, p. 130.

³⁶ ACI (ahora Administración para Desarrollo Internacional), *Características de una planta para la manufactura de vidrio plano*, (Washington D. C., mayo de 1959).

Los costos actuales de transporte de las materias primas entre puertos norteamericanos y centroamericanos son alrededor de 26 dólares por tonelada, pero para los cargamentos de gran volumen y envíos regulares se estima que la cifra puede reducirse a 16 dólares. Según este cálculo, las materias primas saldrían en promedio a unos 40 dólares por tonelada; representarían, por lo tanto, el 27 por ciento de los costos de manufactura en Centroamérica, en comparación con sólo el 14 por ciento en los Estados Unidos.

Estos costos más elevados de la materia prima quedarían probablemente más que compensados por los de la mano de obra, que serían muy inferiores a los que se registran en los Estados Unidos. Aunque no se dispone de datos precisos sobre el particular, basándose en cifras de salarios pagados en los países del Istmo a trabajadores del sector industrial y en comparaciones de sueldos y productividad entre Centroamérica y aquel país,³⁹ parece razonable suponer que los costos de mano de obra por tonelada de vidrio plano ascenderían a unos 45 dólares, cantidad que representa el 30 por ciento de los costos por dicho concepto de la planta en Centroamérica, en comparación con el 55 por ciento en los Estados Unidos.

Los cargos por depreciación se han estimado en 23 dólares por tonelada de vidrio plano, aplicando linealmente una tasa anual de 10 por ciento, idéntica a la tasa de depreciación calculada en el estudio de la Administración de Cooperación Internacional; resulta así una cifra superior a los 19 dólares que en él se calculan. La diferencia se debe al monto más elevado de la inversión fija que se ha previsto para las condiciones centroamericanas. En todo caso, tales cargos de depreciación sólo se incluyen con carácter ilustrativo. Es evidente que se trata de un problema complejo cuya solución habrá de depender del tipo de política que sobre la materia adopten los gobiernos y de las características y necesidades detalladas de la planta en lo que se refiere a la reposición de los distintos componentes del equipo.

En la planta hipotética instalada en los Estados Unidos, los gastos administrativos (intereses, seguros, servicios jurídicos, auditoría y gastos imprevistos) se estimaron en unos 27 dólares por tonelada, pero serían probablemente mayores en Centroamérica por ser más elevadas las tasas de interés y las primas de los seguros. Se calculan por eso en unos 30 dólares por tonelada.

Las anteriores consideraciones se resumen en la siguiente distribución de los costos de manufactura estimados para una planta centroamericana de vidrio plano, a precios de 1958:

	Costos de producción por tonelada de vidrio plano ex-fábrica en Centroamérica	
	Dólares	Por ciento
Materias primas	40	27
Mano de obra	45	30
Depreciación	23	15
Gastos administrativos (interés, seguros, servicios jurídicos, auditoría, etc.)	30	20
Otros costos	12	8
<i>Total</i>	<i>150</i>	<i>100</i>

³⁹ Véase, por ejemplo, "Problemas del tamaño de la fábrica en la industria de los países menos desarrollados", *loc. cit.*, p. 16.

Si los supuestos y demás elementos de juicio en que se fundan dichas consideraciones son acertadas, los costos de manufactura de vidrio plano en Centroamérica (unos 150 dólares por tonelada) podrían resultar aproximadamente 15 por ciento más bajos que en los Estados Unidos. La ventaja sólo se explica en razón de los supuestos adoptados sobre las diferencias existentes en materia de costos y productividad de la mano de obra.

En 1959, el valor unitario *cif* ponderado de las importaciones de vidrio plano para toda la región fue de 270 dólares.⁴⁰ Quedaría, pues, un margen de unos 120 dólares (más el que resultara de la aplicación de la tarifa arancelaria uniforme) para cubrir los costos de transporte —definidos como el excedente sobre los gastos de transporte interno del producto importado— que se estiman en unos 25 dólares por tonelada.⁴¹ Parece existir, por lo tanto, un margen razonable que hace factible la producción centroamericana de vidrio plano en condiciones económicas.

4. Posibilidades alternativas para el establecimiento de la industria de vidrio plano en Centroamérica

La capacidad de una planta de tamaño mínimo económico de las características que acaban de examinarse sería alrededor de 5 400 toneladas anuales —trabajando 24 horas al día durante 50 semanas— y no bastaría para cubrir las necesidades del mercado regional que se satisficieran con el tipo supuesto de producción centroamericana, calculadas en 7 600 y 10 500 toneladas hacia 1966 y 1970, respectivamente.

Por eso cabe considerar varias posibilidades alternativas. Así, en primer lugar, podría establecerse una primera planta de capacidad mayor. La conveniencia de esta solución depende, entre otras cosas, de las economías de escala que pudieran obtenerse y de las desventajas que se derivan de la existencia de cierta proporción de la capacidad no utilizada durante los primeros años de operación. Podría instalarse inicialmente, por otra parte, la planta de tamaño mínimo económico, y ampliar su capacidad cuando el mercado lo justificara. Esto sería posible instalando un horno de calentamiento de mayor tamaño que, como ya se dijo, tiene que reponerse prácticamente al cabo de cinco años. Cabría, por último, instalar una segunda planta cuando la capacidad de la primera llegara a resultar insuficiente.

La mayor o menor conveniencia de cada una de estas soluciones dependerá de la importancia relativa de las economías de escala en la industria de vidrio plano y de los costos de transporte intrarregional. En igualdad de condiciones en cuanto a escala de producción, las economías que pudieran lograrse en los costos de transporte quizá hicieran aconsejable el establecimiento de una segunda planta en otro país centroamericano.

⁴⁰ Las variaciones de país a país son apreciables. En 1959 el promedio fue de 245 dólares en Costa Rica y de 394 en Honduras. Lo elevado de la cifra correspondiente a este último país se explica tal vez por una deficiencia estadística que resulta de la conversión de valor *job* a valor *cif*. Si se excluye Honduras, las variaciones son de 245 (Costa Rica) a 283 dólares (El Salvador), y el promedio regional resulta de 262 dólares.

⁴¹ Calculado a base de una tarifa promedio de 0.04 dólares por tonelada y kilómetro. Se han obtenido variaciones de 15 a 35 dólares por tonelada según la localización supuesta.

5. Conclusiones

Durante la actual década se estima que el mercado regional de vidrio plano podría crecer entre 10 y 11 por ciento al año, hecho que resultaría en una demanda total de más de 13 000 toneladas hacia 1970. En 1960 esa demanda fue de 4 600 toneladas.

Del examen de los tipos de vidrio plano que se consumen en Centroamérica puede deducirse que la parte del mercado que podría cubrirse con producción regional sería alrededor de 7 600 toneladas en 1966 y de unas 10 500 en 1970.

La instalación de una planta que produjera unas 5 400 toneladas anuales, trabajando a plena capacidad, entrañaría una inversión de capital fijo y de trabajo de aproximadamente 1 500 000 dólares y daría empleo a unas 95 personas.

A pesar de que en la primera etapa habría que importar prácticamente la totalidad de las materias primas, el proyecto permitiría una operación económica a niveles de costo inferiores a los de los Estados Unidos por el costo más reducido de la mano de obra, factor que constituye el rubro más importante en la estructura de costos de la planta.

Por esta razón, y en menor medida por la utilización de cantidades relativamente importantes de energía eléctrica, el valor agregado de una planta como la mencio-

nada puede estimarse en casi el 60 por ciento del valor total del producto manufacturado. En las actuales condiciones del mercado, el hecho representa una sustitución de importaciones equivalente a unos 700 000 dólares, y hacia 1970 podría significar un ahorro de divisas de 2.1 millones de dólares (a precios de 1959), gracias a la expansión de la producción regional. No debe perderse de vista que la producción de vidrio plano exige estrictos requisitos de control de temperatura y procesos de mezcla y fundición de las materias primas. La experiencia de otros países latinoamericanos señala que estas exigencias podrían dar lugar a dificultades de orden técnico durante los primeros años de operación de la industria.

La capacidad de la planta estudiada no sería suficiente para satisfacer las necesidades regionales previstas para 1966 y 1970. Con el fin de aprovechar las posibilidades que ofrecerá el mercado durante la segunda mitad de la década actual podría pensarse en establecer inicialmente una planta de mayor capacidad, en construir una primera planta de tamaño mínimo económico, para ampliar después su capacidad, o en instalar una segunda planta en otro país centroamericano, cuando la capacidad de la primera resultara insuficiente. Para optar por la solución más conveniente habría que conocer más ampliamente las economías de escala de producción en la industria, así como la magnitud e importancia relativa de los costos del transporte intrarregional.

V. BOMBILLAS ELECTRICAS

El consumo de bombillas eléctricas se satisface actualmente en Centroamérica a base de importaciones. Por eso se estudia a continuación, en forma preliminar, la posibilidad de establecer en la región una planta productora o ensambladora de ese artículo. El estudio se limita a la manufactura de lámparas incandescentes corrientes porque la estrechez del mercado impide que la planta, por lo menos en las primeras etapas, pueda producir tipos más especializados, como lámparas fluorescentes y de mercurio.

La información que sigue comprende una planta de ensamble y otra manufacturera de bombillas, aunque el tamaño del mercado no justifique por ahora la instalación de la segunda. La planta de ensamble gozaría de los beneficios del libre comercio intercentroamericano y más adelante —cuando la amplitud del mercado haga económicamente viable la fabricación de bombillas— podría solicitar su incorporación al régimen de industrias de integración.

1. Mercado centroamericano

Del tamaño del mercado centroamericano se tiene idea por las estadísticas de importación comprendidas en el cuadro 10. En 1959, último año del que existe información disponible, los cinco países importaron alrededor de 425 toneladas de bombillas eléctricas, con valor *cif* de 1 millón de dólares. En términos de bombillas, el consumo total en 1959 se puede estimar conservadoramente en unos 10 millones.⁴² La tasa acumulativa anual de

crecimiento osciló entre 9 y 10 por ciento y refleja el rápido aumento del consumo de energía en el período señalado. Puede calcularse, pues, que en 1960 la demanda del mercado centroamericano debió alcanzar unos 11 millones de bombillas.

Aunque el consumo de bombillas por habitante se ha triplicado durante la última década (8 millones de centroamericanos utilizaron 3 millones de bombillas en 1950, mientras que 10 millones de habitantes utilizaron 11 millones de bombillas en 1960), sigue siendo bastante bajo el consumo promedio de electricidad —y, por lo tanto, el de bombillas— por habitante en Centroamérica. Dos factores contribuyen a este hecho: el ingreso relativamente bajo que predomina en la región (200 dólares por habitante en 1960) y, lo que es probablemente más importante, el elevado costo de la energía para el consumidor.

La comparación del caso de Costa Rica con el resto de Centroamérica ilustra bien la influencia de ambos factores. En aquel país prevalece un ingreso por habitante más alto y sus tarifas de energía son las más baratas de la región. Como resultado de ello, en 1959 el consumo alcanzó un promedio de 2.5 bombillas por persona, cifra que contrasta con la de 0.75 correspondiente al resto de la región. Existen grandes diferencias entre los costos de electricidad de los cinco países: en un extremo está Costa Rica, con 1.5 centavos de dólar por kWh de energía residencial-comercial, y en el otro Honduras, con 9.2 centavos de dólar. Las variaciones entre los demás países son también grandes: así, la energía

⁴² Se calcula que en una tonelada entran unas 24 000 bombillas.

Cuadro 10

CENTROAMERICA: IMPORTACION DE BOMBILLAS ELECTRICAS, 1949-60

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total Centroamérica	Panamá	Total incluyendo Panamá
<i>Volumen (toneladas)</i>								
1949	49	(31)	50	24	(21)	175	20	195
1950	58	(38)	62	21	21	199	29	228
1951	59	(45)	78	28	22	232	33	265
1952	66	(53)	49	35	41	244	26	270
1953	63	52	62	30	65	272	28	300
1954	86	54	64	19	27	250	35	285
1955	80	77	75	32	55	319	34	353
1956	81	110	93	34	52	370	38	408
1957	101	88	104	40	59	392	44	436
1958	105	98	132	40	63	438	55	493
1959	122	88	125	41	59	435	60	495
1960	114	97	134	41	64	450	64	514
<i>Valor cif (miles de dólares)</i>								
1949	100	(82)	135	58	(72)	447	77	524
1950	126	(101)	170	44	72	513	87	600
1951	136	(116)	202	61	63	578	109	687
1952	165	(136)	126	67	114	608	90	698
1953	156	138	185	78	100	657	87	744
1954	200	161	187	55	88	691	118	809
1955	176	201	208	43	135	763	107	870
1956	182	256	237	82	138	895	133	1 028
1957	224	214	275	101	147	961	149	1 110
1958	232	238	376	110	159	1 115	169	1 284
1959	255	210	314	101	150	1 030	177	1 207
1960	242	224	321	95	162	1 044	198	1 242

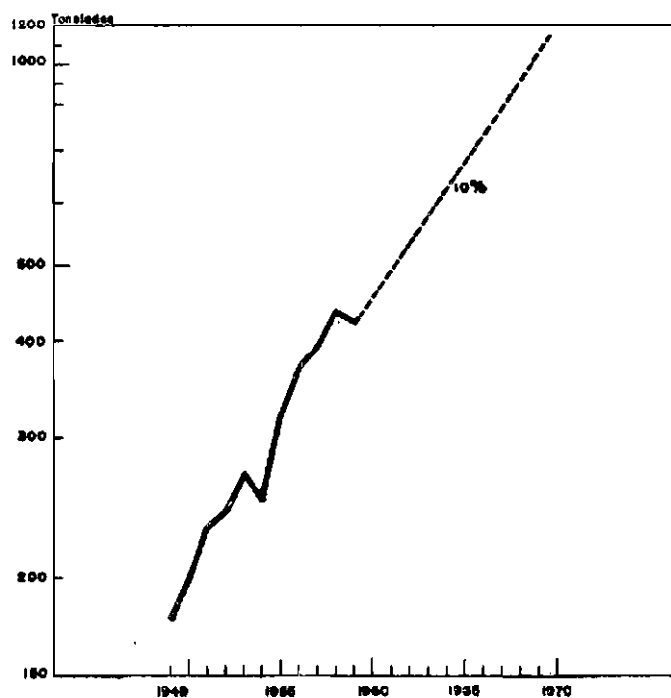
FUENTE: Estadísticas de comercio exterior.

NOTA: Partida 721-03 de la NAUCA. Incluye lámparas de arco y lámparas fluorescentes, pero se considera que las importaciones de lámparas de arco no son importantes. Las cifras entre paréntesis representan estimaciones.

Gráfico VI

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE BOMBILLAS ELECTRICAS EN 1949-59 Y PROYECCION PARA 1970

ESCALA SEMILOGARITMICA



FUENTE: Cuadro 10.

residencial cuesta 3.4 centavos de dólar por kWh en El Salvador y 5.2 centavos de dólar en Nicaragua.⁴³

Como resultado de los programas de expansión de la producción de energía eléctrica proyectados para Centroamérica, cabe su omer que los costos de energía para el consumidor de la región, exceptuando Costa Rica, podrían registrar, durante la presente década, bajas semejantes a las que experimentaron en El Salvador en razón del programa hidroeléctrico del Río Lempa. Unido lo anterior al crecimiento probable en el ingreso por habitante, que habrá de mejorar en el futuro, hará posible que por lo menos se mantenga la tasa anual de incremento en el consumo de bombillas de 10 por ciento. El consumo de energía eléctrica ha crecido a un ritmo mayor (11.5 por ciento durante 1950-59), por lo que el propósito puede considerarse conservador. (Véase el gráfico VI.) Ese carácter se confirma teniendo en cuenta que según los proyectos de ampliación de la capacidad de generación de energía, se mantendría su ritmo histórico de crecimiento, y que se suministrarían servicios para uso residencial a precios descendentes.

2. Procesos de fabricación y de ensamble

Las partes principales de una bombilla eléctrica son: a) bulbo de vidrio; b) filamento de tungsteno; c) casqui-

⁴³ Véase *Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en Centroamérica y Panamá, 1959* (E/CN.12/CCE/S. 5/6; TAO/LAT/31), pp. 1 y 2.

llo o base; d) tubos internos de vidrio; e) alambres interiores para soporte, de molibdeno o cobre, y f) gases de argón y nitrógeno dentro del bulbo.

Para la fabricación de lámparas incandescentes, el filamento se hace con tungsteno en polvo que se solidifica en una barra y ésta se reduce al diámetro de un alambre delgado de la dimensión que se desee. Por la experiencia de otros países latinoamericanos se supone que una planta centroamericana, aunque llegara a fabricar las demás partes de la bombilla, importaría el filamento de tungsteno.⁴⁴

La base o casquillo se hace de planchas de bronce que se estiran, perforan, moldean, adaptan y unen al efecto. El árbol es de vidrio y comprende el tubo de extracción del aire y el filamento. El bulbo de la bombilla es de vidrio soplado. En la operación final, el bulbo y el árbol se unen y se sellan. Una máquina de vacío extrae el aire, después de lo cual se lava el bulbo internamente con nitrógeno y se llena con gases de argón. A continuación se unen la base o casquillo y el bulbo. Como todas las operaciones se hacen por un proceso altamente automático, sólo en etapas posteriores, especialmente en el empaque, adquieren relativa importancia los costos de mano de obra.

3. Tamaño de la planta

Informaciones recogidas en fuentes relacionadas con la industria mexicana de bombillas, algunas con amplia experiencia en otros países, indican que se necesita un mercado consumidor de 25 a 30 millones de bombillas por año para justificar la manufactura local de los diversos componentes. Resultaría antieconómico, por ello, fabricarlas actualmente en Centroamérica.

En los Estados Unidos existen plantas pequeñas junto a otras de amplias proporciones. Según el censo de 1954, de un total de 66 fábricas, 23 tenían menos de 100 obreros; compárese el dato con los 70 y los 600 que emplearían, respectivamente, las plantas centroamericanas de ensamble y de fabricación. No se sabe, sin embargo, cuántas eran empresas fabricantes y cuántas ensambladoras. También es posible que muchas de ellas estuvieran dedicadas a la producción especializada de ciertos tipos de bombillas, porque la industria norteamericana utiliza y produce muchas clases. Así, por ejemplo, en 1957 la producción de las bombillas corrientes —hasta de 150 vatios principalmente— ascendió a unos 900 millones, mientras la producción total de lámparas incandescentes fue de 2 300 millones.⁴⁵ El precio promedio de venta de la bombilla de tamaño común en la fábrica era de 12 centavos de dólar en 1957.

En el Canadá, en 1958, la industria eléctrica produjo 22 millones de dólares en bombillas incandescentes y más de 5 millones en tubos fluorescentes. El 60 por ciento de las primeras fueron de tamaño corriente y sumaron 80 millones de unidades con un precio promedio de venta de 16 centavos de dólar.⁴⁶

⁴⁴ El Brasil es el único país de América Latina donde se fabrican filamentos.

⁴⁵ Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina del Censo, *Census of Manufactures, 1954 y 1957*.

⁴⁶ Dominio del Canadá, Oficina de Estadística, *La industria de aparatos y utensilios eléctricos, 1958*.

La experiencia mexicana permite deducir que las plantas manufactureras son generalmente precedidas por las de ensamble y también que la industria suele operar sustancialmente por debajo de su capacidad instalada. El mercado actual de México es de unos 40 millones de bombillas incandescentes al año, y las cuatro fábricas que las producen comenzaron como plantas de ensamble. Dos de ellas se han transformado recientemente en plantas manufactureras. La mayor, que puede abastecer toda la demanda mexicana, opera por debajo de su capacidad, y la otra, que hasta hace poco tiempo ensamblaba 10 millones de bombillas al año, acaba de instalar maquinaria para fabricar 30 millones anuales. Por consiguiente, el exceso de capacidad productiva de la industria será considerable durante muchos años.

Un mercado de 11 millones de bombillas anuales, en resumen, es suficiente para una planta centroamericana, pero sólo para operaciones de ensamble. Un mercado del doble de ese tamaño —como el que se prevé para 1967— permitiría sustituir algunas partes importadas por las de manufactura local.

Cabe destacar que, a juzgar por la experiencia de México la sustitución de las operaciones de ensamble por operaciones de manufactura sigue un proceso gradual. Lo mismo debería ocurrir en Centroamérica. Pocos años después de establecida la planta de ensamble y a medida que crezca la demanda, debería iniciarse la producción de una parte —quizá la base o casquillo—, seguida posteriormente por la producción del bulbo de vidrio. Por este motivo, cualquier planta de ensamble establecida en la región en un futuro cercano deberá prestar atención tanto al rápido crecimiento en la demanda de bombillas previsto como a la posibilidad de una pronta sustitución de importación de partes por manufactura obtenida en la propia planta.

4. Una planta de ensamble para Centroamérica

A continuación se analizan las posibilidades de establecimiento de una planta de ensamble que se beneficiaría del libre comercio y que, al crecer la demanda, podría convertirse en planta de fabricación.

De acuerdo con la experiencia reciente de los países latinoamericanos antes mencionados, podría establecerse en Centroamérica una planta del tamaño mínimo económico para un mercado de 11 millones de bombillas, con un costo total de inversión de unos 300 000 dólares. La maquinaria es esencialmente un solo aparato que ensambla las diversas partes sucesivamente y realiza el acabado de la bombilla. Se requieren, además, compresores para llenar las bombillas con gas a presión. Como la interrupción en el suministro de energía puede dañar las bombillas que se hallan en la maquinaria de ensamble, es indispensable contar con una planta diesel para casos de emergencia. También haría falta un edificio de tamaño adecuado para la planta y para el depósito. Los costos probables de la inversión fija podrían ser:

	Dólares
Máquina de ensamble de bombillas	130 000
Compresores, planta diesel de emergencia, etc.	70 000
Edificio	100 000
Total	300 000

Estos precios se refieren a la maquinaria instalada en Centroamérica, siempre que la planta se estableciera cerca de un buen puerto. Se supone, además, que la importación de la maquinaria no estaría sujeta a impuestos o cargas similares. Son los costos aproximados de capital fijo de una planta de bombillas establecida recientemente en Colombia, con capacidad similar al tamaño actual del mercado centroamericano.

La planta tendría capacidad suficiente para abastecer el mercado actual y podría absorber incrementos futuros. En efecto, con tres turnos diarios de trabajo su producción sería de 15 millones de bombillas, y con dos satisfaría toda la demanda actual.

La maquinaria es del tipo que produce bombillas de 15 a 300 vatios. No supone factor limitante alguno, ya que las bombillas de mayor uso tienen de 25 a 60 vatios.

El precio total de venta en fábrica para la planta centroamericana, a juzgar por la experiencia de otros países latinoamericanos, podría distribuirse como sigue:

	Por ciento
Bulbo de vidrio	25
Filamento de tungsteno	15
Base o casquillo	5
Tubos interiores de vidrio	5
Empaque	10
Mano de obra, ventas y otros costos locales	30
Depreciación	5
Utilidades netas	5
	100

Fuentes relacionadas con la industria latinoamericana de bombillas estiman que en Centroamérica el precio de cada bombilla producida podría ser de 12 a 15 centavos de dólar, es decir, aproximadamente la mitad del precio de menudeo actual y acercarse a los precios de fábrica de los Estados Unidos, que eran de 12 centavos según el censo de 1957. Aunque los precios se refieren a bombillas de 60 vatios, los costos de fábrica son similares para todas las de menos de 100 vatios. Cuando el uso de la energía eléctrica empieza a difundirse, el usuario prefiere bombillas de 25 a 40 vatios; después se prefieren bombillas de mayor potencia. En México la bombilla más utilizada es la de 60 vatios, pero la de 100 va siendo cada vez más solicitada.

Suponiendo una producción anual de 11 millones de bombillas y un precio de venta ex-fábrica de 13 centavos de dólar, la operación supondría un valor de venta anual de más de 1 400 000 dólares y un beneficio probable de unos 70 000. Esta tasa de beneficio de 5 por ciento sobre las ventas puede parecer pequeña, pero tanto los industriales norteamericanos como los mexicanos consideran las bombillas eléctricas como una actividad de pequeño beneficio unitario que exige grandes volúmenes de venta.

La inversión necesaria en capital fijo sería de 300 000 dólares para la planta y el equipo. El capital de trabajo, previendo un almacenamiento de reserva de las materias primas requeridas para tres meses de producción, llegaría a 200 000 dólares. Es decir, las necesidades de capital serían en total de 500 000 dólares.

Una planta de ensamble del tamaño conveniente para

satisfacer la demanda actual centroamericana daría empleo a unas 70 personas. La operación de ensamble requiere algunos técnicos muy calificados, pero la mayor parte de los trabajadores se dedicaría a las operaciones de empaque en cajas de cartón y embalaje. Esta parte del proceso de ensamble no es automática y requiere cantidades sustanciales de mano de obra poco calificada.

5. Planta de fabricación para Centroamérica

Puede ofrecer interés presentar los datos de inversión, empleo y costos de fabricación de una planta manufacturera cuya instalación pueda preverse para dentro de una década. La información se basa en la experiencia de la industria en México y en los Estados Unidos.

Una planta manufacturera capaz de fabricar de 35 a 40 millones de bombillas incandescentes al año (demanda que se espera para Centroamérica en 1970, más un porcentaje de exceso de capacidad para atender incrementos en años sucesivos) costaría alrededor de 3 millones de dólares en capital fijo, suponiendo que la maquinaria, aunque de tipo automático, no fuera de los modelos más recientes, de alta velocidad, que cuestan tres veces esa suma.⁴⁷

Las necesidades de capital de trabajo serían igualmente altas —por lo menos, un millón de dólares— a juzgar por la experiencia de las fábricas latinoamericanas. De esta manera, los requerimientos totales de inversión ascenderían a unos 4 millones de dólares para una planta manufacturera que atendería la demanda de 1970 y operaría a plena capacidad en 1972 o 1973. El filamento de tungsteno, como se dijo, seguiría siendo importado, pero la planta incluiría la fabricación propia de vidrio y las instalaciones para la fabricación de la base o casquillo de bronce y de otras piezas.

Una planta de este tipo daría trabajo a unos 600 trabajadores, incluyendo un pequeño grupo de técnicos altamente especializados. El mantenimiento y conservación de la maquinaria supone uno de los mayores costos de esta industria por tratarse de un equipo sumamente delicado y complejo.

De la operación de la industria americana de bombillas puede deducirse una idea de los costos de producción.⁴⁸ Según datos del censo, que incluyen todas las fábricas grandes y pequeñas, el precio de venta en fábrica se distribuye como sigue:

	Por ciento
Sueldos y salarios	24
Trabajo directo	19
Trabajo indirecto	5
Materiales	32
Energía y combustibles	1
Utilidades, otros costos y gastos	43
Total	100

Los costos anotados son comparables con los de otras industrias norteamericanas (refinación de azúcar, fabri-

⁴⁷ El tipo de maquinaria de alta velocidad, diseñada para la producción en serie de un tamaño especial de bombillas, resultaría desventajoso para Centroamérica porque este mercado requiere la producción de varios tamaños de bombillas y su adaptación a otro tamaño es muy costosa.

⁴⁸ Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina del Censo, *Census of Manufactures*, 1954.

cación de cerveza, de cigarrillos y cemento, por ejemplo). De todas ellas, la de bombillas eléctricas es la que contiene en forma más concentrada el elemento trabajo; es la penúltima en lo que se refiere a concentración del costo de materiales, y la segunda en cuanto al porcentaje reservado a otros gastos y a utilidades.

Aunque los costos de mano de obra de una planta de fabricación de bombillas serían en Centroamérica considerablemente inferiores a los de una planta similar en los Estados Unidos, los costos de materiales no existentes o no producidos en el Istmo (como bronce y los gases necesarios) serían mucho más elevados. El mayor o menor costo del vidrio dependerá en parte de la existencia de los materiales requeridos en la región; los filamentos de tungsteno habrían de ser más costosos, porque tendrían que ser importados. Otros costos como energía y combustibles pueden ser similares, y la proporción reservada a utilidades, depreciación y otros gastos sería necesariamente mayor en Centroamérica. Debe recordarse, sin embargo, que la fabricación de bombillas no representa una posibilidad inmediata en la región, y que por el momento parece suficiente considerar que se trata de una industria con una alta proporción de costo en mano de obra, que dependerá mucho de la parte relativa a la fabricación del vidrio.

6. Conclusiones

La demanda centroamericana de bombillas incandescentes ha crecido en los últimos diez años a una tasa del 10 por ciento anual y se espera que siga creciendo con mayor intensidad. Los cálculos de consumo futuro de electricidad indican que el pronóstico de crecimiento de 10 por ciento puede resultar inferior a la realidad.

El mercado actual (11 millones de bombillas en 1960) garantiza el funcionamiento en condiciones económicas de una planta de ensamble, pero no la de una planta de

fabricación. La de ensamble puede establecerse con una inversión total de medio millón de dólares, para cubrir, más que ampliamente, la demanda actual de Centroamérica. Esta planta emplearía unos 70 trabajadores, y se calcula que podría vender sus productos a precios de fábrica comparables con los de las bombillas importadas. Las economías en divisas extranjeras no serían considerables, pues el 60 por ciento de los costos de producción se compone de partes que habrían de ser importadas. Los ahorros en divisas que se obtendrían en un año de operación a capacidad total, no obstante, bastarían para cubrir el valor total de la inversión, incluyendo el capital fijo y el capital de trabajo. En el Perú y Colombia operan actualmente plantas de tamaño similar al propuesto para Centroamérica, cuya demanda es comparable a la de aquellos países.

Como se espera duplicar en 7 años la demanda actual y se estima que ésta habrá de llegar a los 30 millones de bombillas por año en 1970 y que la fábrica tendría capacidad adicional para los aumentos de la demanda previstos para los dos o tres años subsiguientes, la planta de fabricación requeriría una inversión de 3 millones de dólares en maquinaria y edificios y un millón más en capital de trabajo. La maquinaria no sería del tipo más automático y moderno, por no convenir al tipo de fabricación requerida. La planta emplearía unos 600 trabajadores. Los ahorros en divisas extranjeras serían considerables, porque llegaría el momento en que sólo habría que continuar importando los filamentos de tungsteno.

En resumen, parece resultar económicamente viable ahora la instalación de una planta de ensamble de bombillas para que sean vendidas en Centroamérica aprovechando la ventaja del libre comercio. Dentro de 10 años, el mercado justificaría la fabricación de la mayor parte de las piezas y la industria podría convertirse en una planta de integración sujeta a los beneficios del régimen establecido para esta clase de industrias.

VI. SOSA CAUSTICA, CLORO E INSECTICIDAS CLORADOS

La posibilidad de fabricar insecticidas en Centroamérica ha sido objeto de atención por parte del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano casi desde el comienzo del programa de integración. A tal efecto el Comité ha aprobado en distintas reuniones las resoluciones 27 (CCE), 40 (CCE) y 87 (CCE). En cumplimiento de ellas, la secretaria de la CEPAL presentó primeramente una nota sobre "Insecticidas y fungicidas" en el estudio *La integración económica de Centroamérica* (E/CN.12/422).⁴⁰ Después, un experto de la Asistencia Técnica de las Naciones Unidas preparó el *Informe sobre el uso y la posible fabricación de pesticidas en Centroamérica* (TAO/LAT/24). Más recientemente, el ICAITI elaboró para la reunión del grupo de trabajo *ad hoc* sobre Desarrollo Industrial el estudio

Plantas conjuntas de BHC, DDT y sosa cloro (E/CN.12/CCE/GT.IND/6).

Partiendo de los resultados de dichos estudios, se hacen a continuación algunas otras consideraciones sobre las características técnicoeconómicas del complejo industrial sosa-cloro-insecticidas, el mercado actual y potencial de estos productos y la viabilidad económica del establecimiento de un conjunto industrial de este tipo en Centroamérica.

1. Características de la industria

Los informes antes mencionados han permitido aclarar que la posibilidad de fabricar insecticidas debe estudiarse como parte de una investigación más amplia sobre la factibilidad de producir simultáneamente cloro y sosa cáustica en un conjunto industrial integrado. No podría pensarse en manufacturar insecticidas clorados a base de cloro importado, pues su costo sería prohibitivo. Habría que transportarlo en cilindros de acero capaces de resistir la presión y devolverlos vacíos, operación que equivale a un flete de casi cuatro veces el peso del cloro

⁴⁰ Publicación de las Naciones Unidas (No. de catálogo: 56.II.G.4), pp. 58-60. La misma publicación, pp. 93-94, contiene la resolución 27 (CCE). Las resoluciones 40 (CCE) y 87 (CCE) pueden verse en los informes de las reuniones del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano en que fueron aprobadas, a saber: E/CN.12/431 (No. de catálogo: 57.II.G.7), p. 13, y E/CN.12/533 (No. de catálogo: 59.II.G.5), p. 19.

transportado. Sería necesario, pues, producirlo en Centroamérica, lo que de inmediato presenta el problema de la producción de sosa cáustica, ya que ambos productos forman parte de un mismo proceso industrial.

Visto desde este ángulo, el problema se plantea en términos de las perspectivas de iniciar en Centroamérica la producción de dos productos químicos básicos, de gran importancia para el desarrollo de otras ramas industriales. En consecuencia, su estudio debe comprender no sólo los aspectos relativos a la producción y mercado de insecticidas, sino también de otras industrias usuarias de cloro o de sosa cáustica.

Uno de los requisitos principales para la operación económica de plantas integradas de sosa-cloro-insecticidas cuya producción se destine al mercado interno es el logro de un equilibrio razonable entre la producción de sosa cáustica y cloro y el consumo de ambos productos. Esto, como se verá en seguida, condiciona de modo importante las posibilidades de establecimiento y desarrollo de la industria, dado que las demandas de sosa cáustica y de cloro tienden a aumentar a ritmos distintos.

En los Estados Unidos, por ejemplo, el desarrollo de la industria de sosa-cloro ha sido determinado por el rápido crecimiento de la demanda de cloro para la fabricación de productos químicos sintéticos, que absorbieron el 82 por ciento de la producción total en 1956.⁵⁰ Al mismo tiempo, la demanda de sosa cáustica ha venido creciendo más lentamente que la de cloro. Esto ha tenido como consecuencia que en los Estados Unidos, al igual que en otros países industrializados, exista un excedente de producción de sosa, y que los precios de este producto en el mercado internacional sean altamente competitivos. En Centroamérica, por ejemplo, los precios *cif* de importación se han mantenido relativamente estables —alrededor de 100 dólares por tonelada en promedio— desde 1952 y se sabe que en 1960 bajaron sustancialmente en algunos países del área.

En países de menor desarrollo industrial la demanda de sosa cáustica es mucho más dinámica que la de cloro. En este sentido la situación es distinta, y es mucho más restrictiva de las posibilidades de producción, en cuanto los altos costos de transporte del cloro impiden su exportación en cantidades suficientes para compensar el desequilibrio entre las demandas internas de ambos productos. Esto puede verse a la luz de la experiencia reciente en México. Actualmente existen once plantas productoras de sosa cáustica en ese país, diez de las cuales son electrolíticas y una, la mayor, utiliza el método de caustificación. La mayoría de las plantas electrolíticas han sido instaladas a partir de 1954, cuando la capacidad total de producción anual en el país era de 25 000 toneladas. En 1960, aunque la capacidad total alcanzó unas 134 000 toneladas, la producción fue de 65 900 toneladas, es decir, menos de la mitad de la capacidad instalada. De ese total, sólo 22 800 toneladas correspondieron a las plantas electrolíticas.⁵¹ La producción se

vio limitada por una serie de factores, entre ellos problemas de transporte que impiden abastecer económicamente las zonas fronterizas del norte del país y, en algunos casos, dificultades de abastecimiento de materias primas. Pero el factor limitante de mayor importancia es el hecho de que el uso del cloro y del ácido clorhídrico es todavía bajo en México. El problema está encontrando solución gracias al impulso de la industria petroquímica.

En Centroamérica la situación es similar a la de México en cuanto a las tendencias de crecimiento de sus demandas de sosa cáustica y cloro, siendo la de este último menos dinámica aún. Una planta centroamericana diseñada para abastecer el mercado regional de sosa cáustica, con desperdicio de gran parte de su producción de cloro, probablemente produciría a costos mucho más elevados que los del producto importado y difícilmente podría operar en condiciones económicas.

A este respecto, aun cuando el consumo de cloro (para purificación y blanqueo) no llega a las 200 toneladas, la posibilidad de producir insecticidas clorados para el mercado regional determina una demanda potencial básica de cloro, suficiente para iniciar la producción de sosa cáustica. Sin embargo, el desarrollo futuro de esta última dependerá de la evolución que siga el consumo de cloro, por lo que sería interesante promover no sólo la fabricación de insecticidas sino de otras industrias que utilizan cloro. A continuación se intenta evaluar el mercado potencial de los dos productos básicos.

2. Demanda de sosa cáustica y cloro

a) Sosa cáustica

El consumo de sosa cáustica en Centroamérica, a juzgar por las cifras de importación, ha tenido un crecimiento muy rápido y bastante regular que le ha hecho casi triplicarse entre 1949 y 1959.⁵² (Véase el cuadro 11.) La importación total centroamericana alcanzó 6 128 toneladas (incluyendo envases) en 1959, o sea aproximadamente 5 800 toneladas en términos de peso neto. Basándose en la tendencia de años anteriores, puede estimarse conservadoramente que la demanda regional llegó a unas 6 600 toneladas en 1960. La tasa de crecimiento anual, calculada por la línea de tendencia entre 1949 y 1959, fue de 12.1 por ciento. Extrapolando en línea recta la tendencia histórica, se llegaría a una demanda regional de más de 11 000 toneladas en 1965 y de 19 500 toneladas hacia 1970.

Sería ilógico proyectar el consumo futuro de sosa cáustica a base de la tasa de crecimiento observada en el último decenio, sin tener en cuenta los posibles cambios en la estructura industrial de Centroamérica. En efecto, las principales industrias usuarias de sosa cáustica en los países del área son actualmente las de jabón, grasas y aceites vegetales, que absorben cerca del 80 por ciento del consumo total. Es precisamente el rápido desarrollo de estas industrias en el periodo de postguerra, basado en buena parte en la sustitución de importaciones, lo que explica el rápido crecimiento del consumo de sosa cáustica.

⁵² La fuerte baja en las importaciones que se experimentó en 1950, compensada al año siguiente, puede haberse originado en dificultades de abastecimiento ocasionadas por el conflicto de Corea.

⁵⁰ Véase William H. Martin, "Potencial Competition and the United States Chlorine-Alkali Industry", *The Journal of Industrial Economics* (julio de 1961), pp. 240-241.

⁵¹ Véase "La fabricación de sosa en México", en *Nacional Financiera. El mercado de valores*, año XXI, No. 26, (26 de junio de 1961), pp. 319-320.

Cuadro 11

CENTROAMERICA: IMPORTACION DE SOSA CAUSTICA,^a
1950-59

Años	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
<i>Volumen (toneladas)</i>						
1949	424	362	737	59	566	2 148
1950	393	433	258	90	352	1 527
1951	664	768	767	361	532	3 092
1952	336	532	682	433	762	2 745
1953	110	805	470	773	420	2 577
1954	470	970	751	517	606	3 314
1955	472	1 365	1 045	412	654	3 948
1956	523	796	1 104	466	914	3 803
1957	531	1 508	1 137	740	960	4 875
1958	594	1 403	1 643	643	872	5 154
1959	656	1 975	1 807	722	968	6 128
<i>Valor cif (miles de dólares)</i>						
1949	55	40	84	6	49	232
1950	36	40	19	15	23	132
1951	84	123	100	43	89	439
1952	38	55	70	44	70	276
1953	14	80	43	65	34	236
1954	46	95	61	41	49	291
1955	49	130	82	40	63	364
1956	60	80	104	40	97	381
1957	69	161	117	68	108	524
1958	74	139	151	66	90	520
1959	68	191	172	75	107	613

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior.

^a Partida de la NAUCA, 511-03-00 (hidróxido de sodio).

En el próximo decenio cabe prever que el mercado regional de jabones, grasas y aceites vegetales dependerá en mayor medida del crecimiento del ingreso por habitante y del crecimiento de la población. Los estudios y proyecciones del desarrollo económico de algunos países del área realizados por la CEPAL indican que la demanda de estos productos podría crecer a razón de algo más de 7 por ciento anual en la próxima década, teniendo en cuenta, además, que todavía existe un margen para la sustitución de importaciones.⁵³ Proyecciones parecidas pueden hacerse para las industrias existentes que utilizan la sosa cáustica como limpiador (textiles, refinación de azúcar, bebidas gaseosas, etc.) y que, en todo caso, absorben en conjunto sólo el 20 por ciento del consumo total en el área.

Proyectada a razón de 7 por ciento anual y suponiendo proporciones constantes de insumo, la demanda de sosa cáustica casi se duplicaría en diez años y llegaría a unas 13 000 toneladas en 1970. Esta proyección debe considerarse conservadora, pues no toma en cuenta el desarrollo de nuevas industrias usuarias de sosa cáustica (refinación de petróleo, rayón, pulpa y papel, detergen-

⁵³ Las proyecciones parten del supuesto de que el ingreso por habitante podría aumentar a una tasa anual de entre 2 y 3 por ciento, lo cual, junto con el crecimiento de la población (3 por ciento anual), daría lugar a un crecimiento anual de la demanda de los productos mencionados de entre 5 y 6 por ciento. La elasticidad-ingreso de la demanda de jabones y grasas observada en los países del área en el último decenio es de alrededor de 1 por ciento. Se consideró que las posibilidades de sustitución de importaciones originarían una demanda adicional anual de entre 1 y 2 por ciento.

tes, etc.), que están en proceso de instalación en la región o para las cuales existen posibilidades o proyectos ya adelantados.

No es posible, con la información disponible, estimar la demanda total adicional de sosa cáustica que significaría la instalación de las nuevas industrias. Sin embargo, no es difícil prever que éstas contribuirían a imprimir un ritmo de crecimiento del consumo total de sosa por lo menos igual al que se ha observado en el último decenio, con lo que el mercado regional se acercaría a las 20 000 toneladas en 1970. A guisa de ejemplo cabe señalar que sólo la industria de rayón viscosa podría requerir alrededor de 4 400 toneladas anuales de sosa para su producción inicial, es decir, sin tener en cuenta su posible expansión dentro del próximo decenio.⁵⁴

De establecerse una planta de rayón en los próximos años, del tamaño indicado, su consumo de sosa más el incremento previsible de la demanda por parte de las industrias existentes elevarían el consumo total de ese producto en la región, para 1965, a más del doble del nivel actual, o sea a unas 13 600 toneladas. Suponiendo, como en el caso de las industrias de jabón y grasas, que la demanda de fibras de rayón creciera a una tasa de 7 por ciento anual,⁵⁵ la nueva fábrica quizás duplicara su producción hacia 1970. Con ello la demanda derivada total de sosa cáustica alcanzaría unas 21 800 toneladas en ese año, como puede observarse en el cálculo siguiente:

	Industrias existentes	Industria de rayón	Total (toneladas)
Consumo en 1960	6 600		6 600
Proyección para 1965	9 200	4 400	13 600
Proyección para 1970	13 000	8 800	21 800

La proyección anterior muestra el dinamismo que podría imprimir a la demanda de sosa cáustica el establecimiento y desarrollo de una nueva industria, como la de rayón viscosa. Conviene hacer hincapié en el carácter exclusivamente ilustrativo de esta proyección, en vista de los problemas que se presentan en el campo de la producción de rayón, particularmente los relacionados con las inversiones adicionales que se requerirán en la industria textil para absorber la producción de la fibra y fomentar el abastecimiento de tejidos de rayón a base de un proceso de sustitución de importaciones. Si se tiene en cuenta el consumo potencial de sosa cáustica en otras industrias que sería posible establecer en la región durante la presente década, no es arriesgado prever que la demanda de este producto bien podría crecer a un ritmo más elevado que en los últimos años.

b) *Demanda de cloro*

La producción de sosa electrolítica destinada a abastecer la totalidad del mercado centroamericano, de acuerdo con las proyecciones anteriores (13 000 y 20 000 toneladas para 1965 y 1970, respectivamente, en cifras

⁵⁴ La estimación se refiere a una planta de rayón con capacidad inicial de 4 500 toneladas anuales de rayón y 400 toneladas de celofán, que corresponden a la demanda actual de estos productos en la región. Véase *Informe preliminar sobre la industria textil centroamericana* (TAA/LAT/8), abril de 1957, pp. 205-208.

⁵⁵ Véase *infra*, sección VIII; se ha estimado una tasa de crecimiento anual acumulado de 7.5 por ciento entre 1959 y 1970.

redondas), daría lugar a una coproducción de cloro de 11 500 toneladas en 1965 y 17 600 toneladas en 1970. Este producto debería buscar salida en el mercado regional, ya que los altos costos de transporte impedirían su exportación fuera del área. Por consiguiente, prescindiendo de otros factores determinantes del mercado efectivo de sosa cáustica en Centroamérica, el consumo potencial de cloro fijaría los límites dentro de los cuales podría desarrollarse esta industria.

Puede decirse, en términos generales, que el consumo de cloro crecerá en Centroamérica durante los próximos años a un ritmo más lento que el de la sosa cáustica, pues no parecen existir todavía las bases para el desarrollo a corto plazo de una industria de productos químicos sintéticos orgánicos.

Se tiene muy poca información acerca del consumo actual de productos de posible fabricación en el área en los que se utilice el cloro. Por esta razón las estimaciones que se dan a continuación son provisionales y sólo se refieren a algunas de las posibilidades del mercado.

i) *Insecticidas*. El estudio del experto de Asistencia Técnica a que antes se aludió (TAO/LAT/24) contiene un análisis detallado del mercado centroamericano de insecticidas, fungicidas y pesticidas para el año agrícola 1957/58, estimándose que en ese período el consumo de los insecticidas clorados DDT y BHC fue de 1 770 y 460 toneladas, respectivamente. Contiene también dos proyecciones básicas de dicho consumo para 1963 y 1968, apoyadas en supuestos sobre el futuro comportamiento de la superficie destinada a la producción de algodón—principal y casi único cultivo al que se aplican dichos productos— y sobre los cambios previstos en la relativa utilización de insecticidas clorados.

En la primera proyección se prevé un descenso considerable en el consumo de DDT y BHC, a base de una apreciable reducción de la superficie cultivada de algodón, en vista de las perspectivas relativamente desfavorables que parecían existir hace tres años para las exportaciones de esta fibra al mercado internacional. La segunda proyección se basa en una hipótesis de crecimiento moderado de la superficie cultivada de algodón elaborada por la CEPAL (211 000 hectáreas para 1968). De esta última, sin embargo, resulta también un descenso en el consumo de DDT y BHC, como consecuencia de su posible sustitución por insecticidas arsenicales, que se consideran de igual eficacia y más baratos.

Conviene revisar las proyecciones mencionadas a la luz de los acontecimientos ocurridos entre 1958 y 1960. Al respecto hay que tener en cuenta varios hechos de interés. En primer lugar, las perspectivas del mercado internacional del algodón han mejorado apreciablemente como resultado de las medidas adoptadas por los principales países productores para lograr una mayor estabilidad en los precios. En Centroamérica la superficie total dedicada al cultivo de algodón, que había bajado apreciablemente en 1959/60, se recuperó a casi 150 000 hectáreas el año siguiente y aumentó a un nivel de más de 175 000 hectáreas en 1961/62. (Véase el cuadro 12.)

En segundo lugar, de acuerdo con una investigación directa realizada por el ICAITI, la previsión de un proceso de sustitución de los insecticidas clorados por los insecticidas arsenicales parece dudosa. Se sostiene que

Cuadro 12

CENTROAMERICA: SUPERFICIE CULTIVADA DE ALGODON, 1950-51 y 1957-58 a 1961-62
(Miles de hectáreas)

<i>País</i>	1950-51	1957-58	1958-59	1959-60	1960-61	1961-62 ^a
Costa Rica	—	3.0	3.2	2.6	2.8	3.0
El Salvador	19.3	39.9	53.4	43.2	56.3	70.0
Guatemala	0.3	17.6	27.6	17.7	25.9	27.0
Honduras	1.2	9.8	8.1	2.1	1.7	2.1
Nicaragua	16.7	88.2	74.0	66.2	62.9	73.3
<i>Total</i>	<i>38.5</i>	<i>158.5</i>	<i>166.3</i>	<i>131.8</i>	<i>149.6</i>	<i>175.4</i>

FUENTE: 1950-51, 1957-58 y 1958-59: *Compendio estadístico centroamericano* (E/CN.12/597), publicación de las Naciones Unidas (No. de catálogo: 61.II.G.3), cuadro 8. 1959-60, 1960-61 y 1961-62: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, *Foreign Crops and Markets* (23 de febrero de 1961) e información obtenida directamente de fuentes oficiales centroamericanas.

^a Estimaciones preliminares.

estos últimos sólo actúan por vía digestiva, lo cual, unido al clima lluvioso de las zonas algodonerías, hace costosa su utilización, pues para lograr resultados satisfactorios habría que hacer buen número de aplicaciones.

Finalmente, las informaciones disponibles parecen indicar que el consumo de insecticidas clorados, en vez de disminuir, ha continuado aumentando. En efecto, las importaciones centroamericanas de DDT procedente de los Estados Unidos aumentaron fuertemente en 1959, alcanzando un total de 2 708 toneladas, para bajar a 1 774 toneladas en 1960, cifra en cualquier caso superior a la de 1958. (Véase el cuadro 13.) Como las exportaciones estadounidenses abastecen alrededor de 90 por ciento del mercado centroamericano de DDT, puede calcularse que las importaciones totales de este producto en la región fueron del orden de 1 700 toneladas en 1958, 3 000 en 1959 y 2 000 en 1960. La cifra de 1958 es muy cercana al consumo total de DDT estimado por el experto de Asistencia Técnica para el año agrícola 1957/58 (1 770 toneladas). El consumo total en los dos años siguientes puede estimarse en 2 500 toneladas en promedio, suponiendo que parte de las fuertes importaciones de 1959 haya sido utilizada en los cultivos de 1960/61. Dicha cifra representa un aumento de más de 700 toneladas respecto al consumo de DDT en 1957/58, a pesar de una reducción apreciable de la superficie cultivada de algodón. (Véase de nuevo el cuadro 12.)

Por otra parte, se sabe que el consumo de BHC ha bajado rápidamente en el último trienio. Las cifras de exportación de este producto de los Estados Unidos a Centroamérica, aunque parciales, lo confirman al acusar una fuerte baja de 267 toneladas en 1957 a 42 toneladas en 1960.⁵⁶ Por el contrario, hay indicaciones de que el consumo de toxafeno ha crecido en forma sustancial, como resultado de una sustitución del BHC, pero no ha sido posible obtener datos cuantitativos al respecto.

Es difícil proyectar con precisión el mercado centroamericano potencial de insecticidas clorados con la in-

⁵⁶ El consumo total de BHC en 1957/58, como se ha indicado arriba, se estimó en 460 toneladas, por lo que las cifras de exportación de los Estados Unidos deben tomarse como indicadores de tendencia más bien que de baja en términos absolutos.

Cuadro 13

ESTADOS UNIDOS: EXPORTACION DE DDT Y BHC
A CENTROAMERICA, 1957-60

	1957	1958	1959	1960
DDT^a				
Volumen (toneladas)	...	1 535	2 708	1 774
Valor <i>FOB</i> (miles de dólares)	...	1 185	1 849	1 530
BHC^b				
Volumen (toneladas)	267	103	132	42
Valor <i>FOB</i> (miles de dólares)	943	183	178	57

FUENTE: Departamento de Comercio de los Estados Unidos, *United States Exports of Domestic and Foreign Merchandise*, Report No. FT 410 (Washington, D.C., 1961).

^a Principalmente DDT técnico (partida 82 062); incluye también fórmulas con 75% o más de DDT (82 070) y fórmulas con contenido de 20 a 74% de DDT (82 065), las cuales fueron convertidas a unidades de DDT técnico, aplicando coeficientes de 80 y 35%, respectivamente.

^b Incluye BHC (hexacloro de benceno) técnico y fórmulas con 6% o más del isómero gamma de BHC (partida 82 075).

formación disponible. Pero, a juzgar por los hechos y datos anteriormente mencionados, parece probable que su demanda continuará aumentando durante los próximos años o, por lo menos, se mantendrá a niveles similares a los registrados más recientemente.

Todavía más difícil es prever la composición de la demanda futura de estos insecticidas. Con respecto al DDT puede aceptarse, como se ha visto, que su consumo total en la región fue de alrededor de 2 500 toneladas en 1960, año en que la superficie cultivada de algodón fue de 150 000 hectáreas. Fundándose en la proyección antes mencionada —una moderada expansión del área algodonera (211 000 hectáreas para 1968)—, cabría prever que el mercado centroamericano de DDT alcanzaría unas 3 000 toneladas dentro del próximo quinquenio y llegaría a 3 500 toneladas para 1970. Sin embargo, sería arriesgado suponer que el uso relativo del DDT en el cultivo del algodón se mantendrá constante durante la próxima década. Teniendo en cuenta, además, la posibilidad de que una planta centroamericana no abasteciera totalmente el mercado regional, parecería prudente considerar el consumo actual (2 500 toneladas) como el mercado potencial efectivo para la producción regional de este insecticida durante la presente década. Para ello harían falta cerca de 4 200 toneladas de cloro.

Por lo que toca al BHC, la caída de las importaciones en años recientes no permite formular juicios sobre el tamaño del mercado ni sobre la viabilidad de su producción en los años venideros. Sería necesario investigar a fondo las razones que han motivado su menor consumo y de confirmarse la tendencia habría que descartar la posibilidad de fabricarlo en Centroamérica.

Correlativamente, habría que considerar la producción de insecticidas clorados a base de canfeno, cuya demanda —el 80 por ciento de la cual se destinaba al cultivo del algodón— ya en 1957/58 era de cierta importancia (483 toneladas). Teniendo en cuenta el aumento previsible en la superficie cultivada de algodón en la región, cabría esperar un aumento sustancial de la demanda de estos insecticidas en los años venideros,

siempre que se determine que su uso en años recientes en sustitución del BHC se debe a factores tales como su mayor economicidad y eficacia, y no a circunstancias de carácter pasajero. Podría suponerse, a título ilustrativo, que su demanda potencial sería el triple de la estimada para 1957/58, o sea 1 450 toneladas, para cuya producción se consumirían cerca de 1 800 toneladas de cloro. Esta proyección acaso resultara moderada si se confirmase que el toxafeno está sustituyendo el BHC en la zona algodonera.

La demanda de cloro derivada de la fabricación de insecticidas para el mercado conjunto de la región podría estimarse, entonces, en unas 6 000 toneladas anuales.

ii) *Pulpa y papel*. Después de los insecticidas, la industria de celulosa y papel sería el consumidor potencial de cloro de mayor importancia. En una variante del proyecto básico para la fabricación de celulosa en la zona de Olancho en Honduras se prevé la producción de 38 500 toneladas de pulpa blanqueada, que requerirían 3 360 toneladas anuales de cloro.⁵⁷

iii) *Materiales plásticos*. La industria de materiales plásticos, que empieza a desarrollarse en la región, también podría dar lugar a una demanda de cloro de cierta consideración. En este caso cabría investigar la posibilidad de fabricar el cloruro de polivinilo, cuya elaboración requiere cantidades importantes de cloro, porque, además de otros usos (forros para cables, tratamiento de textiles, losetas para pisos, etc.) podría destinarse a la producción de tubos de riego para la agricultura, que encontrarían amplio campo de utilización en Centroamérica. Una planta de tamaño mínimo para producir esta resina en condiciones económicas tendría 1 800 toneladas anuales de capacidad y consumiría alrededor de 1 200 toneladas de cloro.⁵⁸

iv) *Rayón*. También podría usarse el cloro para blanquear la borra de algodón en la fabricación de rayón viscosa destinado a la región o para exportación. En el estudio antes mencionado sobre la industria textil en Centroamérica se calcula que inicialmente podrían tratarse 2 000 toneladas de borra de algodón, que se utilizarían como parte de la materia prima en la fabricación de rayón viscosa. El tratamiento podría ampliarse a unas 7 000 toneladas, incluyendo la borra blanqueada para exportación, y requeriría alrededor de 1 260 toneladas de cloro.⁵⁹

v) *Otros usos*. Para los demás usos del cloro (purificación de agua, limpieza, blanqueo y desinfección), el estudio del ICAITI prevé una demanda total de 800 toneladas (en forma de cloro líquido e hipoclorito de sodio).

Sumando las necesidades de cloro consideradas en los párrafos anteriores, se llega a una demanda total del orden de 12 600 toneladas. Esa demanda absorbería la producción de cloro de una o varias plantas electrolíticas con capacidad suficiente para abastecer el mercado centroamericano de sosa cáustica previsible para 1965 o 1966. Aun así, si la capacidad de producción de sosa

⁵⁷ Proyecto para la fabricación de celulosa y papel en Centroamérica. Informe final (FAO/CAIS/59/1; TAO/LAT/23), agosto de 1959, pp 178-179.

⁵⁸ Véase *El desarrollo industrial del Perú*, op.cit., p. 232.

⁵⁹ Informe preliminar sobre la industria textil en Centroamérica, op. cit., pp. 207-208.

continuara creciendo con el mercado, sin que la demanda de cloro aumentara sobre las estimaciones indicadas, hacia 1970 habría un excedente de cloro del orden de 5 000 toneladas.

3. *Perspectivas a corto plazo para la producción de sosa cáustica, cloro e insecticidas*

La evaluación anterior de la demanda potencial de cloro en Centroamérica se basa en varias posibilidades de establecer nuevas industrias usuarias de este producto, algunas de las cuales todavía no han sido estudiadas. Es más, aun en el caso del proyecto de pulpa y papel, que ha sido objeto de estudios detallados, no habría seguridad en cuanto a la demanda de cloro antes de conocer las decisiones que se tomen acerca de su estructura de producción. Otro factor muy importante que podría limitar el mercado efectivo de una planta de sosa-cloro es el costo de transporte y distribución dentro del área. Como en el caso del cloro dicho costo es relativamente alto, la industria de pulpa y papel podría encontrar más conveniente instalar su propia planta de sosa-cloro.

Es probable que el mercado de cloro disponible para una primera planta electrolítica en la región dentro del próximo quinquenio fuera bastante más reducido que el mercado potencial total estimado arriba. Desde el punto de vista práctico, la capacidad de la nueva planta en un principio estaría determinada esencialmente por el consumo de cloro en la fabricación de insecticidas, dejando cierto margen para otros usos.

El mercado disponible de cloro para la primera planta podría ser del orden de unas 7 000 toneladas, de las cuales alrededor de 6 000 se destinarían, como se ha visto, a la fabricación de insecticidas. Una planta para elaborar esa cantidad de cloro produciría cerca de 7 900 toneladas anuales de sosa cáustica, lo que supone una capacidad diaria de 26 toneladas a razón de 300 días efectivos de trabajo por año. La planta tendría un amplio mercado para la producción de sosa cáustica, cuya demanda total en la región se ha proyectado en 13 000 toneladas para 1965 y en más de 20 000 para 1970.

Además, sería conveniente que las plantas de insecticidas se integraran con la planta electrolítica como parte de un conjunto industrial. De esa manera, aparte las economías que podrían obtenerse en la instalación de algunos servicios comunes, se tendría mayor seguridad con respecto a la utilización del cloro. Con ello habría mayor probabilidad de que la planta de sosa operara a su capacidad óptima para poder competir en condiciones económicas.

No se dispone de información adecuada en cuanto a la viabilidad económica del conjunto industrial de sosa-cloro e insecticidas del tamaño indicado. A este respecto los costos de producción calculados en el estudio del ICAITI se refieren a la instalación, bastante más peque-

ña, de una planta de sosa cáustica con capacidad de 13 toneladas diarias. De acuerdo con dichos cálculos, la viabilidad de las plantas conjuntas de sosa-cloro e insecticidas dependerá esencialmente de la disponibilidad de energía eléctrica y de sal a precios económicos. Los cálculos del ICAITI acerca de estos insumos son hipotéticos. En el caso de la energía eléctrica se supone que la planta electrolítica podría obtenerla a un centavo de dólar kWh, lo que es sustancialmente inferior al precio medio general de la energía en la región.⁶⁰ Se sostiene al respecto que la nueva planta merecería un tratamiento especial en cuanto a tarifas, por constituir un consumidor importante de energía.⁶¹ Además, su uso continuo y casi uniforme de energía durante las 24 horas del día contribuiría a elevar el factor de carga de la planta generadora y a reducir el costo unitario de la energía producida.

En cuanto a la sal, se admite que podría obtenerse a un costo de 10 dólares por tonelada basándose en la experiencia de otros países. Así, por ejemplo, el precio de la sal para uso industrial es de 8 dólares por tonelada en Italia y ha fluctuado entre 4 y 16 dólares por tonelada en México.

En la fase inicial, la producción de sosa podría basarse en sal importada. Posteriormente la nueva empresa de sosa-cloro podría considerar conveniente emprender, como actividad adicional, la explotación industrial de la sal para asegurarse el abastecimiento de esta materia prima a costos razonables. Sería necesario tecnificar los procesos tradicionales de la explotación salinera en la región, cuyo producto ahora se destina en gran parte al consumo humano. Estos aspectos merecen estudiarse detenidamente, ya que el abastecimiento económico de la sal constituye un factor determinante de la viabilidad de la planta de sosa-cloro y, por ende, de las plantas de insecticidas.

Un conjunto industrial del tamaño indicado abastecería una parte considerable del mercado regional de cloro y de insecticidas, pero sólo alrededor del 60 por ciento de la demanda potencial de sosa cáustica proyectada para 1965 o 1966. Posteriormente la expansión previsible de la demanda de cloro permitiría aumentar la capacidad de la primera planta de sosa-cloro o establecer una segunda planta. La decisión que se tome al respecto no sólo dependerá de la magnitud de la demanda total regional de ambos productos, sino también de su distribución entre los distintos países y de los costos de transporte entre los principales centros de consumo.

⁶⁰ En 1959 el precio medio por kWh variaba entre un mínimo de 1.4 centavos de dólar en la zona central de Costa Rica y un máximo de 7.5 centavos en Honduras; véase *Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en Centroamérica y Panamá, 1959* (E/CN.12/CCE/SC.5/6), pág. 19.

⁶¹ Se requieren 4 200 kWh para producir 1 tonelada de cloro y 1.12 de sosa cáustica.

VII. DERIVADOS DEL PETROLEO

La industria de derivados del petróleo fue declarada de interés para la integración económica centroamericana por el Comité de Cooperación Económica del Istmo Cen-

troamericano en su resolución 27 (CCE). En la mayoría de los países del Istmo existen proyectos adelantados y en algunos de ellos se ha iniciado la construcción

de refineras, casi todas diseñadas para satisfacer algunas de las necesidades de los respectivos mercados nacionales.

La secretaría de la CEPAL se ocupó de la materia en el estudio *La integración económica de Centroamérica* (E/CN.12/422).⁶² Por su parte, expertos de la OIT elaboraron el informe *La refinera de petróleos en Centroamérica* (E/CN.12/CCE/GT.IND/3) para la reunión del grupo de trabajo y *ad hoc* sobre Desarrollo Industrial, que figura a continuación de éste. Aquí sólo se hacen consideraciones adicionales sobre tamaño y estructura del mercado regional y sobre algunas de las implicaciones de las características técnicas y económicas de la industria en el establecimiento y expansión de la producción en Centroamérica.

⁶² *Op. cit.*, pp. 32-39. En la misma obra, pp. 93-94, puede verse el texto de la resolución 27 (CCE).

1. Mercado centroamericano

El consumo aparente (importaciones) de productos derivadas del petróleo ascendió en 1959 a 1 100 000 toneladas con un valor *cif* superior a 37 millones de dólares. (Véase el cuadro 14.) Estos productos absorben una proporción apreciable del presupuesto de importación. En 1959 esa proporción fue de 7.8 por ciento para toda la región, con un mínimo de 5.3 por ciento en Costa Rica y un máximo de 9.4 por ciento en Nicaragua. Las perspectivas de reducido dinamismo de la capacidad para importar de la región —aun en la hipótesis más optimista— y el alto ritmo de crecimiento en el consumo de estos productos que tendría que lograrse incluso para alcanzar una tasa moderada de desarrollo económico hacen prever un aumento sustancial de esa proporción, que hacia 1970 se elevará quizá a 13 o 14 por ciento.

Cuadro 14

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE DERIVADOS DEL PETROLEO, 1948-60 (Volumen en toneladas; valor *cif* en miles de dólares)

Año	Gasolina y bencina		Kerosene		Petróleo diesel y combustible		Aceites y grasas lubricantes		Asfalto de petróleo, pez resina, etc.		Total	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
CENTROAMÉRICA												
1948	122 313	5 169	18 845	926	470 162	8 872	11 402	1 684	5 630	215	628 352	16 866
1949	127 353	5 557	18 844	741	446 935	7 400	23 868	1 583	7 316	277	624 316	15 558
1950	142 755	6 545	24 644	827	499 037	6 840	15 027	1 529	20 996	499	702 459	16 240
1951	152 734	8 774	29 239	1 049	481 140	8 320	17 261	2 231	6 506	216	686 880	20 590
1952	190 505	8 833	33 324	1 246	485 277	9 358	13 166	2 171	14 461	467	736 733	22 075
1953	225 824	10 113	41 703	1 564	546 784	12 459	22 114	2 235	17 095	575	853 520	26 946
1954	232 303	11 424	46 755	1 786	483 358	9 476	26 014	2 851	11 861	394	800 291	25 931
1955	264 217	11 956	54 844	1 875	456 774	8 996	19 000	2 879	23 678	663	818 513	26 369
1956	308 682	14 262	60 368	2 239	538 638	12 494	19 193	3 238	19 018	536	945 899	32 769
1957	334 775	15 685	72 316	2 744	586 244	14 503	20 756	3 626	24 562	808	1 038 653	37 366
1958	349 267	16 006	81 288	2 921	648 323	14 851	27 868	4 391	29 518	952	1 136 264	39 121
1959	340 447	15 020	83 368	3 161	639 623	14 094	24 365	4 155	31 331	1 118	1 119 134	37 548
1960	371 120	15 215	101 571	3 542	717 342	13 982	25 110	4 386	27 178	763	1 242 321	37 888
COSTA RICA												
1948	22 865	993	3 733	147	67 449	1 576	2 024	315	1 081	28	87 152	3 059
1949	21 589	968	1 962	97	58 821	1 081	3 415	334	1 949	50	87 736	2 530
1950	29 115	1 368	4 528	150	60 390	1 065	2 652	337	1 538	52	98 223	2 972
1951	28 188	1 349	4 846	184	64 062	1 420	5 574	419	1 952	84	104 622	3 456
1952	42 813	1 550	4 150	161	83 622	1 698	2 904	480	3 369	177	136 858	4 066
1953	52 637	1 797	7 417	221	143 224	4 909	3 532	389	5 023	256	211 833	7 572
1954	43 333	2 580	4 569	174	84 613	1 772	4 245	493	5 077	218	141 837	5 237
1955	39 628	1 846	5 898	202	66 130	1 405	3 383	596	3 122	124	118 161	4 173
1956	44 790	2 074	6 948	255	103 973	2 472	3 043	559	3 744	153	162 498	5 513
1957	52 766	2 555	8 014	306	87 849	2 828	4 278	838	7 574	277	160 481	6 804
1958	50 261	2 419	7 902	331	87 464	2 572	5 924	804	5 317	273	156 868	6 399
1959	48 854	2 229	7 882	326	66 515	2 097	4 526	840	3 841	138	131 618	5 630
1960	73 634	2 273	13 687	402	95 847	2 064	5 166	901	5 622	179	193 956	5 819
EL SALVADOR												
1948	19 935	922	3 518	154	48 367	953	1 449	199	1 113	66	74 382	2 294
1949	23 186	1 084	4 297	177	51 616	1 068	1 299	200	3 373	143	83 771	2 672
1950	31 345	1 510	4 921	178	54 141	767	1 370	203	918	22	92 695	2 680
1951	38 245	1 821	6 573	260	63 299	1 120	2 741	408	1 441	31	112 299	3 640
1952	44 049	2 291	9 458	368	76 597	1 578	2 344	367	1 746	48	134 194	4 652
1953	49 398	2 482	12 942	486	71 514	1 418	2 147	350	3 469	98	139 470	4 834
1954	53 730	2 639	14 403	575	79 349	1 520	3 371	547	—	—	150 853	5 281
1955	59 897	2 873	15 392	579	69 009	1 296	2 839	454	—	—	147 137	5 202
1956	67 418	3 281	17 174	646	78 883	1 732	4 023	673	30	4	167 528	6 336
1957	71 923	3 536	22 684	907	82 719	2 062	3 818	655	—	—	181 144	7 160
1958	76 485	3 457	26 174	1 012	74 399	1 665	4 442	784	—	—	181 500	7 008
1959	74 709	3 345	29 506	1 108	78 402	1 676	3 460	628	104	24	186 181	6 781
1960	73 921	3 217	27 204	1 088	88 932	1 899	3 800	714	215	40	194 072	6 958

(Continúa)

Cuadro 14 (Continuación)
CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE DERIVADOS DEL PETROLEO, 1948-60
(Volumen en toneladas; valor cif en miles de dólares)

Año	Gasolina y bencina		Kerosene		Petróleo diesel y combustible		Aceites y grasas lubricantes		Asfalto de petróleo, pez resina, etc.		Total	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
GUATEMALA												
1948	48 645	1 914	6 939	446	208 994	3 581	3 528	477	3 223	111	271 329	6 529
1949	50 201	2 084	7 050	266	188 129	2 460	2 669	399	775	23	248 824	5 232
1950	46 507	2 051	8 179	257	218 997	2 461	2 611	354	14 681	373	290 975	5 496
1951	44 451	2 469	9 446	305	190 212	2 641	4 473	636	2 270	67	250 942	6 118
1952	56 418	2 673	11 258	389	126 772	2 249	2 761	419	6 869	132	204 078	5 862
1953	66 250	3 031	9 799	415	152 851	2 567	4 000	543	6 208	133	239 108	6 689
1954	69 514	3 020	13 202	454	166 495	2 808	4 984	678	4 210	95	258 405	7 055
1955	86 654	3 739	14 017	471	199 470	3 425	5 002	665	18 822	481	323 965	8 781
1956	112 017	4 892	16 274	544	194 117	4 013	5 559	814	11 557	237	339 524	10 500
1957	116 260	4 947	20 977	653	209 788	4 100	6 235	905	12 070	293	365 330	10 898
1958	121 970	5 193	22 764	662	231 051	4 292	7 636	1 139	17 656	360	401 077	11 646
1959	119 062	5 087	22 229	800	270 652	5 081	6 224	1 080	19 515	494	437 682	12 542
1960	123 479	5 168	33 213	1 041	295 331	4 973	6 229	1 095	15 673	324	473 925	12 601
HONDURAS												
1948	14 547	629	1 307	57	123 993	2 176	2 278	321	213	10	142 338	3 193
1949	14 528	623	1 966	82	112 268	1 984	14 855	359	1 219	61	144 836	3 109
1950	16 912	756	2 316	85	127 021	1 800	6 758	353	172	13	153 179	3 007
1951	16 980	1 923	2 221	84	130 149	2 219	1 897	314	110	11	151 357	4 551
1952	21 452	1 003	1 737	77	144 428	2 594	2 353	393	113	5	170 083	4 072
1953	25 068	1 235	2 307	118	128 933	2 291	10 024	546	144	7	167 016	4 197
1954	27 802	1 363	2 425	115	102 409	2 020	10 005	548	1 591	53	144 232	4 099
1955	33 108	1 464	2 993	150	57 571	1 270	2 338	379	40	9	96 050	3 272
1956	32 856	1 519	4 594	209	109 946	2 515	3 078	510	1 305	67	151 779	4 820
1957	39 940	1 924	4 987	223	143 488	3 237	3 081	556	1 526	128	193 022	6 068
1958	42 643	2 172	6 539	260	140 715	3 177	5 749	800	2 327	156	197 973	6 565
1959	39 404	1 724	7 471	305	143 832	3 171	6 388	874	2 218	262	199 313	6 336
1960	38 177	1 734	10 837	396	144 941	2 804	6 154	934	734	45	200 843	5 913
NICARAGUA												
1948	16 321	711	3 348	122	21 359	586	2 123	372	a	a	43 151	1 791
1949	17 849	798	3 569	119	36 101	807	1 630	291	a	a	59 149	2 015
1950	18 876	860	4 700	157	38 488	747	1 636	282	3 687	39	67 387	2 085
1951	24 780	1 212	6 153	216	33 418	920	2 576	454	733	23	67 660	2 825
1952	25 773	1 316	6 721	251	53 858	1 239	2 804	512	2 364	105	91 520	3 423
1953	31 931	1 568	9 238	324	50 262	1 274	2 411	407	2 251	81	96 093	3 654
1954	37 924	1 822	12 156	468	50 492	1 356	3 409	585	983	28	104 964	4 259
1955	44 930	2 034	16 544	473	64 594	1 600	5 438	785	1 694	49	133 200	4 941
1956	51 601	2 496	15 378	585	51 719	1 762	3 490	682	2 382	75	124 570	5 600
1957	53 886	2 723	15 654	655	62 400	2 276	3 344	672	3 392	110	138 676	6 436
1958	57 908	2 675	17 909	656	114 694	3 145	4 117	864	4 218	163	198 846	7 503
1959	58 418	2 635	16 280	622	80 222	2 069	3 767	733	5 653	200	164 340	6 259
1960	61 909	2 823	16 600	615	92 291	2 242	3 761	742	4 934	175	179 525	6 597

FUENTE: Anuarios de comercio exterior.

^a Incluido en las demás partidas.

En términos de importaciones totales, Guatemala es el principal consumidor de derivados de petróleo en la región (más de un tercio en el trienio 1957/59). Los otros cuatro países participan con proporciones que en el mismo trienio variaron entre 13 y 18 por ciento.

En términos de importaciones por habitante, Costa Rica fue el principal consumidor en 1957-59, con 138 kilogramos anuales. Siguió en orden de importancia Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, con 121, 113, 108 y 75 kilogramos, respectivamente. Para la región en conjunto, el consumo medio anual durante el mismo período fue de 107 kilogramos, que es muy

bajo si se le compara con el de la mayoría de los países latinoamericanos. (Véase el cuadro 15.) En 1956 el consumo por habitante en Centroamérica era apenas un tercio del correspondiente al resto de América Latina.

Entre 1948 y 1959 el tonelaje importado de derivados de petróleo en Centroamérica creció a una tasa anual acumulada de casi el 6 por ciento. Considerado por países, dicho volumen aumentó mucho más rápidamente en Nicaragua que en el resto de la región. Siguió en orden de importancia El Salvador, Costa Rica, Guatemala y Honduras. En los tres últimos países el ritmo de aumento fue inferior al promedio centroamericano.

Cuadro 15

AMERICA LATINA: CONSUMO APARENTE DE DERIVADOS DEL PETROLEO, 1956

<i>País</i>	<i>Consumo total (miles de toneladas)</i>	<i>Por habitante (kg)</i>
Argentina	12 540	643
Bolivia	280	82
Brasil	9 850	165
Colombia	2 190	166
Chile	1 860	268
Ecuador	370	97
México	11 000	360
Perú	1 820	189
Uruguay	1 170	442
Venezuela	8 440	1 388
Otros países no centro-americanos	3 104	211
Costa Rica	162	164
El Salvador	168	78
Guatemala	339	101
Honduras	152	89
Nicaragua	125	97
<i>América Latina</i>	<i>53 570</i>	<i>298</i>
<i>Centroamérica</i>	<i>946</i>	<i>100</i>
<i>Resto de América Latina</i>	<i>52 624</i>	<i>309</i>

El consumo de los distintos rubos incluidos en la categoría de derivados de petróleo ha venido creciendo a tasas diferentes, lo que se ha reflejado en un cambio significativo en la composición de las importaciones, en virtud del cual la importancia relativa de las de gasolina y bencina ha aumentado de 20.4 por ciento en 1949-1950 a 31.1 por ciento en 1957-59. Correlativamente, la participación del petróleo diesel y combustible se ha reducido de 71.3 a 56.9 por ciento entre los mismos años.

Las tasas de crecimiento anual acumulado del consumo de los distintos tipos de derivados del petróleo en el conjunto de Centroamérica, durante el período 1948-1959, fueron las siguientes:

	<i>Tasa de crecimiento anual</i>
Gasolina y bencina	12.5
Kerosene	15.9
Diesel y <i>fuel oil</i>	2.8
Aceites y grasas lubricantes	4.9
Asfalto de petróleo, etc.	14.6
<i>Total</i>	<i>6.0</i>

Tanto el ritmo de crecimiento del consumo total de derivados del petróleo como los cambios registrados en su composición reflejan en cierta medida la magnitud y el tipo de desarrollo económico ocurrido en la región durante la última década. El notable aumento de la demanda de gasolina ha guardado estrecha relación con el incremento todavía mayor (15 por ciento anual acumulado) del número de vehículos en circulación. Ambos fenómenos reflejan varios de los hechos que han caracterizado a la actividad económica en estos países. En primer lugar, el crecimiento del ingreso del sector exportador dio lugar a fuertes importaciones de automóviles de uso particular. Así, en el conjunto de Centroamérica, el número de automóviles en circulación prácticamente se triplicó entre 1951 y 1959. En segundo lugar, el mejoramiento y la expansión de la red caminera y, en general, el desarrollo del sector transporte, así

como el rápido proceso de urbanización, resultaron en un incremento también sustancial de las importaciones de camiones y autobuses, haciendo aumentar el número de estos vehículos en circulación 129 y 123 por ciento, respectivamente, entre los años antes mencionados.

El incremento de la demanda de gasolina habría alcanzado tasas todavía más elevadas a no ser por el descenso ocurrido en el insumo de este producto por vehículo, de 4.8 toneladas en 1950 a 3.3 toneladas en 1958, en cuyo año se introdujeron vehículos más económicos en cuanto al uso de combustible.

En tanto que el consumo de gasolina aumentaba a la tasa antes indicada, las importaciones de diesel y *fuel oil* fluctuaron grandemente hasta 1954, dentro de una tendencia de estancamiento o de muy lento crecimiento. Cabe señalar que desde 1948 hasta esa fecha las nuevas inversiones en obras de generación de energía eléctrica a base de diesel fueron reducidas, por lo que la utilización en esta rama de actividad —una de las principales usuarias de diesel en Centroamérica— no recibió mayor estímulo. Entre 1950 y 1959, la respectiva capacidad de generación instalada aumentó 231 por ciento (de 18 480 a 61 200 kW). Del incremento total, 33 510 kW (78.4 por ciento) se instalaron después de 1954. Esto se reflejó en una notable elevación de la tasa de crecimiento del consumo de diesel, hasta 9 por ciento anual entre 1955 y 1959. También contribuyó a ese incremento la utilización del diesel en el servicio de transporte, que parece haberse acentuado durante el último quinquenio.

Finalmente, el rápido incremento del consumo de kerosene y asfalto, (15.9 y 14.6 por ciento anual entre 1948 y 1959) refleja, en el primer caso, su mayor uso como combustible doméstico, en sustitución de otros combustibles, y el aumento del ingreso por habitante, así como su empleo más generalizado en la operación de la maquinaria agrícola. El crecimiento de las importaciones de asfalto, por su parte, ha estado asociado con la intensificación de los programas de mejoramiento y expansión de la red caminera centroamericana, cuya extensión total se duplicó entre 1952 y 1959 (de 18 830 a 37 826 kilómetros).

En un esfuerzo por estimar las perspectivas de la demanda de derivados del petróleo podría suponerse, como punto de partida, la continuación de la tendencia registrada históricamente —6 por ciento anual acumulado— con respecto al total, con una estructura igual a la actual, teniendo en cuenta que ésta ha tendido a estabilizarse durante los últimos años y que se asemeja a la que prevalece en otros países como México y el Perú. (Véase el cuadro 16.) Así se obtendría un consumo aparente de 1.7 y 2.2 millones de toneladas en 1966 y 1970, respectivamente.

Una proyección más afinada de la demanda de derivados del petróleo debería fundamentarse, sin embargo, en una previsión de los cambios que sobre su nivel y composición podrían determinar la evolución de la capacidad para importar y los cambios en las tasas de desarrollo y en la estructura económica —particularmente en los sectores industrial y agrícola— que podrían surgir de la probable orientación de la política de crecimiento.

Según la extrapolación antes mencionada de la tendencia histórica, el consumo de derivados del petróleo

Cuadro 16

COMPOSICION DE LA DEMANDA DE DERIVADOS DEL PETROLEO EN CENTROAMERICA Y OTROS PAISES

(Porcientos)

	Centro- américa (1957-59)	México (1960)	Perú (1956)	Bolivia (1956)	Chile (1959)	Estados Unidos (1940)
Gasolina	31	29	29	43	47	44
Kerosene	7	11	17	10	9	6
Petróleo diésel y combustible	57	57	51	47	44	38
Aceites y grasas lubricantes	2	1	1	—	—	3
Asfalto de pe- tróleo, etc.	3	1	2	—	—	9
Total	100	100	100	100	100	100

por habitante en Centroamérica, llegaría hacia 1970, apenas a unos 133 kilogramos, nivel muy inferior al ya logrado en Costa Rica en 1956 y, desde luego, al de América Latina, en conjunto, en el mismo año. Estos resultados podrían no guardar relación con los cambios previsibles en la región durante la próxima década y menos aún dentro de las perspectivas del programa de integración económica.

Debe tenerse en cuenta que lo normal en países que están en proceso de desarrollo es que el consumo de derivados del petróleo crezca a un ritmo sustancialmente mayor que el del aumento del producto bruto. Incluso en Centroamérica, donde el producto bruto interno apenas creció a razón de 3.4 por ciento anual entre 1948 y 1959, el consumo de derivados del petróleo aumentó, como ya se ha visto, a razón de 6 por ciento anual durante el mismo período. Ello implica una sensibilidad muy alta en la demanda de derivados del petróleo, que podría estimarse toscamente en alrededor del doble del incremento del ingreso.

Estudios efectuados por la secretaría de la CEPAL permiten prever que durante la presente década una vigorosa política de desarrollo económico podría resultar en una tasa anual acumulada de crecimiento del producto bruto superior a la registrada. De mantenerse la relación consumo-ingreso antes mencionada, la tasa de crecimiento de la demanda de derivados del petróleo sería seguramente más alta que la observada históricamente, y bien podría llegar a 10 o 12 por ciento anual. Esto resulta todavía más factible si se tienen en cuenta los cambios que se requerirían en la estructura económica de los países centroamericanos para lograr un crecimiento más acelerado del producto bruto.

La producción industrial debería crecer en todo caso a una tasa anual mucho más alta que la registrada en años recientes, para sustituir importaciones y satisfacer el incremento de la demanda. El sector energía crecería también con rapidez, para abastecer una demanda que se prevé en extremo dinámica en su componente residencial y particularmente en su componente industrial. Se prevé que el incremento requerido en cuanto a capacidad de generación instalada sería de unos 400 000 kW hasta 1970, o sea 134 por ciento sobre el total instalado en 1959. Además, la necesidad de completar la red centroamericana de comunicaciones en sucesivas etapas —de

acuerdo con los requisitos del mercado común regional —, así como los avances previsibles en materia de urbanización —como resultado del rápido proceso de industrialización antes mencionado—, determinarían también un crecimiento acelerado en el sector transportes. Es evidente que todas estas características del desarrollo económico regional se traducirán en una tendencia más acusada de incremento de la demanda de los derivados del petróleo.

Las anteriores consideraciones se han tenido en cuenta para elaborar una proyección alternativa de la demanda a 1966 y 1970. En el caso de la gasolina se prevé que el consumo continuará creciente con rapidez, aunque a una tasa inferior a la registrada en 1948-59. Esta previsión se apoya en el supuesto de que el crecimiento del número total de vehículos de gasolina en circulación será de alrededor de 10 por ciento anual —en vez del 15 por ciento de 1948-59— en razón de las limitaciones que sobre las importaciones —particularmente de automóviles— podría establecer el aumento relativamente lento de la capacidad para importar,⁶³ y de que el consumo por vehículo se mantendrá a los niveles más reducidos de los últimos años.

Es probable que sigan actuando los factores que en los últimos años determinaron la drástica caída del consumo de gasolina por vehículo. Pero una mayor utilización de los vehículos —derivada del mejoramiento de caminos y carreteras, de la construcción de nuevas vías y de la ampliación del comercio regional— podría neutralizar sus efectos. La proyección resulta en una tasa de crecimiento del consumo de gasolina de 9.4 por ciento anual, lo cual elevaría el consumo total de 340 000 toneladas en 1959, a 720 000 toneladas en 1966 y a algo más de un millón de toneladas en 1970.

En cuanto al diésel y el *fuel oil* se considera que el consumo continuará aumentando durante la presente década a un ritmo elevado, similar al del 9 por ciento registrado desde 1955. Dado el tipo de desarrollo previsto en el sector energía para los próximos años —a base principalmente de obras de generación de energía hidroeléctrica—, es posible que la demanda de estos productos no reciba nuevos estímulos antes del final de la década, cuando las inversiones en capacidad instalada y producción de energía térmica podrían registrar un impulso adicional importante. Sin embargo, es de esperar que las obras de generación de energía térmica continuarán creciendo —aunque a ritmos muy inferiores— como afirmación de la potencia hidráulica y para cubrir los períodos de emergencia y de demanda máxima.

El factor principal que contribuirá a mantener un ritmo de crecimiento como el indicado en el consumo de estos rubros parece ser la notable expansión prevista en el sector transporte. El comercio intercentroamericano, que en el trienio 1957-59 creció a tasas de entre 25 y 30 por ciento anual, continuará aumentando a medida que la actividad económica se oriente más y más en función del mercado común. Como en dicho comercio se conti-

⁶³ La estimación se basa, además, en el análisis del número de vehículos por habitante en cada uno de los países centroamericanos y de la experiencia registrada en otros países latinoamericanos.

nuarán utilizando en gran medida los servicios de transporte por carretera, esto determinará una creciente demanda de vehículos, además de la que seguramente resultará al nivel nacional del mismo proceso de urbanización y crecimiento interno. De otro lado y considerando las perspectivas poco halagüeñas para la capacidad para importar y los precios de los diversos combustibles, es posible que dicha demanda de automotores se satisfaga con vehículos que utilicen diesel en proporciones cada vez mayores. Algo similar cabría esperar en el campo de la agricultura a los niveles actuales y previsibles de mecanización de la producción.

Sin contar explícitamente, pues, con el incremento del consumo que de seguro derivará de la expansión prevista en el sector manufacturero, se estima que la demanda de diesel y *fuel oil* podrá llegar a 1.2 y 1.5 millones de toneladas en 1966 y 1970, respectivamente.

En resumen, los resultados de la proyección del consumo centroamericano de derivados del petróleo en 1966 y 1970 son los siguientes:

	<i>Miles de toneladas</i>			<i>Tasa anual de crecimiento</i>	
	1959	1966	1970	1948-59	1959-70
Gasolina y bencina	340	720	1 023	12.5	9.4
Kerosene	83	162	237	15.9	10.0
Diesel y <i>fuel oil</i>	640	1 170	1 651	2.8	9.0
Aceites y grasas lubricantes	24	41	54	4.9	10.0
Asfalto, etc.	31	60	88	14.6	10.0
<i>Total</i>	<i>1 119</i>	<i>2 153</i>	<i>3 053</i>	<i>6.0</i>	<i>9.5</i>

En conjunto, el consumo de derivados del petróleo crecería a una tasa anual acumulada de 9.5 por ciento, superior en más de una tercera parte a la registrada históricamente. Si el desarrollo económico de los países de la región alcanzara una tasa de crecimiento de 5 o 6 por ciento en el producto bruto, esta proyección bien podría resultar moderada, a la luz de las relaciones observadas entre el ingreso y el consumo de estos productos y de la magnitud de los cambios previstos en la estructura de las economías centroamericanas

2. Viabilidad e importancia económica de la industria de refinación de petróleo en Centroamérica

Hay indicios de la existencia de yacimientos cuyo desarrollo permitiría iniciar la producción centroamericana de petróleo y sus derivados. Las actividades de exploración se iniciaron en algunos países hace varios años. Aunque hasta ahora no son concluyentes los resultados de estas exploraciones, no debe descartarse la posibilidad del eventual establecimiento de una industria petrolera integrada en la región.

Cabría avanzar, entre tanto, con la refinación de petróleos crudos importados. Tanto los estudios de orden general de que se dispone como los proyectos específicos ya elaborados y en proceso de ejecución, han demostrado la viabilidad práctica del establecimiento de refinerías en Centroamérica.

En el estudio de la OIT que figura a continuación de esta sección (E/CN.12/CCE/GT.IND/3) se menciona la existencia de apreciables economías de escala en el proceso de refinación de petróleo, de modo que a

tamaños mayores de las refinerías, el monto de la inversión aumenta menos que proporcionalmente. Así, por ejemplo, según una regla que parece bien establecida en la industria, la inversión requerida para instalar una refinería de 50 000 barriles diarios de capacidad sería sólo 2.2 veces superior aproximadamente a la de otra cuya capacidad fuera de apenas 10 000 barriles. Se ha podido apreciar que la tendencia actual, en varios países es favorable a la construcción de refinerías de capacidad intermedia o elevada, a partir de entre 20 000 y 30 000 barriles diarios.

En México funcionaban en 1960 ocho plantas de refinación, con una capacidad media algo superior a 40 000 barriles diarios. En razón de los altos costos de transporte, todavía se mantenía aprovisionamiento externo en ciertas zonas del país, principalmente en el noroeste. En el mismo año, Cuba contaba con tres plantas de refinación que tenían una capacidad conjunta de unos 90 000 barriles diarios y un costo total de 100 millones de dólares.

En Chile el mercado de derivados de petróleo —alrededor de 1 300 000 toneladas en 1959— es del mismo orden de magnitud que el centroamericano. Sólo existe una planta de refinación bajo la dirección de una empresa estatal. La refinería inició sus operaciones en 1956, con una capacidad ligeramente inferior a 20 000 barriles diarios. La capacidad fue más que duplicada en 1959, ascendiendo el insumo de petróleo crudo a unos 44 000 barriles diarios; para ello se realizó una inversión adicional de 15 millones de dólares, que sumada al monto del activo depreciado anterior arroja un total de 34 millones de dólares. Todo el crudo usado es de origen chileno y prácticamente toda la producción de derivados se destina al mercado interno; cerca del 25 por ciento del consumo de derivados —principalmente de tipos muy especiales— se satisface con importaciones.

El componente principal del costo de producción del petróleo refinado es el petróleo crudo. A niveles bajos e intermedios de tamaño de planta, la proporción del costo total absorbida por esta materia prima fluctúa entre 60 y 80 por ciento, según sea su capacidad de refinación.

Cambios moderados en el precio del crudo se reflejan en importantes variaciones en el tamaño mínimo económico de las plantas. Sin embargo, a niveles dados de dicho precio, las economías de escala ya indicadas resultan en costos unitarios inferiores a medida que aumenta el tamaño de la planta; también es cierto que el efecto de los incrementos en el precio será mayor cuanto menor sea la capacidad de la refinería. Cálculos hipotéticos indican que a un precio de 2.75 dólares por barril de crudo, el costo del producto refinado se reduciría 20 por ciento en una planta de 60 000 barriles diarios de capacidad (3.61 dólares) con respecto a otra de 10 000 barriles (4.47 dólares). Por otra parte, un aumento de alrededor de 10 por ciento en el precio del crudo, hasta 3.00 dólares por barril, resultaría en un aumento de 66 por ciento en el tamaño mínimo económico de la refinería, de poco menos de 30 000 a más de 50 000 barriles diarios. La economicidad de las plantas de refinación de petróleo depende principalmente, pues, del precio de los abastecimientos del petróleo crudo y en menor medida, de su tamaño.

De acuerdo con el análisis y la proyección del mercado de derivados del petróleo y demás factores relevantes, la capacidad de refinación requerida para abastecer la demanda centroamericana sería de 25 000 barriles diarios de crudo con respecto a su volumen en 1959 y de unos 70 000 en relación con el proyectado para 1970. Teniendo en cuenta la probabilidad de que la demanda de derivados no podría abastecerse exclusivamente a base de refinación en Centroamérica, en el informe de la OIT se estudian las características de una sola refinería de 38 000 barriles diarios de capacidad y se estiman sus posibles costos, presuponiendo un precio de 3.00 dólares por barril de crudo y determinadas estimaciones de los demás renglones, a base de la experiencia de otros países. Las comparaciones de los resultados obtenidos con los correspondientes a tamaños de planta más reducidos sugieren, como era de esperar, apreciables ventajas para dicha refinería, en cuanto a precios ex-fábrica del producto refinado.

Para llegar a una conclusión más firme sobre el particular deberían tenerse en cuenta, con fines comparativos, no sólo los costos del producto refinado importado y el producido en una refinería centroamericana, sino también los del producto refinado en más de una planta centroamericana. No ha sido posible aclarar este último punto en el estudio de la OIT ni en la presente investigación.

El problema radica en determinar si las economías que se obtendrían con la instalación de una sola refinería regional podrían o no ser anuladas por diseconomías relacionadas con mayores costos de distribución de los derivados del petróleo, desde la refinería hasta los puntos de abastecimiento del resto de la región. Los cálculos hipotéticos que se efectuaron indican que, a un precio dado del crudo, la refinación de 50 000 barriles diarios sería más económica en una sola planta que en cinco plantas de 10 000, siempre que la diferencia en los costos de distribución correspondientes a la primera no excedieran en 80 centavos por barril a los de las últimas.

Por otra parte, la competitividad de la refinería en una sola planta centroamericana con respecto al producto importado dependerá de que los costos adicionales por concepto de distribución de sus derivados al resto de los países sean o no compensados por menores costos de refinación y, sobre todo, por precios suficientemente más bajos del crudo en relación con el refinado en el exterior. Si no lo fueran, cabría considerar el establecimiento de la necesaria capacidad de refinación distribuida en varias plantas pequeñas. Pero incluso en el caso de que las diseconomías de escala no fuesen tan elevadas

que impidieran su operación económica —en parte porque el abastecimiento del petróleo crudo fuese suficientemente barato—, faltaría considerar si su instalación permitiría producir la diversidad de derivados que componen el mercado de los países centroamericanos y en las proporciones requeridas.

El desarrollo de la industria de refinación del petróleo en Centroamérica entrañará inversiones relativamente elevadas, que podrán fluctuar entre 800 y 1 000 dólares por barril de capacidad, y daría ocupación a unas 500 personas en el caso de la refinería de 38 000 barriles diarios estudiada por los expertos de la OIT.⁶⁴ Es probable que resultara un abastecimiento más seguro, ya que parecería más fácil obtener en forma ininterrumpida el crudo que los derivados, particularmente en períodos de emergencia. El establecimiento de la refinación en condiciones económicas también permitiría impulsar la expansión o instalación de otras industrias que utilizan los productos del petróleo como materia prima, así como obtener apreciables resultados en la tarea de crear un sector industrial debidamente integrado en la región.

Los logros que podrían alcanzarse en materia de sustitución de importaciones mediante la producción regional de derivados a base de petróleo crudo importado serían apreciables, aunque no espectaculares. Esto es reflejo de la apreciable proporción que representa el componente importado en el costo total y del valor agregado en el proceso de refinación relativamente reducido. El valor bruto agregado en una refinería de 50 000 barriles diarios de capacidad se ha estimado con propósitos ilustrativos aproximadamente en 20 por ciento. El ahorro de divisas sería todavía menor, ya que los gastos de reemplazo del equipo y una parte de los de mantenimiento habrían de traducirse en mayores importaciones. Esto sin contar las remesas de utilidades al extranjero en el caso de que la inversión se financie total o parcialmente con fondos provenientes del exterior. En el ejemplo anterior se ha estimado que el ahorro neto de divisas podría ser de poco menos de 15 por ciento en relación con el costo de los derivados importados.

La trascendencia de estos hechos resulta evidente si se tiene en cuenta que, de mantenerse las condiciones actuales de abastecimiento, el consumo de derivados del petróleo proyectado para 1970, a precios de 1959, ocasionaría egresos de divisas por valor de más de 100 millones de dólares, suma equivalente al 14 por ciento de la capacidad para importar generada por las exportaciones que se prevé para ese año.

⁶⁴ Véase, *infra*, *La refinación de petróleos en Centroamérica*.

VIII. REFINACION DEL PETROLEO*

Se tratan ahora los problemas de la refinación del petróleo en Centroamérica más desde el punto de vista de la productividad y eficiencia industrial que desde el más amplio, de la economía.

* Estudio preparado por Ramón Aguado Jou y G. R. Galla More, expertos del proyecto regional de productividad y formación profesional para América Central de la Oficina Internacional del Trabajo.

1. Mercado

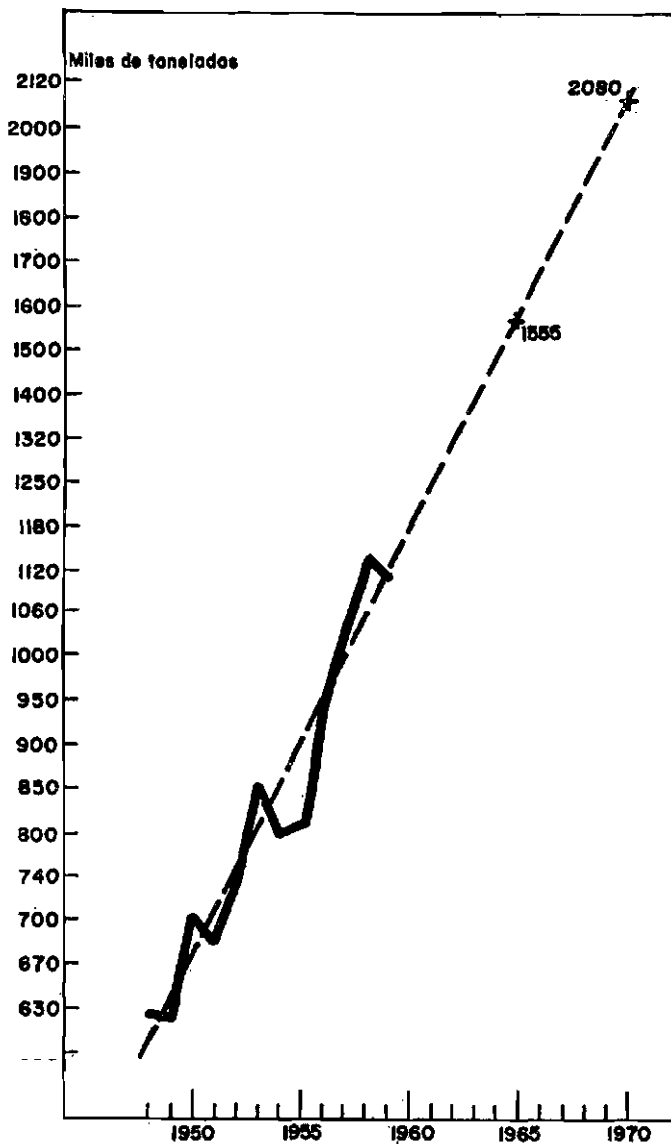
a) Consumo global de derivados del petróleo en Centroamérica

Teniendo en cuenta estudios sobre el tema realizados por la CEPAL⁶⁵ se hizo una estimación de las tendencias

⁶⁵ Véase *La integración económica de Centroamérica, su evolución y perspectivas*, publicación de las Naciones Unidas, No. de catálogo: 1956.II.C.4, y páginas anteriores.

Gráfico VII

CENTROAMERICA: TENDENCIA DEL CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO



Cuadro 17

CENTROAMERICA: CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO

(Miles de toneladas)

Año	Consumo total
1948	628
1949	624
1950	702
1951	687
1952	737
1953	854
1954	800
1955	818
1956	946
1957	1 039
1958	1 136
1959	1 119

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior de los países centroamericanos.

Cuadro 18

CENTROAMERICA: CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO. PROYECCIONES PARA 1965 y 1970

(Miles de toneladas)

Año	CEPAL		OIT
	Hipótesis A	Hipótesis B	
1959	1 119	1 119	1 119
1965	1 640	1 902 ^a	1 555
1970	2 326	2 936 ^a	2 080

FUENTE: Estudio citado de la CEPAL.

^a En una revisión posterior estas cifras se han modificado en la siguiente forma: 2 153 000 toneladas para 1966 y 3 053 000 toneladas para 1970.

sobre el consumo para el período 1948-1959 (doce años) utilizando un procedimiento de mínimos cuadrados. (Véanse las cifras que sirvieron de base en el cuadro 17, y el gráfico VII.) Se obtuvieron así las proyecciones que figuran en el cuadro 18. En vez de dividirse en una hipótesis del consumo total por países y en otra del de cada país para cada uno de los productos, como se hace en los estudios aludidos, se efectúa aquí una proyección global por estimarse que los posibles errores pueden compensarse al estudiar en conjunto el problema. De esta manera se obtuvo una cifra de 2 080 000 toneladas de consumo probable para 1970. En el supuesto de que la producción centroamericana sólo pudiese abastecer un 75 por ciento del consumo deberían producirse 1 560 000 toneladas en ese año.

Como la industria trabaja sólo el 85 por ciento del tiempo (311 días al año)⁶⁶ se obtendrían unas 5 000 toneladas diarias de productos.

El insumo debería ser del orden de las 5 500 toneladas, o de 38 000 barriles diarios de crudos, aproximadamente.⁶⁷

b) Consideraciones sobre la refinación de petróleos de Centroamérica

La fijación de una capacidad de refinación en Centroamérica no basta para poder proyectar una producción económica rentable. Deben tenerse en cuenta, además, una serie de factores. En primer lugar, depende del crudo disponible ya que el petróleo no es un producto de características estrictamente homogéneas. Los crudos de campos petrolíferos adyacentes, e incluso de los mismos pozos, pueden variar apreciablemente en su composición y la variación es mayor cuando proceden de distintas regiones. En segundo lugar, depende de la composición de la demanda de derivados, ya que podría darse el caso de obtener determinados productos en cantidad insuficiente y otros en cantidad excesiva con respecto a dicha estructura de la demanda. Además, la complejidad de las instalaciones y, por consiguiente, su costo, depende en gran parte de las proporciones de derivados

⁶⁶ En fuentes especializadas se indicó que podría llegarse a 350 días de trabajo anuales pero el estudio ha sido basado en su totalidad en los 311 días de trabajo y habría que hacer los ajustes necesarios para adaptarlo a otra cifra.

⁶⁷ Promedio de 7 barriles por tonelada, correspondiente a un peso específico de 26 grados API. *La integración económica de Centroamérica, op. cit.*

Producto	1947		1948		1949		1950		1951		1952	
	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento
Casolina	87.3	17.5	122.3	19.5	127.4	20.4	142.8	20.3	152.7	22.2	190.5	25.8
Kerosina	15.1	3.6	18.8	3.0	18.8	3.0	24.6	3.5	29.2	4.3	33.3	4.5
Diésel y fuel	376.1	76.0	470.2	74.8	446.9	71.5	499.0	71.2	481.1	70.1	485.3	66.0
Lubricantes	9.8	2.0	11.4	1.8	23.9	3.8	15.0	2.1	17.3	2.5	13.2	1.8
Asfalto, etc.	4.6	0.9	5.7	0.9	7.3	1.3	21.0	2.9	6.5	0.9	14.5	1.9
Total	492.9	100.0	628.4	100.0	624.3	100.0	702.4	100.0	686.8	100.0	736.8	100.0

FUENTE: Estadísticas de Comercio Exterior de los países centroamericanos.

que se obtienen, y su influencia es considerable en el costo de refinación.

En consecuencia, para determinar el monto de las inversiones requeridas, se deben tener en cuenta los siguientes factores: a) tipo del crudo disponible; b) demanda de los derivados y proporciones en que se utilizan en Centroamérica; y c) procesos técnicos que se elijan.

i) *Naturaleza del crudo disponible.* Es muy difícil determinar el tipo de crudo que podría utilizarse más económicamente en Centroamérica. Como no existe de momento producción, la refinación deberá basarse en la total importación del crudo. Probablemente serían Perú y Bolivia los mejores proveedores, por su fácil acceso por la ruta del Pacífico, o Venezuela, donde en la actualidad existen compañías productoras que no trabajan a plena capacidad. El precio del crudo de esta procedencia podría ser favorable; tal vez de 2 dólares por barril aproximadamente en vez de los 3 que se pagan por el de otros países.

Parece conveniente instalar unidades de mezcla de crudos antes de su refinación para lograr las características más apropiadas para obtener las proporciones previstas de derivados.

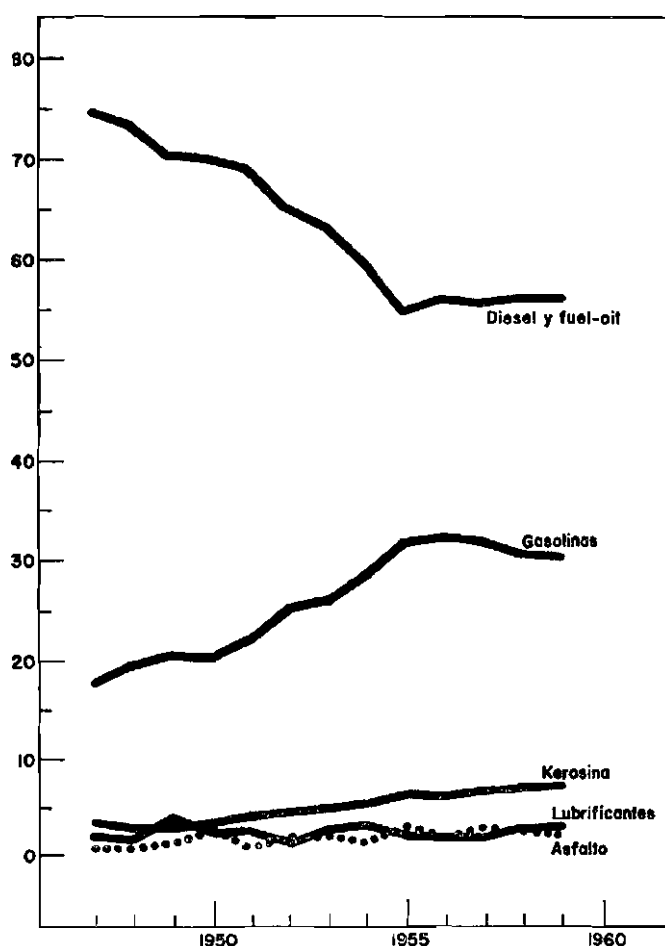
Más adelante se hará referencia a las posibilidades de utilizar como primera materia el *fuel oil* procedente de otras refinerías de América Latina o de los Estados Unidos.

ii) *Demanda de los derivados y proporciones en Centroamérica.* Uno de los factores que pueden influir más en el costo de instalación de una refinería son las proporciones de la demanda; para tratar de concretarla se establecen aquí los grupos siguientes de productos derivados del petróleo a) gasolina, nafta, etc.; b) kerosinas; c) petróleo diesel y combustóleo (*fuel oil*), etc.; d) aceites y grasas lubricantes; y e) asfalto de petróleo, pez, resinas, etc., cuyas respectivas importaciones a Centroamérica durante el período 1947-59, así como sus porcentajes anuales, aparecen en el cuadro 19.

La evolución del consumo en estos años aparece en el gráfico VIII, donde pueden apreciarse las proporciones en que ha cambiado el consumo. En 1947 era grande la proporción de diesel y *fuel oil* consumidos (76 por ciento) y relativamente baja la de gasolina (17.5 por ciento); ésta fue aumentando hasta alcanzar en 1955 más del 32 por ciento manteniéndose durante los últimos 5 años prácticamente constante; en cambio la porción

Gráfico VIII

CENTROAMERICA: IMPORTANCIA RELATIVA DEL CONSUMO DE DISTINTOS DERIVADOS DE PETROLEO (Porcientos)



porción de diesel y *fuel oil* experimentó una baja continuada hasta 1955, año a partir del que se estabiliza en el 56 por ciento, aproximadamente.

Los valores absolutos de consumos han ido creciendo, naturalmente, pero parece significativa la estabilización de los 5 años últimos en los respectivos porcentajes, que podrían mantenerse en el futuro. Con base en estos años se ha calculado el promedio que aparece en el cuadro 20 y se piensa que la proporción podría mantenerse hasta

DE DERIVADOS DE PETROLEO

toneladas)

1953		1954		1955		1956		1957		1958		1959	
Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento
225.8	26.4	232.3	29.0	264.2	32.2	308.7	32.6	334.8	23.3	349.3	30.7	340.5	30.4
41.7	4.9	46.8	5.8	54.8	6.7	60.4	6.4	72.3	6.9	81.3	7.2	83.4	7.5
546.8	64.1	483.3	60.4	456.8	55.9	538.6	56.9	586.2	56.5	648.3	57.1	639.6	57.2
22.1	2.6	26.0	3.3	19.0	2.3	19.2	2.1	20.8	2.0	27.9	2.4	24.0	2.1
17.1	2.0	11.9	1.5	23.7	2.9	19.0	2.0	24.6	2.3	29.5	2.6	31.3	2.8
853.5	100.0	800.3	100.0	818.5	100.0	945.9	100.0	1 038.7	100.0	1 136.3	100.0	1 118.8	100.0

Cuadro 20

CENTROAMERICA: CALCULO DEL PROMEDIO DE DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL VOLUMEN DE CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO

Año	Gasolina	Kerosina	Diesel y fuel oil	Lubricantes	Asfaltos, etc.	Total
1955	32.2	6.7	55.9	2.3	2.9	100.0
1956	32.6	6.4	56.9	2.1	2.0	100.0
1957	32.3	6.9	56.5	2.0	2.3	100.0
1958	30.7	7.2	57.1	2.4	2.6	100.0
1959	30.4	7.5	57.2	2.1	2.8	100.0
Total	158.2	34.7	283.6	10.9	12.6	500.0
Por ciento promedio	31.7	6.9	56.7	2.2	2.5	100.0

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior de los países centroamericanos.

1970 ya que si el aumento de gasolina tiene que ser considerable, también hará aumentar este rubro.

Estos porcentajes se comparan en el cuadro 21 con los de México y los Estados Unidos. Es notable la aproximación entre las cifras de México y las de Centroamérica, por lo que en cierto modo se confirman las proporciones estimadas.

iii) *Tecnología disponible.* En los cálculos y estimaciones que se hacen más adelante, se parte del supuesto de la utilización de técnicas avanzadas por no permitir

Cuadro 21

MEXICO, ESTADOS UNIDOS Y CENTROAMERICA: DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO

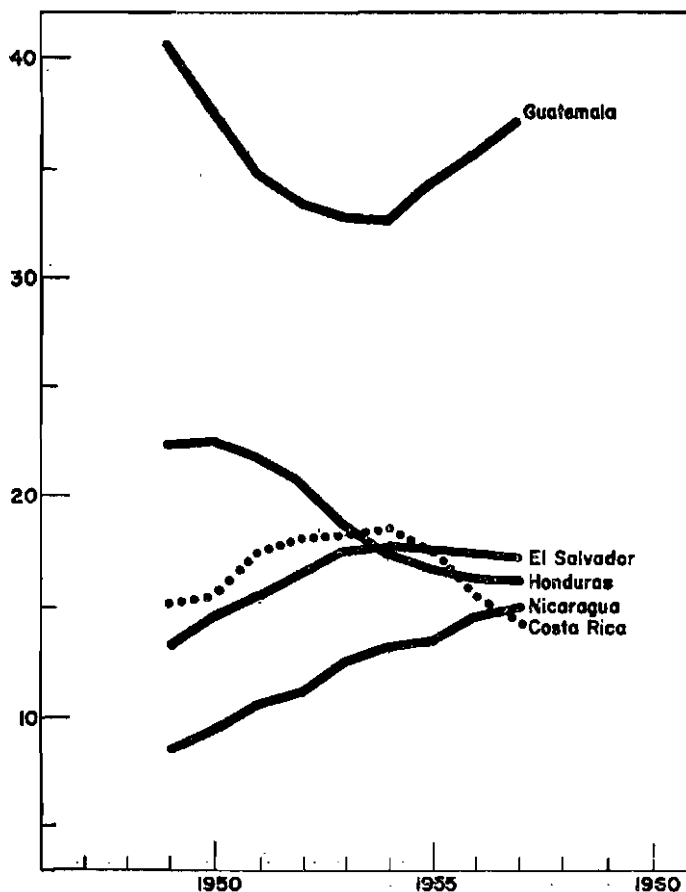
	México 1957	Estados Unidos 1940	Centroamérica promedio 1955-59
Gasolinas	29.5	43.8	31.7
Kerosinas	11.5	5.7	6.9
Diesel y fuel oil	55.1	38.6	56.7
Lubricantes	1.1	2.9	2.2
Asfaltos	2.8	9.9	2.5
Total	100.0	100.0	100.0

FUENTE: PEMEX y *La integración económica de Centroamérica*, op. cit., cuadro 4.

Gráfico IX

CENTROAMERICA: DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE LOS DERIVADOS DE PETROLEO

(Porcientos; promedios móviles)



otros métodos obtener los derivados en las proporciones necesarias para atender el mercado centroamericano.

c) Distribución del consumo por países

Es necesario analizar la distribución del consumo total de derivados del petróleo entre los cinco países centroamericanos para poder planear la mejor localización de las instalaciones y las capacidades respectivas de almacenamiento y distribución; la distribución por países en el período 1948-59, expresando el porcentaje que repre-

CENTROAMERICA: DISTRIBUCION DEL

(Miles de

	1947		1948		1949		1950		1951		1952	
	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento
Guatemala	204	41.4	271	43.2	294	40.0	291	41.5	251	36.5	204	27.7
El Salvador	58	11.8	75	12.0	84	13.4	93	13.3	112	16.3	134	18.2
Honduras	109	22.1	142	22.6	145	23.3	153	21.8	151	22.0	170	23.0
Nicaragua	38	7.7	43	6.8	59	9.4	67	9.5	68	9.9	92	12.5
Costa Rica	84	17.0	97	15.4	87	13.9	98	13.9	105	15.3	137	18.6
Total	493	100.0	628	100.0	624	100.0	702	100.0	687	100.0	737	100.0

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior de los países centroamericanos.

senta el total, se resume en el cuadro 22; y en el gráfico IX, la evolución del consumo por países. Se determinaron los "promedios móviles" de los porcentajes para observar mejor la tendencia y se tabulan en el cuadro 23. Al trazarse los puntos correspondientes a cada período en el gráfico IX puede apreciarse que la participación de Nicaragua en el total casi se duplica; la de Honduras desciende de 22 a 16 por ciento; la de El Salvador crece del 13 al 17 por ciento —cifra en la que se estabiliza— mientras la de Costa Rica desciende y la de Guatemala aumenta —un país a costa del otro—. Como sería poco probable que al hacer una proyección de estas tendencias se mantuvieran en el futuro, se han tomado como porcentajes de distribución los obtenidos en el último quinquenio:

	Por ciento
Guatemala	37.0
Honduras	16.3
El Salvador	17.2
Nicaragua	15.0
Costa Rica	14.5
Total	100.0

El orden, por importancia de consumo, se representa en el gráfico X.

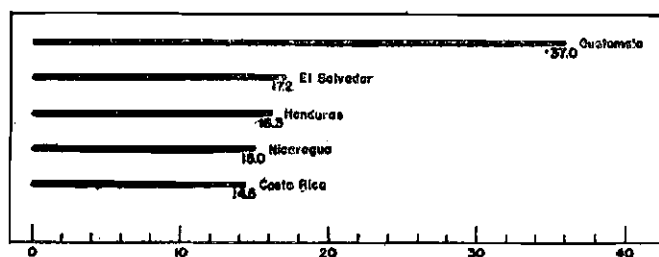
2. Refinería de petróleos de Centroamérica

a) Costos de instalación

Los estudios del mercado realizados sugieren la instalación de una refinería cuya capacidad de insumo alcanzaría los 38 000 barriles diarios hacia 1970.

Gráfico X

CENTROAMERICA: COMPARACION DEL CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO, POR PAISES COMO PORCIENTO DEL CONSUMO TOTAL



Las proporciones de derivados que deberían obtenerse, en principio serían:

	Por ciento
Gasolinas	31.7
Kerosinas	6.9
Diesel y fuel oil	56.7
Lubricantes	2.2
Asfaltos	2.5
Total	100.0

De acuerdo con ello, el costo de instalación de esa capacidad de producción es, por analogía, de 1 000 dólares por barril, valor que se compara perfectamente con el que resulta de la experiencia mexicana. En 1959 la inversión por barril diario en México fue la siguiente:

	Dólares
Producción	1 209
Refinería	800
Transporte buques-tanque	52
Otros transportes	300
Distribución y venta	200
Total	2 561

Las últimas cifras y su aumento futuro hacen presumir que se pase de 800 a 1 000 dólares por barril.

La inversión fija para 38 000 barriles diarios sería, en consecuencia, de 38 millones de dólares —aproximadamente— que incluyen todo el capital fijo necesario, es decir, costo del equipo, instalación, aparatos de control, edificios, instalación eléctrica y de vapor, terrenos, honorarios del contratista, construcciones, etc. y, además, el mantenimiento de un inventario de repuestos suficiente para garantizar un funcionamiento ininterrumpido. En este caso la planta de refinación dispondría de una unidad de *cracking* catalítico y preparación de cargas. Podría reducirse el costo hasta 600 dólares por barril, caso en el que no quedaría asegurado el funcionamiento de 24 horas por día; parte de este costo, asimismo, puede destinarse a instalaciones auxiliares para obtener lubricantes especiales, etc.

i) *Comprobación de costos de instalación.* La estimación anterior se apoya además en otros datos: a) en Chile existe una refinería que con una inversión actual de 34 millones de dólares tiene una capacidad de 44 000 barriles diarios, equivalente a unos 800 dólares por barril; b) informaciones disponibles señalan para va-

CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO

toneladas)

1953		1954		1955		1956		1957		1958		1959	
Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento	Cant.	Por ciento
239	28.0	258	32.3	324	39.6	339	35.8	365	35.1	401	35.3	438	39.2
140	16.4	151	18.9	147	18.0	168	17.8	182	17.5	181	16.0	186	16.6
167	19.6	144	18.0	96	11.7	152	16.1	193	18.6	198	17.4	199	17.8
96	11.2	105	13.1	133	16.3	125	13.2	139	13.4	199	17.5	164	14.6
212	24.8	142	17.7	118	14.4	162	17.1	160	15.4	157	13.8	132	11.8
854	100.0	800	100.0	818	100.0	946	100.0	1 039	100.0	1 136	100.0	1 119	100.0

rias refinerías que funcionan en Centroamérica y Panamá las cifras siguientes:

		Barriles por día	Inversión (Millones de dólares)	Inversión por barril (Dólares)
Guatemala	A	6 000	8	1 333
	B	12 000	18	1 500
El Salvador	A	10 000	10	1 000
	B	10 000	10	1 000
Nicaragua		5 000	8	1 600
Panamá	A	50 000	35	700
	B	55 000	—	—

Se confirma así la estimación de 1 000 dólares por barril, que aumentaría si se disminuye la capacidad de la planta.

ii) *Cálculo de los costos de instalación de una refinería de 19 000 barriles de capacidad por día.* El costo de instalación de una refinería de petróleo de 38 000 barriles de capacidad diaria, con la producción de derivados requerida por el mercado centroamericano, sería, pues, de unos 38 millones de dólares. Para poder hacer la estimación de costos y las comparaciones necesarias para decidir sobre el tamaño de la planta, debe determinarse el costo de la producción más baja.

Al aumentar la capacidad de una industria, los costos de instalación no aumentan linealmente, sino en forma exponencial con un término de potencia inferior a la unidad. Así se ha comprobado en muchísimas industrias, con variaciones entre 0.42 y 0.90. En el caso de la refinación de petróleo, el exponente⁶⁸ es de 0.5.

⁶⁸ Indicado por PEMEX. En México este exponente varía entre 0.5 y 0.6.

En consecuencia:

$$I_1 = I_2 [C_1/C_2]^{0.5}$$

donde:

I_1 = inversión correspondiente a 38 000 barriles

C_1 = capacidad 38 000 barriles

C_2 = capacidad 19 000 barriles

I_2 = inversión necesaria para 19 000 barriles

despejando I_2 y sustituyendo valores:

$$I_2 = \frac{38 \text{ millones}}{\sqrt{2}} = \frac{38}{1.42} = 27 \text{ millones de dólares}$$

b) *Costos de operación*

i) *Materiales.* Puede estimarse un costo por barril de crudo del orden de 3 dólares, aunque en 1955 se estimara de 2.48 dólares.⁶⁹ Tal vez podrían lograrse de Venezuela u otras regiones precios más favorables.

ii) *Mano de obra.* En el caso de las refinerías de petróleo se deben considerar dos tipos de trabajadores, que corresponden a dos aspectos de la industria: a) de producción; y b) de mantenimiento. Por tratarse de una industria de proceso automático, el personal de producción influye relativamente poco en el costo total. Su labor es más de control que de operación. Se trabaja en 3 turnos para un funcionamiento continuo.

Es difícil obtener datos exactos sobre el número de trabajadores requerido para la operación de una refinería. A efectos de cálculo, para una refinería en Centroamérica del tipo mencionado pueden calcularse unas

⁶⁹ Véase *La integración económica de Centroamérica, op. cit.*

Cuadro 23

CENTROAMERICA: PROMEDIOS MOVILES DE LA DISTRIBUCION PORCENTUAL, POR PAISES, DEL CONSUMO DE DERIVADOS DE PETROLEO

País	1947-51	1948-52	1949-53	1950-54	1951-55	1952-56	1953-57	1954-58	1955-59
Guatemala	40.52	37.78	34.74	33.20	32.82	32.68	34.16	35.62	37.00
El Salvador	13.36	14.64	15.52	16.62	17.56	17.86	17.72	17.64	17.18
Honduras	22.36	22.54	21.94	20.88	18.86	17.68	16.80	16.36	16.32
Nicaragua	8.66	9.62	10.50	11.24	12.60	13.26	13.44	14.70	15.00
Costa Rica	15.10	15.42	17.30	18.06	18.16	18.52	17.88	15.68	14.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Estadísticas de comercio exterior de los países centroamericanos.

Cuadro 24

ESTADOS UNIDOS: DATOS SOBRE LA INDUSTRIA DE REFINACION DE PETROLEO

(Clasificación por número de empleados)

	Total	1-4	5-9	10-19	20-49	50-249	250-999	1 000
Número de establecimientos	409	30	22	41	69	133	78	36
Número total de empleados	153 072	76	153	597	2 268	16 353	39 018	94 607
Número promedio de empleados	375	2.5	7	14.5	33	123	500	2 630
Valor añadido (miles de dólares)	1 901 333	515	1 327	6 204	29 966	237 368	554 948	1 071 005
Valor añadido por empleado (miles de dólares)	12.4	6.8	8.7	10.4	13.2	14.5	14.2	11.3

FUENTE: 1954 Census of Manufactures, U.S. Department of Commerce.

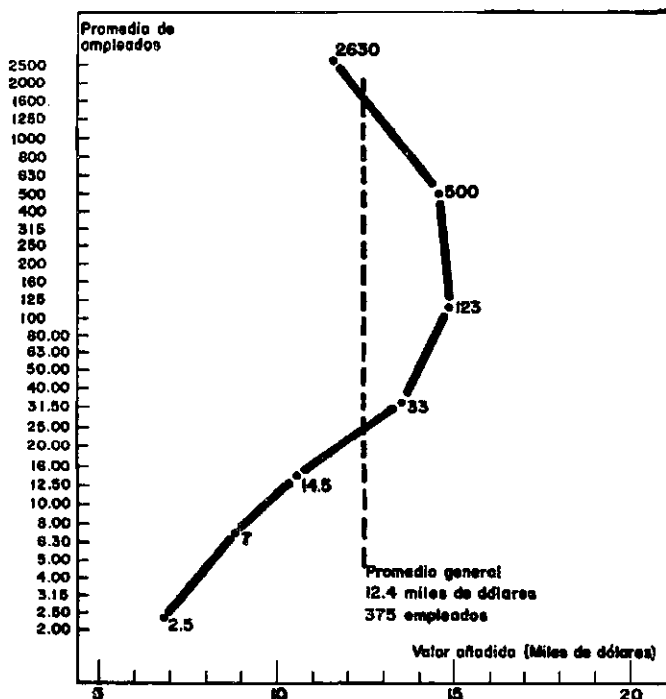
500 personas, 200 de las cuales serían personal de operación y 300 de mantenimiento y administración, como se desprende de la experiencia de plantas de capacidad similar en otros países. Se parte del supuesto de que el salario por hora sería, en promedio, de 0.50 dólares por empleado. Habría que calcular, pues, un jornal de 4 dólares diarios en promedio y un total de 2 000 dólares diarios en salarios. (En el cuadro 24 se indican los establecimientos industriales dedicados a la refinación del petróleo en los Estados Unidos, clasificados por el número de empleados y con indicación del valor añadido.)

En el gráfico XI puede apreciarse que se llega a un máximo en los establecimientos que cuentan con 123 obreros en promedio.

iii) *Amortización*. Se calcula en un 10 por ciento anual la depreciación, algo elevada pero teniendo en cuenta la tecnología del petróleo, en constante evolución.

Gráfico XI

ESTADOS UNIDOS: VALOR AÑADIDO POR EMPLEADO EN LA INDUSTRIA DE REFINACION DE PETROLEO



iv) *Mantenimiento*. La cifra de 4 por ciento anual, obtenida de PEMEX (México) coincide con la de otras fuentes e industrias de proceso.

v) *Seguros, impuesto, etc.* 2 por ciento de la inversión.

vi) *Remuneración del capital*, 12 por ciento, incluyendo impuestos y otros gravámenes.

vii) *Costo aproximado de operación*. El costo de operación para una planta con un insumo diario de 38 000 barriles y una producción de diversos derivados del orden de los 34 500 barriles, viene así a resultar de 4.34 dólares por barril producido, (véase el cuadro 25) de acuerdo con las cifras anotadas en los párrafos anteriores. El costo de refinación asciende a unos 0.62 dólares, que coincide con el calculado en Estados Unidos (0.60 dólares por barril de crudo). En México es algo inferior, 5.90 pesos por barril (0.48 dólares), pero las circunstancias son muy distintas.

c) *Cálculo de la capacidad mínima económica de una refinación de petróleo*

Aunque el tamaño económico de una refinación moderna oscila entre 6 000 y 10 000 barriles diarios y funcionan económicamente muchas refinaciones, especialmente en los Estados Unidos, que no llegan a los 10 000 barriles diarios, parece que en la actualidad no se consideran aconsejables instalaciones muy pequeñas y que se estima el tamaño mínimo económico en los 30 000 barriles diarios. Para comprobarlo se han calculado los costos de operación para varios tamaños estimando

Cuadro 25

COSTO APROXIMADO DE OPERACION DE UNA REFINERIA DE PETROLEO

(Capacidad 38 000 barriles diarios)

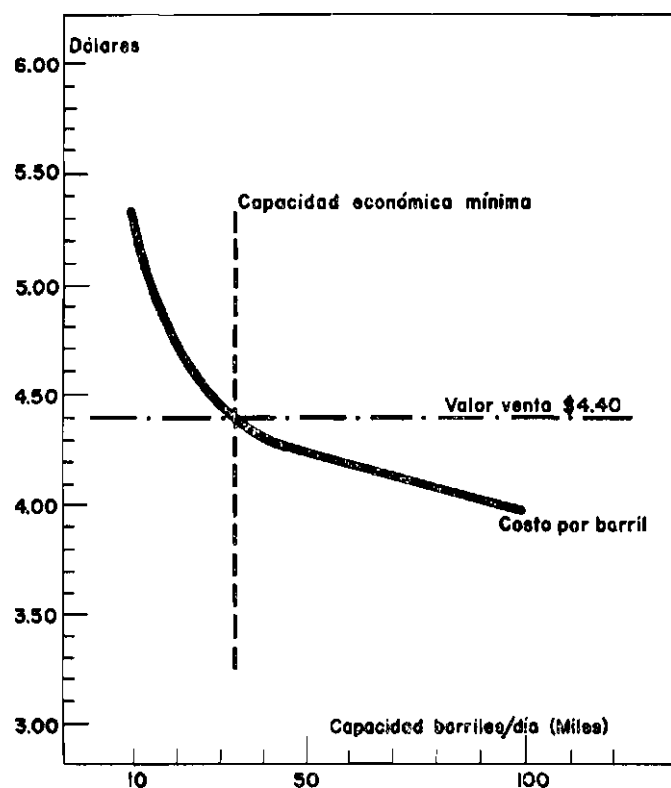
	Dólares por año	Dólares por barril producido
Materiales	35 454 000	3 330
Mano de obra	622 000	0 058
Amortización (10 por ciento)	3 800 000	0 353
Mantenimiento (4 por ciento)	1 520 000	0 140
Seguros, impuestos, etc. (2 por ciento)	760 000	0 070
Remuneración normal del capital (12 por ciento)	4 560 000	0 424
Total	46 716 000	4 345

Cuadro 26

COSTOS DE OPERACION A DISTINTAS CAPACIDADES

	A	B	C	D	E	F
Capacidad (miles de barriles día)	10	19	28.5	38	50	100
Capacidad anual (miles de barriles)	3 110	5 909	8 863	11 818	15 550	31 100
Producción anual (miles de barriles)	2 830	5 370	8 050	10 740	14 100	28 200
Número de empleados	225	315	384	500	625	1 125
Costos de instalación (millones de dólares)	19.5	27	32.9	38	43.6	61.6
Materiales al año (miles de dólares)	9 330	17 700	26 590	35 454	46 650	93 300
Mano de obra (miles de dólares)	280	392	478	622	778	1 400
Amortización (10 por ciento) (miles de dólares)	1 950	2 700	3 290	3 800	4 360	6 160
Mantenimiento (47 por ciento) (miles de dólares)	780	1 080	1 316	1 520	1 744	2 464
Seguros imp. (2 por ciento) (miles de dólares)	390	540	658	760	872	1 232
Remuneración capital (12 por ciento) (miles de dólares)	2 310	3 240	3 948	4 560	5 232	7 392
<i>Total anual</i>	15 040	25 652	36 280	46 716	59 636	111 948
Costos por barril (dólares)	5.32	4.78	4.50	4.34	4.23	3.97

Gráfico XII

CALCULO DEL TAMAÑO ECONOMICO MINIMO
(Dólares)

los costos de instalación con arreglo a la fórmula del apartado a) ii) anterior. (Véase el cuadro 26.)

Se calcula, además, el valor de venta por barril producido que puede obtenerse, precio en el que se toman en cuenta las proporciones de distintos derivados que se espera producir a los precios en dólares obtenidos del estudio de la CEPAL mencionado y de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas.

Producto	Por ciento	Precio por barril (Dólares)	Precio de venta por barril refinado (Dólares)
Gasolina	31.7	4.95	1.57
Kerosina	6.9	4.50	0.31
Diesel y fuel oil	56.7	4.20	2.38
Lubricantes, etc.	2.2	3.97	0.09
Asfaltos, etc.	2.5	1.90	0.05
	100.0		4.40

En el gráfico XII la curva de estos costos y de la intersección con la recta del precio señalan la capacidad mínima económica: de 33 000 barriles diarios.

d) *Alternativa de utilización del petróleo crudo o del fuel oil como materia prima*

En *La integración económica de Centroamérica*, ya citada, se sugiere la posibilidad de llegar a utilizar en la refinería de Centroamérica el *fuel oil* como materia prima en lugar del petróleo crudo.

La solución implicaría una instalación más modesta porque se reduciría a la de una unidad de "cracking". Presenta, no obstante, el inconveniente de que en períodos de emergencia resulta más difícil aprovisionarse de derivados de petróleo que de petróleo crudo, y la necesidad de que una refinería en estas condiciones tendría que proyectarse con la instalación de una central térmica de energía que utilizara el coque residual. Tal vez resultara preferible decidirse por una planta de refinación que pudiera tratar indistintamente *fuel oil* o petróleo crudo, caso en el que los costos de instalación serían más altos que los indicados anteriormente; se obtendría así una gran flexibilidad de operación que permitiría prever las posibles variaciones del mercado, tanto de productos derivados como del petróleo crudo, y utilizar la materia prima que mejor conviniera.

3. *Localización de la refinería*

La ubicación de la refinería de petróleo en Centroamérica debe tener presentes una serie de factores, algunos de carácter bastante complejo como por ejemplo: a)

situación geográfica y centralización; b) tamaño del mercado; c) accesibilidad a los puertos; d) costos del transporte de crudo; e) costos de transportes internos y de distribución:

a) *Situación geográfica y centralización*

En términos generales la configuración geográfica de Centroamérica es favorable para el abastecimiento de petróleo crudo. Como el consumo se halla principalmente concentrado en la costa del Pacífico, que es la zona mejor comunicada, parece más oportuno situar en ella la refinería o refinerías. (Véanse en el mapa las principales carreteras de Centroamérica.)

Por lo que respecta a la distribución de los productos, convendría situar las instalaciones de refinación en algún lugar estratégico aunque siempre se tropezaría con la dificultad de no ser uniforme la distribución por países. El problema podría resolverse con la instalación de factorías de distribución y almacenaje que redistribuirían los productos. Cada país dispondría por lo menos de una factoría de distribución y almacenamiento en la costa del Pacífico, cerca de un puerto importante; por medio de oleoductos, relativamente cortos, se efectuaría la descarga de los buque-tanque a los depósitos.

Si se aceptara la instalación de estos depósitos, el mercado y la distribución de los productos influirían decisivamente en la ubicación de la refinería.

b) *Costo del transporte de crudos*

Se realizaría en su mayor parte por vía marítima y su costo sería igual, o ligeramente más elevado, al de los productos derivados del petróleo por lo que no resulta indispensable realizar estudios sobre la localización de la refinería y su impacto sobre el costo del transporte. Habría que revisar esta conclusión, por supuesto, a la luz de los estudios del sector industrial, cuyo análisis excede los límites de este trabajo.

c) *Costo del transporte interno*

Este rubro tendrá que influir en la posible localización de la industria. En México, en 1959, el costo de transporte, por barril, era:

	Dólares		Por ciento
Refinería	800		59.2
Transporte buques-tanque	52	}	3.8
Otros transportes	300		22.2
Distribución y venta	200		14.8
	1 352		100.0

El rubro "otros transportes" resultó muy elevado debido a la instalación de muchos oleoductos para distribución y para transporte del crudo. Sin embargo, el hecho de que alrededor del 40 por ciento de la inversión total se refiera al transporte (excluida la inversión para la producción) da una idea de la magnitud del problema; los costos de transporte y de distribución en el interior son siempre elevados. La refinería deberá situarse de manera que permita la utilización del mayor número de medios de transporte posible (mar, carretera, ferrocarril y oleoductos).

El transporte por oleoductos supone elevados gastos de instalación pero su costo de operación es muy bajo,

comparado con el transporte por carretera o por ferrocarril; resulta el medio adecuado cuando la cantidad a transportar supera los 300 barriles por día, y se calcula en un tercio de lo que costaría el transporte por ferrocarril. En un caso concreto de México, para un recorrido de 445 km se instaló un oleoducto por resultar los diversos costos de operación como sigue:

	<i>Costo por barril y kilómetro (dólares)</i>
Transporte por camión	0.001 060
Transporte por "pipe-line"	0.000 224
Diferencia	0.000 836
Por ciento	79

4. *Consideraciones generales sobre productividad*

La necesidad de la máxima productividad en la industria del petróleo y derivados —para materiales, máquinas y mano de obra— es ineludible. Es una "industria de proceso" en la cual la mano de obra directa no es uno de los factores más importantes en los costos de operación (como ocurre en la fabricación de llantas, donde las operaciones tienen lugar en su mayor parte en máquinas controladas manualmente). Los derivados de petróleo para usos industriales se producen partiendo del petróleo crudo y por refinación; los procesos necesarios se realizan en "masa" en torres de destilación, unidades de "cracking", tanques, etc., durante las que el petróleo pasa de una a otra fase por medio de bombas y medios mecánicos; la mano de obra se requiere principalmente para el control de estas operaciones, para el manejo de instrumentos de regulación y control y para el mantenimiento del equipo y las instalaciones. En este caso, la relación mano de obra-materiales-gastos generales, es del orden de 7, 84 y 9 por ciento, respectivamente.

La distribución del petróleo desde la refinería a las instalaciones de almacenamiento puede hacerse por vía marítima, oleoductos, ferrocarril o carretera; en el último caso es en el que la productividad de la mano de obra adquiere mayor importancia. En esta industria la función productividad depende por consiguiente de: a) la tecnología existente; b) el mantenimiento de las instalaciones de la refinería; c) el transporte (operación y mantenimiento); y d) el control de la producción y de la distribución.

a) *Mantenimiento de una instalación*

Como la producción de una refinería se lleva a cabo durante las 24 horas del día, para obtener la máxima eficiencia de una planta y de su equipo se requiere un sistema de mantenimiento preventivo que permita reparar inmediatamente averías imprevisibles. Para ello se precisa a) una revisión e inspección periódica bien establecida, para comprobar el estado de las partes vitales de las instalaciones a intervalos predeterminados y las condiciones de operación; b) un "stock" de piezas de repuesto con todas las necesarias en cantidades suficientes para poder hacer con rapidez reparaciones urgentes. Este "stock" debe ser mantenido utilizando un sistema de control de existencias que fije máximos, mínimos y cantidades de reposición; c) un taller mecánico con las máquinas-herramientas y el equipo necesario

para la fabricación o reparación de piezas e instalaciones; d) la formación y entrenamiento del personal apropiado para que pueda operar con la mayor eficacia y de acuerdo con el sistema de control implantado.

b) Transporte, operación y mantenimiento

Para el transporte de los derivados del petróleo desde la refinería hasta las plantas de almacenamiento, y desde ellas a los consumidores (garajes, fábricas, etc.) se requieren vehículos (camiones-cisterna), conductores y mecánicos, y un sistema apropiado para evitar pérdidas de tiempo en el transporte, que se produce cuando el movimiento de vehículos no está bien organizado y no existe un control para esta fase del negocio. En el caso del transporte por oleoducto se pueden instalar sistemas similares de inspección y mantenimiento que proporcionan la máxima eficiencia tanto en la conservación de las tuberías como en la del equipo de bombeo y calefacción.

c) Control de producción y de distribución

Las funciones de oficina y de administración constituyen una parte pequeña de los costos de operación; su reorganización no puede, por consiguiente, reducir sustancialmente estos costos, pero sí puede lograr una mayor eficacia en los "servicios" de la empresa mediante los informes necesarios, datos y estadísticas, para la fabricación y para la distribución.

d) Capacitación

Los cursos de capacitación en las técnicas de productividad deberán incluir cuanto se refiere a producción y comercialización ya mencionado para que puedan ser utilizados tanto por directivos de elevada categoría como por funcionarios de menor responsabilidad; junto a ellos, el entrenamiento y adiestramiento de los mandos intermedios y de los obreros puede proporcionar una mejor formación para la operación de los controles y sistemas implantados en la industria.

e) Utilización de los derivados de petróleo

Los derivados de petróleo en sus distintas formas se utilizan en infinidad de industrias tanto para las necesidades diarias de la población y para la producción de energía, como para la mayor parte de los transportes.

El desarrollo de una industria integrada de petróleo en Centroamérica puede, por lo tanto, proporcionar las materias primas que se necesitan para la fabricación de productos esenciales, así como los derivados para utilización inmediata en el desarrollo de los transportes y de la energía industrial. El ahorro de divisas que supondría la elaboración en el área podría dedicarse a mejorar la maquinaria de las industrias actuales y fu-

turas. Más adelante se incluye una lista de las principales industrias para las que es esencial el suministro de derivados de petróleo.

5. Conclusiones y recomendaciones

a) El mercado global centroamericano de derivados de petróleo se calcula en unos 2.1 millones de toneladas para 1970;

b) La industria de refinería podría absorber un 75 por ciento de ese mercado global;

c) En consecuencia, una industria de refinación debería producir 1 600 000 toneladas para 1970;

d) Si se toman en cuenta 311 días de trabajo al año en funcionamiento continuo, la capacidad de insumo de la industria sería de alrededor de 38 000 barriles de petróleo crudo por día;

e) Las proporciones del consumo de los distintos derivados en Centroamérica se estima que son, y se mantendrán en un próximo futuro, como sigue:

	Por ciento
Gasolinas	31.7
Kerosinas	6.9
Diesel y <i>fuel oil</i>	56.7
Aceites y grasas lubricantes	2.2
Asfalto de petróleo, pez, resinas, etc.	2.5

100.0

f) De acuerdo con las proporciones señaladas, el costo de instalación de una refinería de una capacidad de 38 000 barriles diarios sería del orden de los 38 millones de dólares;

g) El tamaño mínimo económico de una refinería es de 30 000 barriles por día;

h) Deberían instalarse depósitos de almacenamiento y distribución en cada país, a los que se transportarían los derivados desde la refinería por medio de buques-tanque;

i) Cabría considerar la posibilidad de contar con instalaciones que pudieran utilizar indistintamente *fuel oil* o petróleo crudo como materia prima;

j) Por un análisis constante y cuidadoso de las condiciones del mercado y los precios del crudo en el mercado mundial, deberá hacerse la programación del tipo de materia prima (crudo o *fuel oil*) a utilizar en los distintos períodos del año;

k) La influencia de la productividad de la mano de obra en este tipo de industria es pequeña; ello no obstante, deberá intensificarse la capacitación del personal en las técnicas de control y de dirección, especialmente en lo que afecta a mantenimiento y distribución.

Anexo

USOS DEL PETROLEO Y SUS DERIVADOS

Industria	Utilización	Industria	Utilización
Aceites y grasas	Materiales de proceso en la fabricación.	Alimentación (cont.)	Componente de la goma de mascar.
Adhesivos	Ingrediente y plastificante.		Recubrimientos protectores.
Alimentación	Agente para conservación de huevos.		Materiales de proceso para sustitutos de mantequilla.

<i>Industria</i>	<i>Utilización</i>	<i>Industria</i>	<i>Utilización</i>
Azúcar	Agente purificador.	Metalurgia	Componente de: Compuestos para temple y tratamiento. Moldes para magnesio.
Caucho	Agente recuperador. Agente regenerador. Disolvente.	Misceláneo	Componentes de: Pulimentos, rellenos, detergentes. Rodillos impresores. Compuestos antioxidantes. Calibres. Estenciles. Compuestos impermeabilizantes.
Construcción de edificios	Agente impermeabilizante.	Odontología	Agente para: Composición impresiones.
Cosméticos	Lociones, cremas, dentífricos, tónicos del cabello, lápices de labios, champúes, varios preparados de tocador.	Papel	Material de proceso en la fabricación de papel antigrasa, papel impermeable.
Cuero	Componente para: Curtimbre y suavizadores. Impermeabilizantes.	Pintura y barnices	Ingrediente vehículo en la pintura.
Defensa contra incendios	Componente para extintores.	Plásticos	Absorbente y plastificante. Material de proceso.
Desinfectantes	Antisépticos	Productos químicos	Ingredientes, preservadores y catalizadores. Material de proceso en la fabricación de benceno, etileno, propano, tolueno, etc. Agente purificador para: Amoníaco. Antraceno.
Electricidad	Ingredientes para: Aislantes. Electrólitos, baterías, etc.		Agente de recuperación para: Benceno. Disolvente para: Clorhidrina. Colorantes (solubles en aceite).
Explosivos y fósforos	Absorbente en explosivos, compuestos incendiarios, cohetes, cerillos.		Medio disolvente en la: Polimerización de ácido acrílico (plástico). Punto de partida en la fabricación de: Compuestos clorinados. Medio de suspensión para: Acido acético.
Farmacacia	Recetas y específicos.		Agente impregnador. Componente. Lubricante. Componente.
Fertilizantes	Componente.		Material de proceso. Aire, tierra, mar.
Fotografía	Componente para: Restauración película. Cartuchos película.		Material de proceso.
Insecticidas o fungicidas	Componente y vehículo.		
Jabón	Componente para jabones y cremas.	Textil	
Lavado en seco	Absorbente disolvente e ingrediente.	Tinta	
Lubricantes		Tintes	
Madera	Componente para: Barnices. Pulimentos. Preservadores.	Transporte	
Material de proceso en la fabricación de:	Papel carbón. Envases alimentos. Agentes suavizadores. Disolventes para colores. Amoníaco líquido. Agente impermeabilizante en general.	Vidrio	
Mecánica	Agente de recubrimiento para: Aluminio. Papel metálico. Soldadura.		

IX. RAYON VISCOZA Y ACETATO

Se examinan a continuación las posibilidades de establecer en Centroamérica una planta de rayón o acetato que produzca tanto filamento como fibras cortas para su uso en las fábricas de textiles. Actualmente no hay producción de hilazas de rayón o acetato en la región.

No es ésta la primera investigación que se efectúa en Centroamérica sobre el mismo problema. En 1956 y 1957 un experto de las Naciones Unidas estudió la industria textil de estos países y llegó a la conclusión de que una planta para producir fibra y filamento de rayón sería económicamente factible hacia 1961.⁷⁰ Además el

⁷⁰ Véase *Examen preliminar de las posibilidades de producción de filamento continuo y fibra corta de rayón en Centroamérica* (AC.2/I/DT/9), julio de 1956, e *Informe preliminar sobre la industria textil en Centroamérica*, (TAA/LAT/8), abril de 1957, pp. 178-179 y Anexo 1.

ICAITI preparó en 1961 una *Apreciación preliminar sobre la factibilidad de una planta de rayón en Nicaragua* (E/CN.12/CCE/GT.IND/2), para el Instituto de Fomento Nacional, cuyo texto se presentó a la reunión del grupo de trabajo *ad hoc* sobre Desarrollo Industrial.

Interesa ahora analizar las características y tendencias recientes del mercado centroamericano de rayón y productos de rayón, así como proyectar su evolución probable durante la actual década. También debe precisarse si la importación de fibra y filamento continuo da lugar a una demanda suficiente para el establecimiento de la industria o si, por el contrario, habría que impulsar además un proceso de sustitución de las compras exteriores de tejidos de rayón. Si es así, resulta indispensable hacer algunas apreciaciones sobre la capacidad de la

industria textil ya establecida para absorber la producción de la planta manufacturera de la materia prima.

En cuanto a los aspectos relacionados con la producción, se trata de analizar las características del rayón viscosa y del acetato, desde varios puntos de vista —tamaño de la planta, monto de las inversiones, requisitos de materias primas, valor agregado y grado de integración— que son de interés para una evaluación comparativa de los relativos méritos de uno y otro proceso industrial.

1. El mercado centroamericano

El mercado centroamericano de fibra de rayón (fibra corta y filamento) está constituido por las respectivas importaciones de tejidos y materias primas.⁷¹ No hay actualmente producción de esta fibra en ninguno de los países del Istmo.

⁷¹ Estas importaciones corresponden a las siguientes partidas de la NAUCA: 266-01-00, Fibras artificiales y sintéticas, adecuadas para hilados, y sus desechos; 651-06-01, Hilazas e hilos de rayón (seda artificial); 653-05-01, Terciopelo, felpa, pana y tejidos de triple rizo, de rayón u otras fibras artificiales o sintéticas, puras o mezcladas con otras fibras textiles excepto seda natural; 653-05-01-02, Tejidos n.e.p. de rayón, sin mezcla de otras fibras textiles; 653-05-01-03, Tejidos n.e.p. de fibras artificiales o sintéticas, excepto rayón, puras o mezcladas entre sí; 654-03-03, Cintas de rayón (seda artificial), puras o mezcladas; 654-04-03, Tejidos, tules, encajes, cintas, terciopelos, etc., de rayón, seda artificial, pura o mezclada; 656-03-03, Mantas (frazadas, cobijas), mantas de viaje, colchas y cubrecamas de rayón y de otras fibras textiles sintéticas, puras o mezcladas; 841-01-03, Medias y calcetines de rayón (seda artificial), puro o mezclado; 841-02-03, Ropa interior y ropa de dormir, de punto de media o de crochet o confeccionada de tejido de punto de media o de crochet, de rayón, puro o mezclado; 841-03-03, Ropa exterior de punto de media o de crochet, de rayón, puro o mezclado; 841-04-03, Ropa interior y ropa de dormir, excepto la de punto de media o de crochet, de rayón, puro o mezclado; 841-05-03, Ropa exterior que no sea de punto de media o de crochet, de rayón, puro o mezclado.

En 1959 el consumo aparente de productos de rayón en Centroamérica ascendió a poco más de 4 700 toneladas,⁷² con un valor *cif* de 10.6 millones de dólares. De esa cifra, 1 000 toneladas correspondieron a la importación de tejidos y el resto a las de fibras, hilazas e hilos de rayón para la manufactura de tejidos. (Véase el cuadro 27.)

Durante la década de los años 50 el consumo se duplicó con creces, a partir de un volumen de importación de 2 200 toneladas. La tasa anual de crecimiento acumulado fue 9.4 por ciento a lo largo de todo el período.

El consumo por habitante aumentó casi dos terceras partes (65 por ciento), de 271 gramos en 1950 a 446 en 1959. El aumento fue casi constante y desde 1957 registró una elevación aun mayor inducida por el apreciable aumento de las importaciones, con la aparición del Japón como principal abastecedor de tejidos de rayón en Centroamérica. El consumo por habitante alcanza niveles similares, de alrededor de 370 gramos en 1959, en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua. En Costa Rica dicho consumo fue más de dos veces superior durante todo el período, y en 1959 registró 861 gramos. (Véase el cuadro 28.)

Cabe señalar la existencia de un importante comercio no registrado de tejidos importados de rayón desde Honduras hacia Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Esto explica el coeficiente anormalmente elevado de consumo por habitante en Honduras, así como las variaciones observadas en el resto de los países antes citados, y hace necesario orientar el análisis en términos del consumo medio de los cuatro países en su conjunto. Por su

⁷² En términos de rayón puro. Si se ajusta el peso de los productos de rayón mezclado con el de otros textiles y se acepta que el contenido medio de rayón de estos últimos es aproximadamente 12.5 por ciento, el consumo total de rayón —tanto en hilo continuo como en fibra cortada— debió ascender a unas 5 200 toneladas.

Cuadro 27

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS DE RAYON, 1950-1960

(Toneladas)

	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Guatemala	392	365	446	410	345	438	406	552	511	489	820
Producción ^a	86	78	124	99	191	146	195	372	361	369	625
Importación	306	287	322	311	154	292	211	180	150	120	195
El Salvador	538	588	633	701	867	768	585	489	385	289	406
Producción ^a	—	—	—	43	216	66	102	45	21	8	15
Importación	538	588	633	658	651	702	483	444	364	281	391
Honduras	356	511	467	491	459	618	1 305	1 897	1 940	2 553	1 452
Producción ^a	—	—	—	—	—	—	15	19	4	5	3
Importación	356	511	467	491	459	618	1 290	1 878	1 936	2 548	1 449
Nicaragua	382	116	264	436	737	854	330	383	379	296	326
Producción ^a	46	34	50	80	172	46	58	59	27	68	46
Importación	336	82	214	356	565	808	272	324	352	228	280
Costa Rica	486	850	505	659	546	571	686	994	1 147	1 079	967
Producción ^a	76	70	57	85	105	72	200	214	239	282	220
Importación	410	780	448	574	441	499	486	780	908	797	747
Total	2 154	2 430	2 315	2 697	2 954	3 249	3 312	4 315	4 362	4 706	3 971
Producción ^a	208	182	231	307	684	330	570	709	652	732	909
Importación	1 946	2 248	2 084	2 390	2 270	2 919	2 742	3 606	3 710	3 974	3 062

FUENTE: Anuarios de comercio exterior.

^a Según los registros de importación de fibras, hilazas e hilos de rayón.

Cuadro 28

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS DE RAYON POR HABITANTE, 1950-59
(Gramos)

Año	Total Centroamérica	Costa Rica	Resto de Centroamérica
1950	271	605	233
1951	253	600	214
1952	274	592	238
1953	309	749	260
1954	328	592	298
1955	349	600	320
1956	345	694	305
1957	434	962	373
1958	425	1 066	350
1959	446	861	369

parte, la diferencia observada en el consumo de rayón entre ellos y Costa Rica parece explicarse en términos de los niveles de ingreso por habitante, sustancialmente mayores en este último país.

El rápido crecimiento de la demanda de rayón en Centroamérica no se debe tan sólo a los aumentos de la población y el ingreso, sino también a una baja casi ininterrumpida del precio relativo de los textiles manufacturados con esta fibra. Entre 1950 y 1959, los valores unitarios de importación *cif* de los tejidos de rayón y de algodón descendieron, pero aquéllos se abarataron en mayor proporción. Ello se reflejó en una baja de 47 por ciento entre esos años en el precio relativo de los tejidos de rayón con respecto a los de algodón, y contribuyó al más rápido crecimiento registrado en el consumo de los textiles de rayón. (Véase el cuadro 19.) También creció el consumo de tejidos de algodón y sigue constituyendo con mucho el rubro principal en el total de textiles. Sin embargo, según estimaciones preliminares, la participación del rayón en el consumo conjunto de algodón y rayón pasó de 8 por ciento en 1948 a alrededor de 20 por ciento en 1959.

Al propio tiempo, el origen de los abastecimientos experimentó un cambio, en virtud del cual la importancia

Cuadro 29

CENTROAMERICA: PRECIOS^a DE LOS TEJIDOS IMPORTADOS DE RAYON Y ALGODON E INDICE DEL PRECIO RELATIVO DEL RAYON,^b 1950-59

Año	Rayón	Algodón	Precio relativo del rayón (índice)
1950	3 500	2 184	151
1951	3 828	2 442	148
1952	3 555	2 407	139
1953	3 102	2 383	123
1954	3 230	2 351	130
1955	2 485	2 343	100
1956	2 447	2 324	99
1957	2 179	2 285	90
1958	2 014	2 209	86
1959	1 910	2 250	80

FUENTE: Estadísticas oficiales.

^a Valores unitarios *cif* de importación en dólares por tonelada.
^b 1955 = 100.

relativa de las materias primas en el conjunto de las importaciones de rayón y tejidos de rayón pasó de 9 por ciento anual en el trienio 1950-52 a 16 por ciento en el trienio 1957-59. Conviene destacar que dicho aumento se produjo a pesar de que los valores unitarios de importación de materias primas han bajado en una proporción menor a la correspondiente a los productos terminados, y que toda la producción se realiza a base de materias primas importadas. La producción centroamericana se concreta en Costa Rica y Guatemala, países que han venido aportando entre 60 y 90 por ciento del total de la región.

No obstante el rápido crecimiento del consumo de rayón en Centroamérica durante la última década, el consumo por habitante en 1956-58 era todavía muy bajo si se compara con otras áreas geográficas. Para el conjunto de la región dicho consumo representaba en esos años alrededor de 47 por ciento del consumo medio mundial (850 gramos por habitante), 57 por ciento del consumo medio para Latinoamérica (700 gramos), 19 por ciento del correspondiente a Europa Occidental (2 100 gramos), 14 por ciento del de los Estados Unidos (2 900 gramos) y alrededor del 66 por ciento del de Africa (600 gramos).⁷³ Si se excluye Costa Rica, las relaciones bajan considerablemente.

Se ha creído conveniente precisar más los efectos de un aumento del ingreso por habitante y de la baja del precio relativo sobre el consumo de rayón, a fin de hacer algunas apreciaciones acerca de su evolución probable de 1959 a 1966 y 1970. Los análisis efectuados sugieren que, en Centroamérica, la sensibilidad del consumo de rayón por habitante a aumentos de los ingresos es elevada a niveles relativamente bajos de ingreso —entre 160 y 175 dólares por habitante al año—, en tanto que su sensibilidad a descensos del precio relativo del rayón es baja. En el caso de Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, tomados en conjunto, dichas relaciones fueron de 1 a 2 con referencia al ingreso y de 1 a 0.3 con respecto al precio relativo, entre 1950 y 1959. Así, en promedio, a incrementos del ingreso por habitante de 1 por ciento o a bajas de 1 por ciento en el precio relativo, correspondieron incrementos de 2 y de 0.3 por ciento, respectivamente, en el consumo de rayón por habitante.

Los análisis también sugieren que cuando el ingreso por habitante aumenta hasta niveles intermedios —entre 300 y 350 dólares al año—, disminuye la sensibilidad de la demanda de rayón a incrementos del ingreso y aumenta, en cambio, con respecto a bajas en el precio relativo de los productos de rayón. En países como Costa Rica y otros similares en cuanto a niveles de ingreso, la relación ingreso-consumo es de 1 a 1, aproximadamente. Por su parte y con referencia al caso específico de Costa Rica, la relación precio relativo-consumo parece ser mayor que la unidad. Es decir, en promedio, el consumo de rayón por habitante tiende a aumentar proporcionalmente con el ingreso y más que proporcionalmente con la baja del precio relativo.

Parece evidente que en el futuro la demanda de rayón

⁷³ FAO, Serie sobre productos, No. 31: *Niveles de consumo de fibras por habitante, 1948-1958* (Roma, 1960).

continuará dependiendo en buena medida del comportamiento del ingreso y de la relación de su precio con el de otras fibras, particularmente de algodón. A este respecto, no cabe esperar que el precio relativo favorable al rayón continúe mejorando indefinidamente, ni en la misma proporción que la observada en la década 1950-59. Hay que tener en cuenta que el descenso del precio de los textiles de rayón ha sido ya sustancial y que éstos se cotizan hoy a precios incluso inferiores a los de los textiles de algodón. Por esta razón, puede preverse que la demanda centroamericana de rayón tenderá a crecer a un ritmo inferior al registrado históricamente. En tales condiciones, dicho ritmo de crecimiento dependería principalmente de la evolución que siga el ingreso por habitante y tendería a ser mayor en la medida en que las economías de estos países pudieran superar su lento crecimiento de los últimos años y generar un proceso más rápido de desarrollo económico.

Nótese además que, de mantenerse una situación de estabilidad en materia de precios relativos, es probable que la demanda de rayón tienda a crecer, así como la demanda general de textiles, con una estructura determinada de modo más directo por las preferencias de los consumidores, por lo que no cabría esperar necesariamente un proceso más intenso de sustitución absoluta ni relativa de los textiles de algodón. En dichas circunstancias parece probable que el incremento del ingreso por persona, además de traducirse en un incremento del consumo total de textiles, resultaría en un cambio de la demanda de artículos burdos a artículos finos de algodón y no sólo a artículos de rayón. Las proporciones en que el ingreso adicional asignado a textiles se distribuiría entre algodón y rayón dependerían, por una parte, de su relativa sensibilidad al cambio del ingreso y, por otra, del mejoramiento de las técnicas productivas de textiles de algodón. Aun cuando dicho mejoramiento plantea problemas cuya solución es de plazo largo o intermedio, las tendencias más recientes de la demanda en otros países denotan la existencia de factores potencialmente más favorables al algodón en la competencia de los distintos tipos de textiles por el ingreso del consumidor centroamericano.

Fundándose en las anteriores consideraciones, el mercado de rayón para el conjunto de Centroamérica se ha proyectado en la hipótesis de que su precio relativo se mantendrá a los actuales niveles a lo largo de la década 1960-70. El crecimiento del ingreso por habitante se proyecta en 2.5 por ciento anual acumulado. Tal ritmo de crecimiento —ciertamente superior al registrado en estos países durante los últimos años— es difícil de conseguir y se basa en los supuestos de una política económica rigurosa de desarrollo integrado y de que no empeoren las condiciones de los mercados tradicionales de exportación. La proyección se ha hecho separadamente para Costa Rica y para el resto de Centroamérica, en razón de las diferencias observadas en cuanto a la relativa sensibilidad de la demanda a cambios en el ingreso.

Teniendo en cuenta el crecimiento demográfico previsto, el mercado centroamericano de rayón se estima en 7 800 toneladas para 1966 y en casi 10 500 toneladas para 1970. Esto entrañaría la duplicación del tamaño del mercado en diez años y un ritmo de crecimiento de

7.5 por ciento anual acumulado, inferior en una quinta parte al registrado en 1950-59.

2. *Magnitud del mercado y tamaño mínimo económico de la planta*

Opiniones especializadas concuerdan en que el tamaño mínimo económico de una planta de rayón viscosa, en las condiciones de costos y precios que generalmente se observan, es de alrededor de 3 000 toneladas anuales. En el caso del acetato, el tamaño mínimo se reduce a unas 1 400 toneladas. A la luz de estos requisitos, se puede apreciar la imposibilidad de establecer en el futuro inmediato plantas de rayón viscosa o de acetato en Centroamérica, con el exclusivo propósito de sustituir las importaciones de hilos e hilazas, ya que, como se ha visto, su volumen apenas llegó a 700 toneladas en 1959. Sería necesario que al mismo tiempo se intensificara la sustitución de importaciones de tejidos y demás productos del rayón, a fin de absorber el volumen total que tendría que producirse en la planta centroamericana.

Las informaciones disponibles indican que la industria textil de estos países no cuenta todavía con suficiente capacidad para utilizar la producción de dicha planta. Se estima que para hilar y tejer 3 000 toneladas de fibra de rayón se requieren entre 30 000 y 35 000 husos —operando 24 horas diarias— y 1 500 telares, aproximadamente. En la actualidad existen en Centroamérica unos 4 000 telares, de los cuales entre 500 y 600 se dedican a la tejeduría del rayón. Datos no confirmados sugieren que el hilado de esta fibra alcanza hoy proporciones muy reducidas.

Cabría pensar en alcanzar la capacidad requerida para el hilado y el tejido del rayón, mediante la utilización de una parte de los husos y telares que actualmente trabajan en la producción de artículos de algodón. Esto es factible desde el punto de vista técnico y requeriría una inversión reducida que, en el caso de la capacidad de hilado, se estima en alrededor de medio millón de dólares.

Sin embargo, ello podría afectar desfavorablemente a la producción de tejidos de algodón, reduciendo por otra parte el volumen de esta fibra que actualmente se industrializa en la región. Como la industria textil ha venido operando con exceso de capacidad, es posible que algo pudiera lograrse en el sentido indicado en el párrafo anterior, aunque no en las proporciones antes mencionadas.

Si se tratara de crear capacidad instalada adicional sin afectar para nada la ya existente, sería necesario efectuar nuevas inversiones por valor de entre 11.7 y 13.1 millones de dólares. Esta suma se distribuiría como sigue: entre 4.5 y 5.2 millones para el hilado, entre 6.2 y 6.9 millones para el tejido y más de un millón de dólares para instalaciones de generación de energía térmica.

En cualquier caso, habría que efectuar fuertes inversiones en plantas de acabado y estampado de los tejidos de rayón, las cuales podrían llegar a 5 o 6 millones de dólares.

Sumando las cifras anteriores, se obtienen totales de

16.7 y 19.1 millones de dólares, como estimación máxima de las inversiones que podrían llegar a requerirse en la industria textil centroamericana, para intensificar la producción regional de artículos de rayón y utilizar la producción de una planta de rayón viscosa de tamaño mínimo económico.

En las condiciones previstas dichas cifras estarían sobrestimadas, en la medida en que la planta produjera filamento continuo, cuya elaboración no incluye el hilado. Por otra parte, las necesidades de inversión en la industria textil serían más reducidas en el caso de una planta de acetato, en razón de la menor capacidad de su tamaño mínimo económico.

Al comparar las cifras totales anteriores con las estimadas por el ICAITI en el estudio que se mencionó al principio, debe tenerse en cuenta que en su elaboración se emplearon supuestos distintos de precios del equipo y de algunos coeficientes técnicos. También hay que tener presente que las estimaciones del Instituto, que fluctúan entre 25 y 30 millones de dólares, se refieren a la posibilidad de absorción de 4 500 toneladas de rayón viscosa. Sin embargo, al reducirlas a términos comparables con las 3 000 toneladas previstas en los ejemplos anteriores, los resultados son prácticamente idénticos, de entre 16.7 y 19.9 millones de dólares.

Parece posible afirmar que, aun cuando las inversiones requeridas en la industria textil podrían ser inferiores —en razón de la utilización de parte de la capacidad ya establecida en la manufactura de productos de rayón—, su monto se mantendría a niveles relativamente elevados. Esto sugiere la conveniencia de enfocar el problema del desarrollo de la industria integrada de rayón como parte del programa de fomento y especialización de la industria textil de los países del Istmo sobre base regional. Es de esperar que los trabajos que actualmente se llevan a cabo en este sentido con la asistencia técnica de las Naciones Unidas, suministren más elementos de juicio sobre el particular.

3. Características de una planta de rayón viscosa

a) Monto y composición de la inversión

La inversión fija requerida para una planta de tamaño mínimo económico (3 180 toneladas anuales) se calcula en unos 10 millones de dólares, de los cuales 8.8 millones corresponden al equipo para fabricar filamento y un millón a la instalación adicional para producir fibra corta. Los requisitos de capital de trabajo se estiman en 20 o 25 por ciento de la inversión fija, o sea 2.5 millones de dólares aproximadamente. Para llegar a esta estimación se ha tenido en cuenta, entre otras cosas, el período de fabricación (21 días) que caracteriza a este proceso industrial. La composición de la inversión fija sería como sigue:

	Millones de dólares	Porcentaje
Terreno y edificios	1.8	19.0
Equipo de producción	4.9	50.0
Otros equipos y servicios (incluyendo un generador de energía eléctrica)	3.1	31.0
<i>Total</i>	<i>9.8</i>	<i>100.0</i>

b) Requisitos de mano de obra

El empleo de mano de obra en una planta como ésta varía según el equipo de hilandería sea de tipo continuo o discontinuo. La fuerza de trabajo total sería de unas 300 personas en el primer caso y 500 en el segundo. Es difícil mantener el equipo discontinuo en buen estado, por lo que se ha considerado la utilización del proceso automático. De las 300 personas empleadas, 200 serían obreros de producción y el resto, personal de mantenimiento y dirección.

c) Materias primas

La fabricación de rayón se hace a base de varias materias primas de mucho interés para el desarrollo centroamericano integrado, y daría origen a una demanda importante de las mismas. Las principales son celulosa, ácido sulfúrico y sosa cáustica. También se utilizan bisulfuro de carbono y otros materiales, aunque en proporciones más reducidas. Los insumos de las tres primeras, para una producción de 3 180 toneladas, serían los siguientes:

	Toneladas
Celulosa	3 243
Acido sulfúrico (76 por ciento)	3 816
Sosa cáustica	2 544

Ninguna de estas materias primas se produce actualmente en Centroamérica. A este respecto cabe señalar el interés expresado desde 1958 por el Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano,⁷⁴ en el sentido de iniciar la producción de filamento y fibra corta de rayón a base de borra de algodón. En el estudio preparado por el ICAITI para el Instituto de Fomento Nacional de Nicaragua se analiza la posibilidad de instalar una planta productora de 2 500 toneladas de celulosa de algodón en conexión con el establecimiento, en una primera etapa, de una planta de rayón de 2 000 toneladas de capacidad. Los resultados de ese estudio indican que la celulosa podría producirse a costos competitivos e incluso apreciablemente inferiores a los precios del producto importado. También en el proyecto sobre la industria de pulpa de papel de Honduras⁷⁵ se consideró la posibilidad de producir celulosa de madera para exportación. Si la pulpa se fabricara por medio de procedimientos químicos y no mecánicos, parte de esa producción podría emplearse en la manufactura de rayón viscosa. Finalmente, convendría tener en cuenta la existencia de proyectos adelantados para la fabricación en Centroamérica de sosa cáustica y ácido sulfúrico, como parte de conjuntos industriales que quizá podrían abastecer las necesidades de la industria en estudio.

d) Costos de producción

Los costos de manufactura que a continuación se presentan han sido calculados suponiendo que, al menos en la etapa inicial, la fabricación de fibra de rayón se haría con materias primas importadas. Por medio de una investigación directa se ha podido estimar la distribución

⁷⁴ Resolución 60 (CCE), aprobada en la quinta reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano. Véase en el *Informe* correspondiente (E/CN.12/492), publicación de las Naciones Unidas (No. de catálogo: 58.II.G.3), pp. 20-21.

⁷⁵ Obra citada *supra*, nota 57.

porcentual de los distintos rubros del costo de una tonelada de filamento de 120 deniers, variedad común de rayón. Los resultados tienen un carácter principalmente ilustrativo, y son los siguientes:

	Por ciento	Dólares ^a
Celulosa	10.0	170
Acido sulfúrico, sosa cáustica y bisulfuro de carbono	17.0	289
Otras materias primas	10.0	170
Mano de obra	33.0	561
Depreciación	15.0	255
Servicios públicos y otros gastos de fabricación	15.0	225
<i>Total (ex-fábrica, excluyendo utilidades)</i>	<i>100.0</i>	<i>1 700</i>

^a A precios de 1959.

Nótese la proporción de 33 por ciento que hace de la mano de obra el principal componente del costo, así como el hecho de que la celulosa representa un porcentaje comparativamente bajo del costo total de las materias primas. Los elevados cargos por concepto de depreciación se derivan de la importancia que tienen las tasas de obsolescencia en la industria de fibras artificiales.

El costo de manufactura de 1 700 dólares por tonelada de filamento de rayón viscosa es superior al valor unitario *cif* de las hilazas importadas, que se calcula en unos 1 400 dólares.

Teniendo en cuenta que los cálculos de costos no incluyen cargo alguno por concepto de utilidades y suponiendo que no se obtendrían economías bastante elevadas en los gastos de transporte y distribución, parece evidente que la industria no podría establecerse a menos de contar con cierto margen de protección.

4. Características de una planta de acetato

No es posible cuantificar con precisión el tamaño del mercado centroamericano para hilazas de rayón y de acetato separadamente. Sólo se dispone del total para las dos. Dichas fibras se pueden sustituir en sumo grado una por la otra. Por lo tanto, cabe admitir que el mercado podría ser abastecido por una planta de rayón o por una de acetato. Debe advertirse, sin embargo, que la fibra corta de rayón es más fácil de utilizar que la fibra de acetato, al menos cuando se mezcla con el algodón. La información que sigue se basa en la experiencia de plantas de acetato en países latinoamericanos, como México, Perú y Venezuela.

a) Monto y composición de la inversión

La inversión fija requerida para una planta de acetato de tamaño mínimo se calcula en 3 millones de dólares, de los cuales 250 000 corresponderían a la instalación para producir fibra corta. El capital de trabajo, como en el caso de la planta de rayón viscosa, se estima en alrededor de 25 por ciento de la inversión fija, o sea 750 000 dólares. La composición de la inversión fija sería la siguiente:

	Millones de dólares	Por ciento
Terreno y edificios	0.75	25.0
Equipo de producción	1.75	58.0
Otros equipos y servicios	0.50	17.0
<i>Total</i>	<i>3.00</i>	<i>100.0</i>

b) Requisitos de mano de obra

En conjunto, la planta daría ocupación a 200 personas, de las cuales 175 serían trabajadores de producción. El personal de mantenimiento sería reducido. El incremento de los requisitos de mano de obra a medida que se ampliase la capacidad de hilados también sería pequeño.

c) Materias primas

La principal materia prima utilizada en la fabricación de acetato es la celulosa acetona, producto de la industria petroquímica, que necesariamente habría de ser importada. También se utilizan pequeñas cantidades de acetona y ciertos tipos de aceites. Los insumos requeridos para una producción de 1 375 toneladas de fibra de acetato son las siguientes:

	Toneladas
Hojuelas de celulosa acetona	1 378
Acetona	137
Aceites	41

d) Costos de producción

Los costos de manufactura se han estimado siguiendo el mismo procedimiento que en el caso de la planta de rayón viscosa. Las cifras respectivas son las siguientes, para un filamento de entre 150 y 170 deniers:

	Por ciento	Dólares ^a
Celulosa acetona	56.0	700
Otras materias primas	4.0	50
Mano de obra	10.0	124
Depreciación	15.0	188
Servicios públicos y otros gastos de fabricación	15.0	188
<i>Total (ex-fábrica, excluyendo utilidades)</i>	<i>100.0</i>	<i>1 250</i>

^a A precios de 1959.

El costo total de manufactura de 1 250 dólares por tonelada de filamento de acetato es comparable con el precio *cif* del producto importado (alrededor de 1 300 dólares). Aunque la relación es más favorable que en el caso del rayón viscosa, el margen sería seguramente demasiado pequeño para permitir una operación económica, que cubriese utilidades y gastos de transporte y distribución.

5. Conclusiones

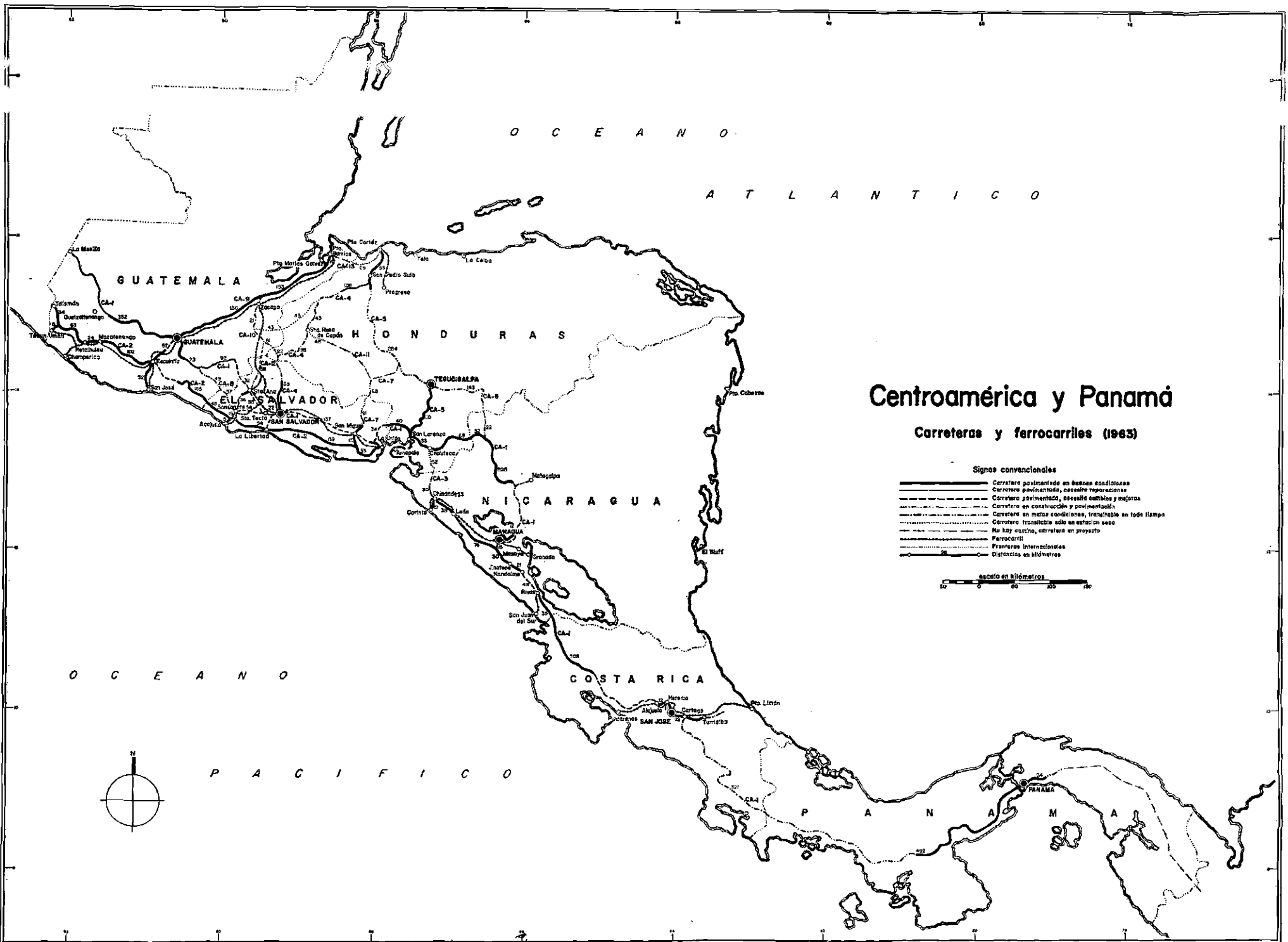
El establecimiento en la región de una planta de rayón viscosa o de acetato que abasteciera el mercado centroamericano debería enfocarse conjuntamente con una evaluación de las inversiones adicionales que habrían de efectuarse en la industria textil para que ésta pudiera absorber el volumen de fibra producido en una instalación de tamaño mínimo económico, dentro de un proceso de sustitución de importaciones de tejidos y otros artículos de rayón. Dichas inversiones serían elevadas y podrían alcanzar entre 16 y 20 millones de dólares.

Tanto el tamaño mínimo económico como la inversión en una planta de rayón viscosa son mayores que los correspondientes a una planta de acetato. La relativa utilización de mano de obra por unidad de producto sería mayor en la planta de acetato, aunque tendería a disminuir a niveles superiores de capacidad.

La manufactura de rayón viscosa podría dar lugar a un funcionamiento integrado en el futuro previsible, mediante la utilización de materias primas y bienes intermedios producidos en Centroamérica. En este sentido, facilitaría el establecimiento de otras ramas industriales de interés para la región. La manufactura de acetato tendría que basarse exclusivamente en la elaboración de bienes intermedios importados.

El costo unitario de producción sería relativamente elevado en ambos casos, comparado con el precio del producto importado, pero sería menor para el acetato.

El valor agregado por la producción centroamericana sería mayor en el caso de la planta de rayón viscosa. El ahorro de divisas que esta última permitiría lograr sería, por tonelada, casi el doble que el correspondiente al acetato.



O C E A N O
A T L A N T I C O

Centroamérica y Panamá

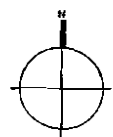
Carreteras y ferrocarriles (1963)

- Signos convencionales**
- Carretera pavimentada en buenas condiciones
 - ==== Carretera pavimentada, necesita reparaciones
 - - - - Carretera pavimentada, necesita cambios y mejoras
 - Carretera en construcción y pavimentación
 - Carretera en malas condiciones, inutilizable en todo tiempo
 - Carretera transitada sólo en estación seca
 - No hay camino, carretera en proyecto
 - Ferrocarril
 - Fronteras Internacionales
 - Distancias en kilómetros



O C E A N O

P A C I F I C O



P A N A M A

**ALGUNAS PUBLICACIONES IMPRESAS DE LA COMISION ECONOMICA
PARA AMERICA LATINA**

Desarrollo Económico

Análisis y Proyecciones del Desarrollo Económico

VII. El Desarrollo Económico de Panamá

Diciembre 1959 203 páginas

E/CN.12/494/Rev. I No. de venta: 60.II.G.3

Dls. 2.50

VIII. El Desarrollo Económico de El Salvador

Diciembre 1959 175 páginas

E/CN.12/495 No. de venta: 60.II.G.2

Dls. 2.00

XI. El Desarrollo Económico de Honduras

Diciembre 1960 222 páginas

E/CN.12/549 No. de venta: 61.II.G.8

Dls. 3.00

Agricultura y ganadería

El Café en América Latina. Problemas de la Productividad y Perspectivas

I. Colombia y El Salvador

Septiembre 1958 156 páginas

E/CN.12/490 No. de venta: 58.II.G.4

Dls. 1.75

II. Estado de São Paulo, Brasil

Diciembre 1960 122 páginas (Vol. I)

Dls. 2.00

E/CN.12/545 111 páginas (Vol. 2)

Dls. 2.00

E/CN.12/545/Add. I No. de venta: 60.II.G.6

La Ganadería en América Latina

I. Colombia, México, Uruguay y Venezuela

Octubre 1961 100 páginas

E/CN.12/620 No. de venta: 61.II.G.7

Dls. 1.50

Comercio

El Mercado Común Latinoamericano

Julio 1959 127 páginas

E/CN.12/531 No. de venta: 59.II.G.4

Dls. 1.25

La Cooperación Económica Multilateral en América Latina

Diciembre 1961 234 páginas

E/CN.12/621 No. de venta: 62.II.G.3

Dls. 3.00

Industria

Los Recursos Hidráulicos de América Latina

I. Chile

Octubre 1960 190 páginas

E/CN.12/501 No. de venta: 60.II.G.4

Dls. 2.50

II. Venezuela

Noviembre 1962 127 páginas

E/CN.12/593/Rev. I No. de venta: 63.II.G.6

Dls. 1.50

Estudios sobre la electricidad en América Latina

I. Informe y documentos del Seminario latinoamericano de energía eléctrica

Octubre de 1962 576 páginas

E/CN.12/630 No. de venta: 63.II.G.3

Dls. 6.00

La Fabricación de Maquinarias y Equipos Industriales en América Latina

I. Los equipos básicos en el Brasil

Noviembre 1962 80 páginas

E/CN.12/619/Rev. I No. de venta: 63.II.G.2

Dls. 1.00

II. Las máquinas-herramientas en el Brasil

Noviembre 1962 49 páginas

E/CN.12/633 No. de venta: 63.II.G.4

Dls. 0.75

Tendencias y Perspectivas de los Productos Forestales en América Latina

Noviembre 1962 133 páginas

E/CN.12/624 No. de venta: 63.II.G.I

Dls. 1.50

La Industria Textil en América Latina

I. Chile

Noviembre 1962 97 páginas

E/CN.12/622 No. de venta: 62.II.G.3

Dls. 3.00

Estudios sobre Centroamérica

Los Recursos Humanos de Centroamérica, Panamá y México en 1950-1980 y sus relaciones con algunos aspectos del desarrollo económico

Diciembre 1960 159 páginas

E/CN.12/548 No. de venta: 60.XIII.I

Dls. 2.00

Segundo Compendio Estadístico Centroamericano

Enero 1963 62 páginas

E/CN.12/597 No. de venta: 63.II.G.II

Dls. 0.75