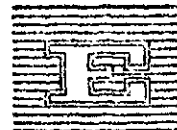


NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



CIRCULACION RESTRINGIDA

E/CN.12/CCE/GT.IND/7

24 de noviembre de 1961

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA  
DEL ISTMO CENTROAMERICANO

Grupo de Trabajo Ad hoc sobre Desarrollo Industrial  
Managua, Nicaragua, 28 de noviembre a 8 de diciembre de 1961

LLANTAS PARA AUTOMOVIL EN CENTROAMERICA

Documento preparado por los señores 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.



#### NOTA DE PRESENTACION

El documento sobre llantas para automóvil en Centroamérica que se presenta a continuación ha sido elaborado por los señores 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.

El estudio incluye una evaluación del mercado total potencial de llantas y cámaras en los países centroamericanos para 1965 y 1970, en función del crecimiento previsible del número de vehículos en circulación. También se hace una apreciación del mercado efectivo de llantas que podría abastecer económicamente una industria regional, y se examinan las formas en que podría aumentarse la capacidad de la industria existente, teniendo en cuenta la estructura de costos de producción, las economías de escala en la manufactura de llantas y los costos de transporte de materias primas y los productos acabados. Finalmente se hacen observaciones sobre problemas de mantenimiento, control de operaciones y otros factores que influyen en la productividad de una empresa.

/INDICE



INDICE

	<u>Página</u>
1. Introducción	1
2. Mercado	3
2.1 El número de vehículos en Centroamérica	3
2.2 Consumo específico de llantas	4
2.3 Consumo de llantas en Centroamérica	5
2.4 La capacidad de la industria	5
2.41 Mercado centroamericano en 1970	6
2.42 Mercado que puede absorber la industria centroamericana de llantas	7
2.43 Proyección del consumo de cámaras	9
2.5 Mercado y catálogo de productos	10
2.51 Medida y tipos de llantas	11
2.52 Diseño y construcción de llantas	11
3. Localización de la industria	12
3.1 Transporte	13
3.2 Disponibilidad de energía	14
3.3 Disponibilidad de mano de obra	14
3.4 Expansión de la factoría de Guatemala	14
3.5 Centralización de producción de llantas	15
4. Fabricación	16
4.1 Costos de instalación	16
4.2 Comprobación de costos de instalación	17
4.3 Costos de operación	18
5. Productividad industrial	19
5.1 Dirección y recursos	19
5.11 Material	20
5.12 Máquinas	20
5.13 Mano de obra	20
5.2 Controles de la dirección	21
5.21 Control de producción	21
5.22 Control de existencias y utilización de materiales	22
5.23 Control de calidad	22
5.24 Control de costos	23
5.25 Control de mantenimiento	23

	<u>Página</u>
5.3 Estudios del trabajo y métodos	24
5.31 Estudio de métodos	24
5.32 Medida del trabajo	25
5.4 Simplificación y normalización	25
5.5 Formación	26
6. Conclusiones generales y recomendaciones	26

### Anexo 1. Estadísticas básicas

#### Cuadro

1	Centroamérica: Número de vehículos automóviles	31
2	Distribución de los vehículos según su tipo en Centroamérica (1960-1961) y MEXICO	32
3	Centroamérica: Comparación del consumo aparente de llantas con el calculado con base en el número de vehículos registrados	33
4	Proyecciones del consumo de llantas calculadas por expertos de la OIT	34
5	Centroamérica: Comparación de varias proyecciones del consumo de llantas	35
6	Medidas de llantas	36
7	Programa básico de fabricación de llantas para el mercado centroamericano	37
8	Costos de instalación - Maquinaria y equipo	38
9	Costos de instalación	39
10	Resumen capital fijo	40

#### Gráfico

1	Tendencias. Número de automóviles en Centroamérica	41
---	--	----

#### Mapa

1	Centroamérica: Ciudades principales y puertos	43
---	---	----

1	Anexo 2. Algunas fuentes de información y consulta utilizadas	45
---	---	----

## 1. Introducción

Atendiendo la demanda de la Subsección de CEPAL en México a la Oficina Internacional del Trabajo, de dos expertos de productividad para el desarrollo de estudios para ciertas industrias dentro del marco de la integración económica de Centroamérica, los autores de este informe:

Ing. R. Aguado e Ing. G.R. Galla-More se desplazaron a México para colaborar con la CEPAL por un período de dos meses (mayo y junio 1961).

Siendo expertos de productividad, con una experiencia y estudios de ingeniería industrial, y actualmente miembros de la Misión Regional de Centroamérica, llevando a cabo labores de adiestramiento y desarrollando estudios de productividad en la industria y esferas anexas, se creyó que su conocimiento y experiencia podían ampliar y complementar el trabajo ya realizado o en curso de realización en CEPAL, al enfocar los problemas desde un punto de vista más de eficacia industrial y productividad que desde el ángulo más amplio del economista.

El presente informe trata de la industria de fabricación de llantas de caucho para automóviles en Centroamérica comprendiendo los cinco países, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Aunque existe una considerable cantidad de información tanto en Estados Unidos como México, las estadísticas relativas a Centroamérica son escasas y hasta cierto punto poco exactas habiendo sido posible solamente obtener en muchos casos la información deseada haciendo la transposición de los datos de Estados Unidos o de México a Centroamérica con los debidos ajustes, como son la productividad y necesidades económicas de los países.

Sin embargo, los autores confían que los resultados serán tan exactos como ha sido posible bajo las condiciones y circunstancias y la falta de tiempo y que lo serán suficientemente para lograr el objetivo perseguido. Es digno de señalar que para obtener datos precisos

/sobre los

sobre los diferentes aspectos de esta industria haría falta disponer de mucho más tiempo que los dos meses programados para este trabajo.

En el Anexo 2 se incluye una relación de las fuentes de información que han servido para este trabajo y además los autores desean agradecer y expresar su reconocimiento por la valiosa ayuda y estrecha colaboración recibida por todos los miembros de la CEPAL y todos los demás que han suministrado información.



## 2. Mercado

Para un estudio de las posibilidades del mercado de Centroamérica para la industria de llantas se disponía de los siguientes trabajos y proyecciones:

CEPAL, La integración económica de Centroamérica, (E/CN.12/422), noviembre de 1957.

GINSA, Estudio tecnológico-económico de la General Tire and Incatecu, S.A., (E/CN.12/CCE/GT.IND/3), Guatemala, C.A., febrero de 1961.

Aparte de los anteriores existían en CEPAL algunos documentos de trabajo que han ayudado también para efectuar este estudio.

Por su parte, los expertos de la OIT han hecho una serie de estimaciones y cálculos de las tendencias del mercado en Centroamérica con el objeto de comprobar y establecer comparaciones con los estudios mencionados.

De todas las estimaciones que hemos realizado tomando como base los datos de las importaciones de llantas a Centroamérica o consumo aparente y los datos de vehículos existentes en cada país, nos hemos decidido por esta última fuente ya que nos merecen más confianza las estadísticas sobre número de vehículos que las de importaciones de llantas.

Es preciso tener en cuenta que en las estadísticas de importaciones o consumo aparente figuran muchas cifras que son poco exactas debido por una parte a que en las fuentes originales en algunos países señalan solamente el peso importado, y su conversión a número de llantas, mediante un coeficiente de peso medio ponderado de la unidad está sujeto a cierto margen de error. Asimismo, la acumulación de existencias por parte de algunos distribuidores en previsión de la iniciación de actividades de la nueva fábrica en Guatemala, ha contribuido a que las series de importaciones en algunos países sean erráticas en los últimos años.

### 2.1 El número de vehículos en Centroamérica

Por las razones anteriores hemos determinado las tendencias en Centroamérica del número de vehículos en circulación y su proyección hasta el año 1970.

Para estos cálculos hemos utilizado un sistema gráfico y analítico distinto del de empleo de papel semilogarítmico, en el que tenemos más práctica y además porque permite comprobar los datos obtenidos en CEPAL.

/Sin entrar en

Sin entrar en grandes detalles, podemos indicar que el procedimiento seguido consiste en trazar los puntos reales en un sistema de coordenadas en los que se usan escalas de números normales (series Reynaud) como ordenadas y luego ajustamos una recta por mínimos cuadrados.

Hemos hecho dos proyecciones, una tomando la tendencia 1950-1961 y la otra tomando sólo los últimos años 1955-1961.

Los datos que nos han servido de base se recogen en el cuadro 1, que señala el número de vehículos en cada uno de los países de Centroamérica y el total para los años 1950, 1955, 1956, 1957, 1958, 1960 y 1961.

En el gráfico 1, se trazan las dos rectas que marcan la tendencia en uno y otro caso.

## 2.2. Consumo específico de llantas

Para el cálculo del consumo anual de llantas hemos partido del consumo anual de llantas en relación al número de vehículos en circulación (a lo cual denominamos consumo específico). Este dato varía algo según los países, pero de acuerdo con la información obtenida de la industria de llantas en México, basada en su propia experiencia, el consumo específico observado en ese país podría aplicarse con bastante precisión al caso de Centroamérica.

El consumo anual aproximado en México es como sigue:

1.8 llantas año por automóvil pasajero

2.5 llantas año por camión y bus

La distribución en Centroamérica de los vehículos la señalamos en el cuadro 2, estableciendo asimismo la comparación con México. En este mismo cuadro vemos las proporciones entre camiones y vehículos de pasajeros. Como promedio en Centroamérica podemos admitir las siguientes proporciones:

Automóviles pasajeros 63 por ciento

Camiones y buses 37 por ciento

Posiblemente esta distribución pueda sufrir algunas variaciones en los años venideros al mejorar el sistema de carreteras de Centroamérica, pero de todos modos no creemos sea muy grande ya que las proporciones se mantienen prácticamente constantes aunque los valores absolutos se incrementen.

/Vamos a

Vamos a determinar ahora un consumo específico anual promedio ponderado para poderlo aplicar a las proyecciones. Tomando los porcentajes anteriores y los consumos específicos de automóviles y camiones:

$$63 \times 1.8 = 113.4$$

$$37 \times 2.5 = \underline{92.5}$$

$$205.9$$

Podemos tomar, por consiguiente, un consumo medio específico de:

2.06 llantas anuales por unidad vehículo

### 2.3 Consumo de llantas en Centroamérica

Por medio del consumo específico que hemos determinado en el párrafo anterior y con las tendencias que hemos establecido del número de vehículos, vamos a calcular los consumos que resultarían en los años anteriores y su comparación con las cifras reales obtenidas en estadísticas de importaciones directas.

Esta comparación la efectuamos en el Cuadro 3, y por ello podemos apreciar que no está muy descaminado el coeficiente encontrado de consumo específico, ya que las diferencias producidas en el período del que teníamos cifras disponibles son bastante aceptables.

Después de esta comprobación ya podemos decidimos a hacer unas proyecciones del consumo en el futuro y comparar con las demás proyecciones de estudios previos realizados por CEPAL. En el cuadro 4 hacemos esta proyección para los años 1965 hasta 1970.

En el cuadro 5 las proyecciones de consumo se hacen para los años 1965 hasta 1970, comparativamente para tratar de llegar a unas cifras aceptables.

### 2.4 La capacidad de la industria

Antes de fijar la capacidad de una planta que pueda atender el mercado centroamericano de llantas es preciso hacer dos supuestos básicos:

- a) Mercado global centroamericano de llantas;
- b) Por ciento del mercado que puede absorber la industria proyectada.

En primer lugar vamos a fijar el mercado que correspondería en el año 1970.

/2.41 Mercado

2.41 Mercado centroamericano en 1970

Observando las cifras contenidas en el cuadro 5 destaca la gran varia ción que las distintas proyecciones disponibles proporcionan para el merca do de llantas en 1970.

Tenemos una proyección en el estudio de la CEPAL de 396 000 unidades para 1965<sup>1/</sup>. Su extrapolación a 1970 resulta en una demanda total de 645 000 comparada con nuestra apreciación de un mínimo de 478 000 y un máximo de 669 000.

No hallando un método rápido de hacer una previsión más exacta hemos op tado por aplicar la intuición y la discusión directa con los economistas de CEPAL y personas representativas y con experiencia en este tipo de industria, habiendo llegado a la conclusión de que puede aceptarse un mercado de aproxi madamente 600 000 unidades en total para el año 1970.

En apoyo de lo anterior tenemos que la proyección de CEPAL realizada en el año 1955, pero con cifras hasta 1954, hacía una estimación para los años 1957, 1958 y 1959 que está muy cerca de las cifras reales, si tienen en cuen ta los factores excepcionales, antes aludidos, que perturbaron las importa ciones en 1958-59. Establecemos esta comparación en el cuadro siguiente:

COMPARACION DE PROYECCION CEPAL CON CIFRAS REALES  
DEL MERCADO DE LLANTAS DE CENTROAMERICA

Año	Estimación	Consumo aparente (importación real)	Diferencia	
			Miles	Por ciento
1957	179	172	+ 7	+ 3.9
1958	198	201	- 3	- 1.5
1959	218	183	+ 35	+ 16.0
Total	<u>595</u>	<u>574</u>	<u>+ 39</u>	<u>+ 6.6</u>

<sup>1/</sup> Esta proyección está basada en la tendencia de las importaciones centro-americanas entre 1948 y 1954. El estudio contiene también una proyección "máxima", basada en la tendencia del período 1937-55, que la CEPAL consi deró extraordinariamente elevada por reflejar el bajo nivel relativo del consumo en el período inicial. (Véase La Integración Económica Centro- americana, op. cit., pp. 42-43.

Como sea que esta estimación alcanza las 645 000 unidades en 1970, parece bastante probable que pueda alcanzarse un valor de 600 000 en dicho año.

En el informe redactado por la fábrica de GINSA, se establece una previsión muy conservadora del consumo de llantas en Centroamérica, para los años venideros (192 000 unidades en 1965), hasta el punto que extrapolando sus cifras llegamos a una demanda total de sólo 281 000 unidades en 1970. En nuestra opinión esa estimación es excesivamente baja, ya que se basa en un consumo específico de llantas por vehículo-año de 1 para automóviles y de 1.6 para camiones, coeficientes substancialmente más bajos que los citados en el mismo informe para México (2.3/2.4), e inferior aún a los observados en los Estados Unidos (1.5/1.8)<sup>2/</sup>. Es difícil que el estado de las carreteras centroamericanas permitan una vida más larga que en estos países. Además, la proyección mencionada prevé un crecimiento anual del número de vehículos de 8.6 por ciento, tasa que debe considerarse moderada teniendo en cuenta los planes de desarrollo de las carreteras y el incremento en el nivel de vida previsible dentro de la próxima década.

#### 2.42 Mercado que puede absorber la industria centroamericana de llantas

Este es un punto que presenta la máxima dificultad para determinarlo con un criterio económico e industrial sano. Para su estimación correcta entendemos que sería preciso conocer con el mayor detalle la estadística del parque automovilístico de los cinco países, estableciendo una clasificación de los modelos y tipos, su frecuencia, obsolescencia, etc. Ello permitiría establecer unos cuadros y una clasificación por "ranks" de los tipos y esta ordenación daría una idea bastante aproximada del campo que la factoría podría abarcar con una producción económica.

No escapan a nuestra mente las enormes dificultades que supondría lograr una estadística de este calibre, aun cuando se hiciese por medio de muestreo, sobre todo por lo costoso de esta investigación en tiempo y dinero. Como no tenemos en absoluto esta posibilidad, no hay más remedio que afrontar el problema por otros medios menos exactos pero más rápidos.

La actual planta en Guatemala produce unos 153 tipos diferentes de llantas y a pesar de esta gran variedad, en el año 1960 que ya puede considerarse de

2/ Estudio tecnológico-económico, op.cit. pág. 26

fabricación normal<sup>3/</sup>, sólo absorbieron un 30 por ciento aproximadamente del mercado global centroamericano. Dado lo limitado del mercado en Centroamérica, parece muy dudoso que muchos de los tipos puedan fabricarse económicamente. La inversión en moldes es un capítulo muy elevado, y cada molde adicional supone inversiones fuertes (hasta 6 000 dólares) y éstos no están justificados si no se produce un mínimo anual de unidades rentables (del orden de las 300).

Aparte de la inversión en moldes hay una serie de factores tecnológicos que influyen en la poca rentabilidad de producir muchos tipos. Entre éstos figuran los cambios de moldes en las vulcanizadoras, costos de mantenimiento del equipo, cambios en máquinas de formar, etc. También hay otros gastos suplementarios a tener en cuenta como los de distribución, costo por tener existencias diferentes, almacenaje, control, etc.

En nuestra opinión, es tan variado el parque de automóviles en Centroamérica y numerosos tipos tienen una venta tan pequeña que no convendría desde el principio pretender fabricarlos. Es preferible esperar a que su consumo justifique la introducción paulatina en fabricación y que por el momento se siga importando o bien que los usuarios se adapten a medidas normalizadas, porque en ellas encontrarán ventajas de precio. Hemos de insistir que un criterio de normalización o tipificación debe tenerse muy presente en esta industria como en todas, ya que por mucho que se mejoren los métodos de producción y que se apliquen otras técnicas de productividad podemos perder todas las economías conseguidas por este lado.

Como consecuencia de las consideraciones anteriores y también del supuesto que se establece en el estudio de la CEPAL, entendemos que la fábrica proyectada no podría absorber para el año 1970 más del 50 por ciento de la demanda total.

No es un índice que podamos demostrar cuantitativamente por falta, como decíamos antes, de suficientes estadísticas fiables de la distribución de vehículos, en marcas y tipos en Centroamérica, pero sí estamos convencidos de que si se pretendiera absorber una mayor cantidad del mercado no sería rentable parcialmente la industria. Naturalmente no pretendemos ir en contra

---

<sup>3/</sup> Manifestación hecha por la propia factoría.

de consideraciones de orden no económico, sino simplemente nos mantenemos en nuestra postura "industrial".

Resumiendo, podemos señalar que la demanda efectiva para la industria en cuestión previsible para 1970 sería del orden de 300 000 llantas anuales. Ello corresponde a una producción diaria de unas 1 000 llantas, en tres turnos de trabajo y 300 días laborables al año.

#### 2.43 Proyección del consumo de cámaras

En el análisis anterior se ha hecho abstracción del número de cámaras que podrían fabricarse, por tratarse de una manufactura relativamente sencilla y a un costo muy inferior al de las llantas. En efecto, el costo de la cámara representa aproximadamente:

En automóvil de pasajeros, 14 por ciento del costo de la llanta del mismo tamaño

En camiones y buses, del 6.4 al 7 por ciento del costo de la llanta del mismo tamaño

No poseemos cifras concretas con respecto a la relación de los costos de instalación, pero por noticias que tenemos al respecto, entendemos que en algunos casos puede llegar a relaciones de 15 a 1.

Además es preciso hacer otra consideración. No sabemos qué sentido tomará esta fabricación en el futuro, siendo presumible que aumente la demanda de llantas sin cámara, y por ello sería arriesgado hacer proyecciones excesivamente optimistas del mercado de cámaras. Como se trata, según decimos de un artículo de simple y relativo poco costo, será muy fácil en el futuro sustituirlo por otro tipo de productos derivados de hule (mangueras, juguetes, etc.).

Para efecto de estimar los costos de instalación de una o más fábricas para el mercado regional, hemos considerado que la capacidad para cámaras puede ser la mitad de la de llantas. Ello supone un consumo específico de cámaras igual al 50 por ciento del de llantas, y corresponde aproximadamente a la relación entre las importaciones de cámaras y las de llantas observada en dos países del área, para los cuales se dispone de información detallada.

#### /2.5 Mercado y

## 2.5 Mercado y catálogo de productos

Con el fin de determinar los tipos y tamaños de llantas y cámaras que convendría fabricar en Centroamérica, se ha estudiado el mercado de llantas de México y la información obtenida se ha utilizado como guía para formular un catálogo de producción que pueda cubrir en forma económica las necesidades básicas de Centroamérica.

En México las distintas llantas producidas para consumo local cubren prácticamente todas las necesidades, a saber, llantas sin cámara, pared blanca y normal y en tamaños que varían desde los adecuados para motocicletas hasta los utilizados en equipo agrícola, vehículos militares y maquinaria para remover tierra. Uno de los mayores fabricantes de llantas mexicanos posee un catálogo que cubre 60 medidas distintas y en conjunto obtiene 164 diferentes combinaciones de medidas, tipo y construcción. (Esto es muy comparable a los 153 tipos que fabrica la planta de Guatemala.) Si bien esta variedad de tipos y medidas satisface las necesidades del mercado más amplio de México, solamente una parte del catálogo se fabrica y vende en cantidades idóneas.

Estos factores tan importantes para una producción a bajo costo, se han tomado en consideración para el desarrollo del catálogo de producción para el mercado centroamericano. Debido a las limitaciones del mercado sólo se podría en un principio justificar la fabricación de medidas y tipos básicos para determinados automóviles de pasajeros, autobuses y camiones.

Se ha tomado en consideración un "catálogo básico" de llantas para dos categorías: Llantas para automóviles de pasajeros y para autobuses y camiones. En cuanto a las medidas y tipos, se han programado para fabricación sólo aquéllos que puedan cubrir un consumo para el máximo de tipos diferentes y marcas que sean compatibles con una producción económica. No se han incluido llantas para motocicletas y bicicletas.

Al formular un programa de fabricación basado en los criterios anteriores, los vehículos pueden clasificarse en los grupos siguientes:

- a) Modelos y marcas de vehículos que se pueden importar desde el presente hasta el año 1970 inclusive;
- b) Modelos y marcas de vehículos que se han importado y están en uso desde el año 1955 hasta el presente;
- c) Vehículos más antiguos al año 1955, de muchas y variadas marcas y modelos.

/La fabricación



La fabricación económica de llantas debería tener en cuenta los siguientes puntos:

#### 2.51 Medida y tipos de llantas

Siempre y cuando se ponga a la venta un número suficiente de tipos y medidas correspondientes a las marcas de automóviles más populares y de uso normal, no es necesario abastecer el mercado de todos los demás modelos.

La antigüedad del vehículo tiene influencia sobre la medida de llantas de que va provisto, pero se supone que los más antiguos (anteriores al año 1955) usarán con mayor amplitud las llantas reencauchadas.

Por lo que respecta a los automóviles americanos, en general, muestran gran uniformidad de las medidas pero los automóviles europeos incluyen una gran variedad de tamaños y a los efectos de nuestro estudio sólo hemos considerado las marcas más populares para influir en el programa de fabricación.

#### 2.52 Diseño y construcción de llantas

Tanto en el mercado mexicano como en Guatemala se encuentra una gran variedad de diseños y construcción de llantas, cuyo número podría ser reducido en cantidades apreciables y todavía se seguirían cubriendo las necesidades principales del mercado. Un fabricante mexicano tiene cuatro diferentes diseños para automóviles de pasajeros y siete para camiones y autobuses. En nuestra opinión consideramos suficiente fabricar no más de cuatro diseños distintos para cubrir las necesidades de Centroamérica.

Debe tenerse en cuenta que cada diseño para cada medida de llanta exige un molde diferente y la reducción de esta variedad puede disminuir considerablemente la inversión en moldes, que es una de las partes importantes de los costos de instalación.

La construcción de llantas, especialmente en lo que respecta al número de capas debería regularse y reducirse a las necesidades fundamentales para la carga calculada para cada tamaño de llanta. La mayor parte de los mercados ofrece distintos números de capas en cada tamaño —para servicio duro y normal— y especialmente las llantas para automóvil se compran muy a menudo sólo teniendo en cuenta su precio. Por otra parte, se venden las llantas con pared blanca o negra como alternativa, siendo esto puramente una consideración de tipo estético.

/Como ejemplo,

Como ejemplo, la planta en Guatemala en su catálogo de automóviles para pasajeros (16 tamaños) ofrecen la alternativa de 4 y 6 capas, de pared blanca o negra, en cada uno de los tamaños, con lo cual se obtiene un total de 64 construcciones diferentes. Con los 79 tipos de llanta para camión se llega al total de 153 citado anteriormente.

Desde el punto de vista económico convendría fabricar solamente llantas con paredes negras (o normales) como producción normalizada. Si fuese necesario se podrían ofrecer llantas con pared blanca a un precio especial, considerablemente aumentado y prohibitivo para que ello disuadiera a los clientes de comprar estos artículos especiales,

En el cuadro 6 se señalan los diferentes tamaños de llantas para distintos automóviles de pasajeros.

Las llantas deberían fabricarse de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones de los fabricantes de automóviles. El programa que cubre los distintos tamaños y tipos de llantas se detalla en el cuadro 7; y su resumen se da a continuación:

	Automóviles de pasajeros	Camiones y buses
Número de tamaños	17	17
Diseños	2 (máximo)	2 (máximo)
Construcción	4 capas	6 a 14 capas
Paredes	Todas negras	Todas negras

### 3. Localización de la industria

La determinación de la localización más adecuada de la industria de llantas para el mercado centroamericano debiera apoyarse en los siguientes puntos:

- a) Transporte de materias primas y productos terminados de acuerdo con el origen de la materia prima y la localización de los clientes;
- b) Disponibilidad de energía;
- c) Disponibilidad de mano de obra;
- d) Expansión de la actual fábrica de Guatemala; y,
- e) Centralización de la producción de llantas.

### 3.1 Transporte

La información disponible no permite estimar las facilidades que en el futuro podrán tenerse en Centroamérica (carreteras, ferrocarriles, etc.) o el costo de transporte en los diferentes países que pudiesen elegirse para la instalación de una o más plantas. Se ha preparado un mapa que aparece en la página 43 y en el que pueden apreciarse las principales capitales, así como los puertos y las carreteras actuales más importantes.

Las llantas están compuestas de las siguientes proporciones aproximadas de materiales:

	<u>Porcientos</u>	
Caucho	50	(natural y sintético)
Cuerdas	16	
Productos químicos	32	$\left\{ \begin{array}{l} 21 \text{ negro de humo} \\ 11 \left\{ \begin{array}{l} \text{acelerantes} \\ \text{pigmentos} \\ \text{antioxidantes} \\ \text{suavizadores, etc.} \end{array} \right. \end{array} \right.$
Alambres	2	
	100	

El costo por tonelada-kilómetro para las materias primas es, debido a su mayor peso específico aparente, menos costoso por peso que el de artículos terminados desde la fábrica al cliente, aunque este costo puede reducirse algo combinando cargas de cámaras u otras mercancías pequeñas que se fabriquen en la propia factoría.

De los constituyentes indicados en la tabla anterior, con excepción de una parte del caucho natural, todos necesitan ser importados a Centroamérica.

Una parte de caucho natural se obtiene de Honduras y Guatemala y a continuación se detallan algunas cifras que señalan las cantidades necesarias y su origen.

/Producción de

Producción de llantas por año	300 000	libras
Peso promedio de una llanta (aprox.)	50	"
Porcentaje de caucho natural en las llantas	35	por ciento
De aquí la cantidad de caucho natural necesario por año sería . . . . .	5 250,000	libras
Producción de caucho natural en Guatemala en 1960	685 000	libras
Producción de caucho natural en Honduras en 1960	40 000	libras
	725 000	libras
Total		

El crecimiento de la producción de caucho natural en Centroamérica se estima en un 10 por ciento anual, por lo que la producción en el año 1970 alcanzaría unas 1.9 millones de libras. Por consiguiente, la cantidad anual de caucho natural que debería importarse para 1970 sería de 3.4 millones de libras.

### 3.2 Disponibilidad de energía

Queda entendido que el futuro desarrollo de la producción de energía eléctrica en todos los países centroamericanos está en marcha y que no se presentarán problemas por este lado.

### 3.3 Disponibilidad de mano de obra

La situación de la mano de obra por lo que respecta a los niveles menos especializados es favorable, pero sería preciso desarrollar un programa intensivo de entrenamiento para las operaciones que requieren mayor habilidad en la fabricación.

### 3.4 Expansión de la factoría de Guatemala

La factoría de GUNSA, S.A., que está funcionando actualmente en Guatemala, fabrica llantas con una producción diaria de 300 unidades aproximadamente (90 000 por año), y la capacidad máxima en las condiciones actuales podría alcanzar 120 000 anuales.

/La fábrica

La fábrica también produce "camelback" (primera materia para reencauchado de llantas), y está en curso de instalación un equipo para la fabricación de artículos de látex por inmersión y otros proyectos.

Para aumentar la capacidad actual, ritmo de 300/400 unidades por día hasta las 1 000, se precisaría una expansión y ampliación considerable del espacio dedicado a fabricación y edificios, posiblemente instalar nuevo equipo y también hacer un estudio a adecuado de la distribución en planta y de la organización. Por consiguiente, antes de tomar una decisión sobre la posible ampliación de la actual factoría de GINSA debieran tomarse en consideración los siguientes puntos:

- a) Disponibilidad de terreno para la ampliación;
- b) Costo de compra de terrenos y construcción de edificios;
- c) Posibilidad de aumentar la producción con las menores adiciones a los edificios actuales por los siguientes medios:
  - i) Desarrollo de una mayor productividad por la organización de la distribución en planta, control y mejora de métodos de trabajo;
  - ii) Trasladando la producción de artículos de hule destinados de la producción de llantas a una factoría separada, y destinando los principales edificios a la fabricación de llantas exclusivamente.

### 3.5 Centralización de producción de llantas

Al considerarse la expansión de la industria de llantas en la región debe tenerse en cuenta que el transporte de las materias primas y especialmente de los productos terminados es de una importancia primordial.

La población, y por lo tanto la mayoría de los futuros clientes, se encuentra hacia la Costa del Pacífico; ordenándose hacia el sureste desde Guatemala a través de El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, la planta existente está localizada en la ciudad de Guatemala, y como puede comprobarse por el mapa de la página 43, no ocupa una posición central, ya que se encuentra a una distancia de 560 millas aproximadamente de la zona opuesta, que es San José de Costa Rica.

Abstracción hecha de otros factores, parecería conveniente considerar la instalación de una segunda planta en una zona más central, buenas líneas de comunicación y facilidades para la distribución interna del producto así como para el transporte de materias primas del exterior.

#### 4. Fabricación

##### 4.1 Costos de instalación

Se ha hecho un cálculo del capital inicial para la adquisición de terrenos y edificios, planta de producción, equipo y servicios auxiliares para una factoría que produzca el número de llantas y cámaras que se requerirían para abastecer las necesidades del mercado regional en 1970, es decir, 1 000 llantas por día o 300 000 por año.

Este costo de instalación comprende la compra de los terrenos y la completa construcción de los edificios, la adquisición, transporte e instalación de la nueva planta, equipo e instalaciones auxiliares que van desde las conducciones eléctricas de fábrica hasta máquinas y equipos de oficina. El cálculo se basa en la estimación de los precios actuales de las máquinas y equipo, pero sin haber tenido los autores la oportunidad de obtener cifras exactas de los fabricantes y suministradores,

El costo total a que se llega para la instalación de una planta con capacidad de producción de 1 000 llantas por día es del orden de 3.6 millones de dólares. Una planta de este tamaño daría empleo a un total de 400 personas, de las cuales 48 representarían el personal técnico, de supervisión y de oficina.

En los cuadros 8 a 10, se dan detalles de la distribución del capital entre los diferentes tipos de equipo para los procesos de producción, equipo para servicio y oficina y necesidades generales, terrenos y edificios y un resumen de costo.

En el caso de que las economías de transporte aconsejaran la instalación de una segunda planta, se dan las cifras de costos de instalación y equipo fijo para una factoría con una capacidad de 500 llantas por día, que se estiman en un total de cerca de 2.2 millones de dólares.

Se considera que la capacidad económica mínima para una factoría de llantas está situada entre 250 y 300 llantas diarias. Además, es posible trabajar en tres turnos, reduciendo de esa manera los costos unitarios por concepto de gastos fijos. La producción mínima de 500 llantas por día está por encima de esta cifra y una fábrica con dicha capacidad puede operar con elevada eficiencia.

/A continuación

A continuación se presenta un cálculo aproximado de lo que supondría en costos la producción de 500 o 1 000 llantas diarias:

	<u>A</u>	<u>B</u>
Producción anual (unidades)	300 000	150 000
Costos de instalación (dólares)	3 603 300	2 167 300
Amortización anual (10 por ciento) (dólares)	360 330	216 730
Repercusión del costo unitario (dólares)	1.20	1.44
Precio medio de venta aproximado <sup>4/</sup> (dólares)	50	50
Porcentaje sobre precio de venta	2.40	2.88
Diferencia		0.48%

Por consiguiente, la repercusión en el costo unitario es muy pequeña por lo que a instalaciones fijas se refiere, al no llegar ni al 0.5 por ciento del precio del artículo. Naturalmente para un cálculo exacto deberían tomarse en consideración otros factores como la mano de obra indirecta y técnica, posibles descuentos en compra de materias primas, etc. Sin embargo, el ahorro en el costo de los transportes de productos terminados posiblemente compensaría estas diferencias.

#### 4.2 Comprobación de costos de instalación

El cálculo directo del costo de instalación para una factoría de 1 000 llantas diarias, de capacidad ha dado una inversión de 3 603 300 dólares.

Sería preciso hacer una comprobación de estos datos ya que la falta de tiempo, como hemos indicado, no ha permitido obtener cotizaciones de las casas suministradoras europeas o americanas. Sin embargo, podemos utilizar un procedimiento de comprobación basado en las cifras contenidas en el informe de GINSA.<sup>5/</sup> Esta fábrica está preparada para producir 120 000 llantas anuales y su inversión fija es de 2 057 200 dólares.

<sup>4/</sup> Representa el precio promedio ponderado de llantas de automóviles y camiones. La cifra dada en el ejemplo de arriba es de carácter ilustrativo.

<sup>5/</sup> Op. cit., p. 13

Al aumentar la escala de producción de una industria, los costos de instalación no aumentan linealmente, sino en forma exponencial con un exponente inferior a la unidad. Esto ha sido comprobado en muchísimas industrias<sup>6/</sup> variando la potencia entre 0.42 hasta 0.90. No conocemos cuál es el valor que puede aplicarse en este caso, pero por similitud con otras fabricaciones puede aceptarse muy bien el de 0.6.

En estas condiciones tendríamos que:

$$I = I_G \cdot \left(\frac{C}{C_G}\right)^{0.6}$$

Donde I = Inversión futura planta proyectada

$I_G$  = Inversión en GINSA

C = Capacidad proyectada

$C_G$  = Capacidad de GINSA

Aplicando valores:

$$I = 2\,057\,000 \left(\frac{300\,000}{120\,000}\right)^{0.6}$$

$$= 2\,057\,000 \times 1.775 = 3\,640\,000 \text{ dólares}$$

Esta cantidad, como puede verse, difiere muy poco de la estimada directamente.

#### 4.3 Costos de producción

Se acepta en general que, en países altamente industrializados como los Estados Unidos, los costos de producción de la industria de caucho tienen la siguiente distribución: materias primas (55 por ciento) mano de obra (25 por ciento) y gastos generales (20 por ciento).

Con excepción de la mano de obra, los costos de producción de una planta centroamericana de llantas serán más altos. No ha sido posible estimar con cierto grado de precisión la estructura de costos de tal planta, debido principalmente a la dificultad de determinar en que medida la menor productividad de la mano de obra centroamericana contrarrestaría el nivel más bajo de sueldos y salarios en la región. Dicha estructura debería acercarse a la observada en México, donde las materias primas, la mano de obra y los gastos representan el 60, el 19 y 21 por ciento, respectivamente, del total de costos de fabricación. En una planta centroamericana, la proporción correspondiente a la mano de obra sería probablemente algo más alta.

<sup>6/</sup> Véase R.S. Aries, Chemical Engineering Cost Estimation, (McGraw Hill), 1955, página 6.



## 5. Productividad industrial

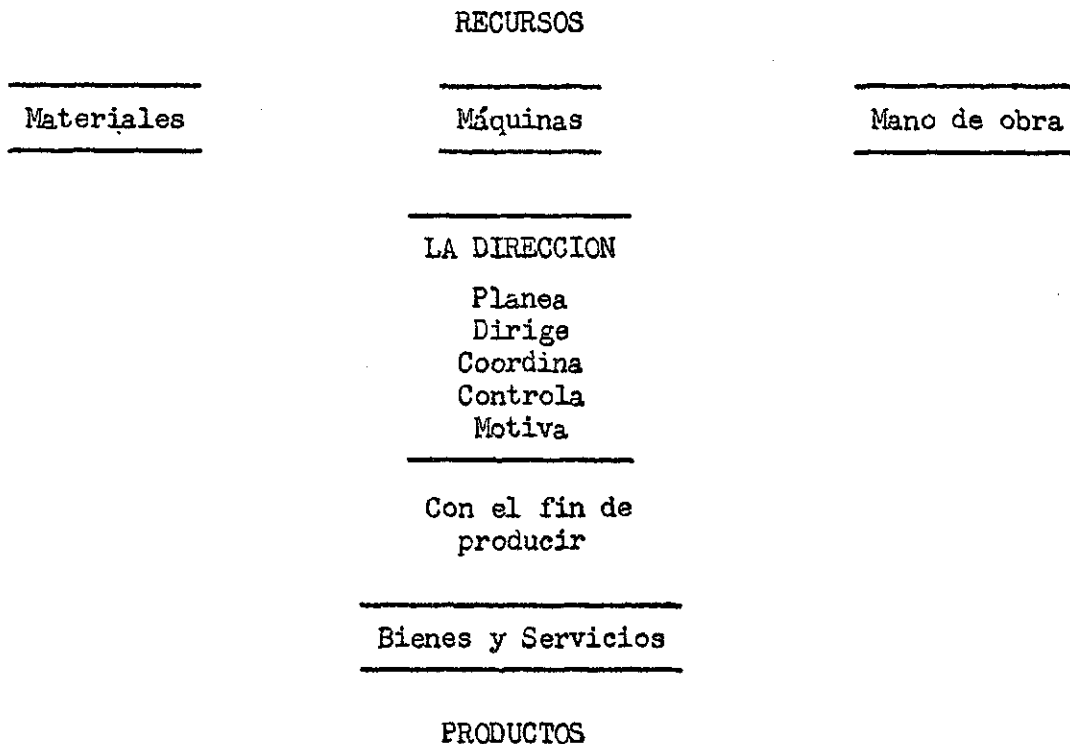
Debe tenerse en cuenta que las cifras incluidas en el presente informe para costos de fabricación y mercado, están basadas en el supuesto de que el personal afectado será debidamente adiestrado y la organización desarrollada hasta un punto que permita obtener un elevado grado de eficiencia industrial.

Este es un factor de vital importancia ya que una elevada productividad sólo se consigue si se intensifica la formación de la dirección y personal de los distintos niveles, en principios de productividad y su aplicación tanto en los aspectos de fabricación como comerciales.

Los principales campos en los que debe lograrse una formación de la dirección, los comentamos en los párrafos siguientes.

### 5.1 Dirección y recursos

La dirección de empresas debe utilizar de la mejor manera posible los tres principales recursos que de ella dependen: materiales, máquinas y mano de obra. La función de la dirección puede demostrarse mejor por medio del siguiente esquema:



### 5.11 Material

En la fabricación de llantas la materia prima se aproxima a un 59 por ciento del costo. Su conservación y utilización máxima es por consiguiente de primordial importancia y un control estricto se debiera mantener en la compra —precio, cantidades, descuentos, recepción; control de existencias—almacenajes y entregas; control de desperdicios y aprovechamiento máximo del material.

### 5.12 Máquinas

Siendo las instalaciones y maquinaria una de las partes más importantes de los costos fijos, debe mantenerse adecuadamente y funcionando al máximo de eficacia —por medio de mantenimiento preventivo, con el fin de que el tiempo perdido por máquina debido a averías y reparación se reduzca al mínimo. La planificación y control de producción adecuada consigue que las máquinas estén trabajando el máximo de tiempo de las horas de trabajo y que no queden máquinas paradas en espera de material o herramientas para trabajar.

Sólo si se ejercen estos controles se conseguirá que la recuperación de la inversión en máquinas sea máxima y también una mejor utilización de la mano de obra.

### 5.13 Mano de obra

Con el fin de que todo el personal en la organización pueda colaborar al máximo, es conveniente procurar su bienestar en la factoría. Esto puede realizarse por el Departamento de Personal que debe organizar todas las facetas de las relaciones de personal. El trabajo del personal y sus deberes deben ser planeados de antemano, de forma que no exista desperdicio de tiempo y que el trabajo improductivo se reduzca. Los sistemas de salarios y los servicios deben ser correctos y activos y siempre deberán estar relacionados con la habilidad o destreza y el esfuerzo que apliquen en su tarea los trabajadores.

## 5.2 Controles de la dirección

Los controles que debe ejercer la dirección, aun cuando tienen características especiales y distintas en sus objetivos, están interrelacionadas, de forma que integran una unidad que regula el negocio.

Los principales controles comprenden:

Control de producción

Control de existencias (y de aprovechamiento de materiales)

Control de calidad

Control de costos

Control de mantenimiento

### 5.21 Control de producción

El departamento de control de producción es virtualmente el "corazón" de la organización y de él irradian las órdenes e instrucciones para el departamento de compras, fabricación y ventas, basadas en los datos y estadísticas que estos mismos departamentos suministran.

El departamento de ventas suministra la información sobre el mercado del producto a fabricar; compras comunica las fechas de entrega para que el control de existencias pueda indicar la situación de los "stocks" existentes de suministros disponibles para fabricación. El departamento de fabricación proporcionará la información de la disponibilidad de máquinas mientras el departamento de personal tomará las disposiciones pertinentes para obtener la necesaria mano de obra.

A partir de los datos que se ha obtenido, el departamento de control de producción puede planificar un programa de fabricación por un período acordado y al mismo tiempo programará también los acopios de materiales a través del departamento apropiado y también del equipo, herramientas, etc. De esta forma, es posible planear todas las fases de la fabricación y del mercado con la seguridad de que todas las fases de trabajo están interrelacionadas, para conseguir el máximo esfuerzo en el menor tiempo y al menor costo.

#### 5.22 Control de existencias y utilización de materiales

Los dos principales controles que se utilizan para obtener la mayor eficacia en la utilización de materiales productivos de inversión, son:

- a) Control de existencias (o de inventarios)
- b) Control de desperdicios y utilización de materiales.

5.221 Control de existencias. Esto comprende el control de compras, almacenaje y recepción de todos los materiales utilizados en la fabricación, tanto las primeras materias como material semi-manufacturado, mercancías auxiliares y de consumo, necesarios para el funcionamiento de la organización; como ejemplo, disolventes, materiales para limpieza, herramientas, suministros de oficina, repuestos, etc. Deben establecerse especificaciones y normas para todas las mercancías; establecer también lotes económicos de compra, "stocks" mínimos y máximos, y las cantidades de fabricación se calculan y se utilizan en el desarrollo de los programas de manufactura.

5.222 Control de desperdicios y utilización. Esto comprende el control del desperdicio de material y de los rechazos o trabajo de bajo aprovechamiento en la fábrica. Se deben establecer normas para cada fase de fabricación y de una forma periódica se deben hacer comprobaciones del porcentaje de utilización de material para observar si está por encima o por debajo de la cifra considerada como normal y debe a continuación tomarse la necesaria acción que reduzca este desperdicio.

#### 5.23 Control de calidad

La inspección general de las piezas o partes terminadas, para garantizar que sólo se obtienen y se envían al cliente mercancías de buena calidad, aun cuando es la práctica general en muchísimas industrias, es insuficiente para cumplimentar las necesidades de la industria moderna. Es necesario establecer normas de calidad y comprobar por medios estadísticos para lograr mayor economía, cada fase de fabricación a partir de la primera materia hasta las operaciones de acabado. Por este medio, la calidad baja se detecta y rectifica en el curso del ciclo de fabricación en lugar de hacerlo cuando ya el producto se ha terminado.

/5.24 Control de

#### 5.24 Control de costos

Para todas las fases de la manufactura, es conveniente calcular unos costos estándar previamente y con ello se prepara un presupuesto para todos los gastos tanto directos como indirectos. Los costos y los gastos en los que se incurre en la fabricación, se comparan en forma periódica con los estándares y cualquier variación se analiza para determinar sus causas.

Se establecen también centros de costo y presupuestos separados correspondientes a cada una de las secciones o departamentos y por elemento de costo de las operaciones para estos centros, es decir, mano de obra, material y gastos generales que incluyen administración, etc.

Es práctica corriente preparar un estado de los costos estándar y de los reales cada mes y en estos se observan las variaciones para cada grupo de operación que se analizan y se emprende la acción correctiva necesaria por parte de la dirección para remediar cualquier ineficiencia si el costo real es más alto que el estándar. De esta forma es posible controlar la ejecución y la eficiencia regularmente y obtener una información al día del trabajo y eficacia total de la organización.

#### 5.25 Control de mantenimiento

Las máquinas e instalaciones que se averían ocasionan un tiempo inactivo por parte del trabajador, con los consiguientes trastornos en el programa de fabricación y todo ello conduce a un aumento de los costos de fabricación. Solamente por medio de un mantenimiento adecuado es como puede conseguirse que estas averías se reduzcan al mínimo. Ello se consigue por medio de lo que se ha denominado mantenimiento preventivo.

En la mayor parte de las fábricas, las máquinas e instalaciones reciben alguna atención y se engrasan periódicamente muy a menudo por el propio trabajador directo de la máquina y dejándolo casi siempre a su propia iniciativa. Cuando se produce una avería en una máquina debido al desgaste de alguna pieza o por haber empleado algún lubricante inadecuado o porque el obrero ha olvidado dar la atención debida, la producción se para hasta que la máquina ha sido reparada. Esto toma tiempo y especialmente si no se dispone

/de la pieza

de la pieza de repuesto inmediatamente, se traduce en un mayor y más largo paro de la producción que incluso puede desorganizar la factoría en su totalidad.

El mantenimiento preventivo, toma en cuenta lo anterior y reduce las averías más importantes a un mínimo siguiendo el procedimiento que detallamos a continuación:

Se establece un programa de engrase y revisión periódica de cada máquina y el trabajador responsable se entrena para que realice este trabajo de acuerdo con el programa y se preocupe del engrase de las partes específicas de la máquina con el lubricante correcto y en el tiempo adecuado.

Esto también comprende la comprobación y ensayo de las piezas de las máquinas más vulnerables a la rotura, dando la información conveniente para que se ejerza la atención de mantenimiento por el supervisor encargado.

Por lo tanto, las máquinas e instalaciones reciben la atención necesaria para prolongar su vida de trabajo antes de que se produzca la avería, repentina y sin previo aviso, que hace parar la máquina.

Enlazado con este sistema de atención planificada debe disponerse también de todas las piezas de repuesto que permitan efectuar esas reparaciones preventivas con facilidad.

### 5.3 Estudio del trabajo y métodos

El estudio del trabajo comprende las técnicas de estudio de métodos y de *medida del trabajo* y se utiliza para obtener el mejor empleo de los re cursos de material y mano de obra en una empresa industrial.

#### 5.31 Estudio de métodos

Esta técnica consiste en el examen e investigación de los métodos exis tentes tanto en la fábrica como en la oficina --las formas de realizar los trabajos y también el desarrollo y aplicación de mejores y más eficaces y económicos métodos de trabajo.

Las técnicas comprenden el trazado de diagramas de procesos o de flujo por medio de los cuales se puede examinar el movimiento del trabajo y de los trabajadores analizándolo y reduciendo los movimientos inútiles, estudio

de los mejores sistemas de manejo de herramientas y equipo, y su diseño para conseguir una manipulación más fácil con la consiguiente reducción de esfuerzos y de tiempo.

Este estudio puede incluir la provisión de material o equipo de manejo, mejora de los puestos de trabajo, herramientas y plantillas, la redistribución de la planta y disposición de máquinas, la adecuada iluminación y condiciones ambientales de trabajo, etc.

#### 5.32 Medida del trabajo

Como su nombre indica, la medida de trabajo es la técnica utilizada para medir y establecer el contenido de trabajo de tareas específicas a un cierto grado o estándar de ejecución. Los procedimientos utilizados difieren de acuerdo con el trabajo que va a medirse y pueden incluir el cronometraje o estudio de tiempos con cronómetro, el muestreo de trabajo por observación directa de grupos de trabajadores o el desarrollo de datos normalizados por estimación analítica.

La medida del trabajo puede utilizarse para fijar unas normas de trabajo o estándares que pueden utilizarse en los presupuestos de costos, planificación o también para establecer incentivos a los trabajadores.

#### 5.4 Simplificación y normalización

Las investigaciones en el desarrollo de la simplificación y normalización de los productos manufacturados, tienen una importancia primordial para conseguir la reducción en el costo de fabricación. El objeto de estas investigaciones es determinar el volumen de ventas para diferentes medidas y tipos de los productos. Los tipos y tamaños que proporcionan la mayor parte del negocio son los que deberían utilizarse para programar la fabricación y sólo esos.

Los tipos cuya demanda es mucho más pequeña y que sólo se fabricarían en pequeñas cantidades, podrían enfocar la cuestión de acuerdo con dos criterios; bien sea eliminarlos totalmente del catálogo o bien poner precios más elevados que lleven a disuadir al cliente de su adquisición. Ha de tenerse en cuenta que cada vez que se produce un cambio de tamaño o tipo de

/producto

producto y se programa para fabricación, se produce un costo excesivo debido al tiempo perdido en el cambio de moldes o de materiales y cuanto más amplia es la gama de productos que deben fabricarse, tanto mayor es el trabajo administrativo que ello implica, no sólo para el control de la fabricación sino también para el almacenaje. Asimismo hay una mayor inversión en "stocks" como consecuencia de este hecho.

Se ha dado en este informe consideración al producto y a su diseño y ello también puede ser de gran ayuda en la reducción de los costos ya que la simplificación y normalización del producto con vistas a una más fácil fabricación, es imperativa. Por consiguiente, es preciso que exista una estrecha colaboración entre el departamento de diseño del producto y la dirección de la factoría.

#### 5.5 Formación

Todas las observaciones hechas anteriormente conducen a la necesidad de dar énfasis a la importancia de los controles de dirección y provisión de medidas acordadas de fabricación y normalización en todas las fases de la industria. Esto sería de muy poca utilidad si no se consiguiera que todo el personal desde el director hasta el obrero, en la fábrica y en la oficina, se entrenaran para que pudiesen llevar a cabo sus deberes.

Es esencial, por lo tanto, que se desarrollen programas de formación basados en procedimientos científicos y además que garanticen la continuidad para conseguir una eficacia elevada en todos los niveles del personal.

### 6. Conclusiones generales

Como resumen general de este informe los expertos se permiten condensar las conclusiones a que se ha llegado sobre la forma de establecer la proyectada industria de llantas para automóvil.

a) Los estudios tentativos y de comprobación llevan a la conclusión de que el consumo en Centroamérica para 1970 alcanzará las 600 000 unidades anuales.

/b) No es



b) No es razonable esperar que la industria de llantas alcance a cubrir más del 50 por ciento del mercado global centroamericano, debido principalmente a la gran variedad del parque automovilista y las pequeñas producciones parciales que se obtendrían.

c) La capacidad de la industria proyectada sería de 1 000 llantas diarias, trabajando 300 días al año, a 3 turnos diarios.

d) La producción de cámaras se admite igual al 50 por ciento que la de llantas, si bien no se pueden hacer aseveraciones en este terreno ya que no se sabe el rumbo que tomará la producción de llantas sin cámara.

e) Si se quiere alcanzar un elevado nivel de productividad en la industria es necesario que de antemano se normalice y simplifique al máximo el número de tipos y variedades.

f) Como tentativa se presenta una propuesta básica para programa de fabricación y que incluye: 17 medidas solamente tanto para automóviles de pasajeros como para buses y camiones; 2 clases de dibujos únicamente y para vehículos de pasajeros sólo 4 capas, admitiendo mayor variación en las llantas para camiones (de 6 a 14 capas).

g) Por lo que respecta a las paredes de la llanta, se considera más económico iniciar sólo con el tipo normal negro. Puede admitirse fabricar llantas de paredes blancas, siempre que los precios se hagan muy altos para disuadir a los usuarios de su empleo.

h) Debe estudiarse y compararse la preferencia de instalar una factoría con una producción de 1 000 llantas diarias o bien dos factorías con una capacidad de 500 cada una.

i) En líneas generales podría resultar más conveniente instalar dos fábricas con el fin de lograr una mejor distribución del producto terminado y a un menor costo.

j) Como las dos factorías estarían funcionando a una capacidad muy superior a la considerada mínima económica (300-350 diarias), es viable admitir esta solución de dos plantas en Centroamérica.

k) En todo el análisis de este informe se parte del supuesto de que la factoría o factorías funcionen a un elevado nivel de productividad. Sólo puede conseguirse este nivel de productividad por la formación intensiva en las técnicas relacionadas con la dirección, mandos intermedios y todo el personal.

/1) Las técnicas

1) Las técnicas de control de la dirección más importantes y sobre las que la Misión Regional de Productividad de la OIT está desarrollando programas y demostraciones son:

Planificación y control de producción

Control de existencias y aprovechamiento de materiales

Control de calidad

Control de costos

Mantenimiento preventivo

Métodos de trabajo incluyendo estudio y medida del trabajo

Normalización

Salarios con incentivos

Anexo 1

ESTADISTICAS BASICAS

/Cuadro 1



Cuadro 1

CENTROAMERICA: NUMERO DE VEHICULOS AUTOMOVILES

(Miles de vehículos)

País	1950	1955	1956	1957	1958	1960	1961
Costa Rica	9.5	16.6	18.6	21.3	22.9	26.8	31.0
El Salvador	9.2	16.8	18.3	20.7	24.4	23.3	24.1
Guatemala	12.9	22.3	27.9	29.4	31.0	32.5	31.0
Honduras	3.2	7.7	8.2	10.2	7.9	11.0	13.5
Nicaragua	2.7	8.1	12.3	13.6	14.9	14.7	16.6
Total	<u>37.5</u>	<u>71.5</u>	<u>85.3</u>	<u>95.2</u>	<u>101.1</u>	<u>108.3</u>	<u>116.2</u>

Fuentes: 1950-1958: Estadísticas oficiales de los países centroamericanos; 1960-1961: "Censo mundial de automóviles", en El Automóvil Americano, Vol.45, No. 5, (Nueva York, Mayo de 1961), p. 47

Cuadro 2

DISTRIBUCION DE LOS VEHICULOS SEGUN SU TIPO EN  
 CENTROAMERICA (1960-1961) Y MEXICO

País	Total		Automoviles pasajero		Camiones y omnibuses	
	1961	1960	1961	1960	1961	1960
	<u>Miles de unidades</u>					
Costa Rica	31.0	26.8	19.2	16.3	11.8	10.5
Guatemala	34.5	32.5	25.0	23.8	9.5	8.7
Honduras	13.5	11.0	6.0	5.8	7.5	5.2
Nicaragua	16.6	14.7	10.2	9.2	6.4	5.5
El Salvador	24.1	23.3	16.0	15.5	8.1	7.8
Total Centro- américa	<u>119.7</u>	<u>108.3</u>	<u>76.4</u>	<u>70.6</u>	<u>43.3</u>	<u>37.7</u>
México	854.1	736.1	475.4	411.2	378.7	324.9
	<u>Distribución porcentual</u>					
Centroamérica	100.0	100.0	60.6	65.3	39.4	34.7
Promedio	100			63		37
México	100.0	100.0	55.5	56.0	44.5	44.0
Promedio	100			55.7		44.3

Fuentes: Las del cuadro 1.

Cuadro 3

CENTROAMERICA: COMPARACION DEL CONSUMO APARENTE DE LLANTAS  
 CON EL CALCULADO CON BASE EN EL NUMERO DE VEHICULOS REGISTRADOS

(Miles de unidades)

Año	Número de Vehículos	Consumo llantas calculado (Factor 2.06)	Consumo aparente real de llantas	Diferencia	
				Miles	Por ciento
1950	37.5	77.2	98	-20.8	-21.20
1955	71.5	147.3	146	+ 1.3	+ 0.89
1956	85.3	175.7	162	+13.7	+ 8.46
1957	95.2	196.1	172	+24.1	+14.01
1958	101.1	208.3	201	+ 7.3	+ 3.63
Total		<u>804.6</u>	<u>779</u>	<u>+25.6</u>	<u>+ 3.29</u>

Fuentes: Número de vehículos: Véase el cuadro 1. Consumo aparente real de llantas: CEPAL con base en estadísticas centroamericanas de comercio exterior.

## Cuadro 4

PROYECCIONES DEL CONSUMO DE LLANTAS CALCULADAS  
POR EXPERTOS DE LA OIT

(Miles de unidades)

Año	Tendencia 1950-1961		Tendencia 1955-1961	
	Vehículos	Llantas	Vehículos	Llantas
1965	195	402	160	330
1966	219	451	175	360
1967	240	494	185	381
1968	265	546	200	412
1969	290	597	212	437
1970	325	669	232	478

Nota: Estas dos proyecciones están calculadas por medio del gráfico 1.



Cuadro 5

CENTROAMERICA: COMPARACION DE VARIAS PROYECCIONES  
 DEL CONSUMO DE LLANTAS

(Miles de unidades)

Año	CEPAL	Expertos de la OIT		GINSA
		1950-61 I	1955-61 II	
1965	396	402	330	192
1966	440	451	360	(207)
1967	480	494	381	(224)
1968	530	546	412	(242)
1969	585	597	437	(255)
1970	645	669	478	(281)

Fuente: Proyección de la CEPAL: La integración económica de Centroamérica (Doc. E/CN.12/422, noviembre de 1956), pp. 42-43. Proyección basada en la tendencia de las importaciones entre 1948-1954. Proyección de expertos de la OIT: Véase el anexo 5 y el texto. Proyección de la GINSA: Para 1965: Estudio Tecnológico-Económico de General Tire & Incatecu (Guatemala, febrero de 1961), p.28; las cifras en paréntesis son de extrapolaciones con base en la tasa anual de crecimiento implícita en la proyección de la GINSA.

Cuadro 6

MEDIDAS DE LLANTAS

(Marcas y modelos de automóviles de pasajeros cubiertos  
por el programa propuesto)

Medidas	Marca y modelo de automóvil
5.20 - 13	Austin A 35: Ford Anglia, Prefect: Metropolitan (Austin)
5.60 - 13	Opel Olympia & Rekord: Ford Estate: Taunus
5.90 - 13	Austin A 50: Ford Consul: Taunus
6.40 - 13	Holden: Mercedes 180, 190: Opel Kapitán: Ford Zephyr & Zodiac.
6.50 - 13	Chevrolet Corvair: Valiant
5.00 - 14	Morris Minor 1 000 Model
7.50 - 14	Chevrolet, Dodge, Edsel, Ford, Rambler, Plymouth, Pontiac, Studebaker.
8.00 - 14	Chevrolet, De Soto, Dodge, Edsel, Ford, Hudson, Mercury, Nash, Rambler, Packard, Plymouth, Pontiac.
8.50 - 14	Chrysler, De Soto, Edsel, Mercury, Oldsmobile, Pontiac.
5.50 - 15	Holden, Hillman Minx, Morris, Renault E.
5.90 - 15	Healey: Studebaker Lark: Hudson.
6.40 - 15	Austin 95, 105; Humber Hawk; Morris Isis; Volkswagen: Renault Fregate: Studebaker Lark: Nash: Rambler: Plymouth: Studebaker: Willys.
6.70 - 15	Mercedes 300 SL: Chevrolet: Dodge: Ford: Hudson: Nash: Rambler: Plymouth: Studebaker: Willys.
7.00 - 15	Humber Snipe: Chrysler.

Cuadro 7

PROGRAMA BASICO DE FABRICACION DE LLANTAS PARA  
 EL MERCADO CENTROAMERICANO

Pasajero		Camión	
Medidas	Capas	Medidas	Capas
5.20 - 13	4	7.00 - 15	6
5.60 - 13	4		
5.90 - 13	4	6.00 - 16	6
6.40 - 13	4	6.50 - 16	6
6.50 - 13	4	7.00 - 16	6
		7.50 - 16	6
5.00 - 14	4		
7.50 - 14	4	7.00 - 17	8
8.00 - 14	4	7.50 - 17	8
8.50 - 14	4		
		7.00 - 18	8
5.50 - 15	4		
5.90 - 15	4	7.00 - 20	8
6.40 - 15	4	7.50 - 20	10
6.70 - 15	4	8.25 - 20	10
6.70 - 15	4	8.25 - 20	10
7.00 - 15	4	9.00 - 20	10
7.60 - 15	4	10.00 - 20	12
8.00 - 15	4	11.00 - 20	12
		12.00 - 20	14
		10.00 - 22	14
		10.00 - 22	14
		11.00 - 22	14

Cuadro 8

COSTOS DE INSTALACION - MAQUINARIA Y EQUIPO

Proceso	Tipo de máquina o equipo	Costo (Dólares)	
		Producción 1 000 por día	Producción 500 por día
Almacenaje y recepción	Báscula, recipientes, etc.	31 500	28 500
Mezcla y calandrado	Cilindros, Molino Banbury equipo manejo, calandra	494 000	248 000
Corte de cuerdas	Guillotina, mesas	135 500	135 500
Fabricación piso	Molinos, tubuladora, báscula		
Fabricación pestañas	Equipo para fabricación pestañas		
Construcción de llantas	Máquinas formadoras, estantes, etc.	560 000	280 000
Vulcanizadora y acabado	Autoclaves vulcanizado, equipo de manejo	1 086 000	633 000
Fabricación de "air bags"	Estantes, moldes, autoclaves	107 000	107 000
Fabricación cámaras	Molinos, tubuladoras, autoclaves, etc.	84 300	84 300
Almacén y despacho	Básculas, equipo para manejo	5 000	3 000
	Total	<u>2 503 000</u>	<u>1 519 300</u>

Cuadro 9

COSTOS DE INSTALACION

(Terrenos, edificios, equipo auxiliar)

Detalles	Costo (Dólares)	
	Producción 1.000 por día	Producción 500 por día
Terrenos	50 000	35 000
Edificios	500 000	300 000
Subestación eléctrica	200 000	100 000
Calderas, etc.	200 000	115 000
Equipo mantenimiento	40 000	30 000
Laboratorio	20 000	18 000
Equipo y muebles de oficina	50 000	30 000
Varios	40 000	20 000
Total	<u>1 100 000</u>	<u>648 000</u>

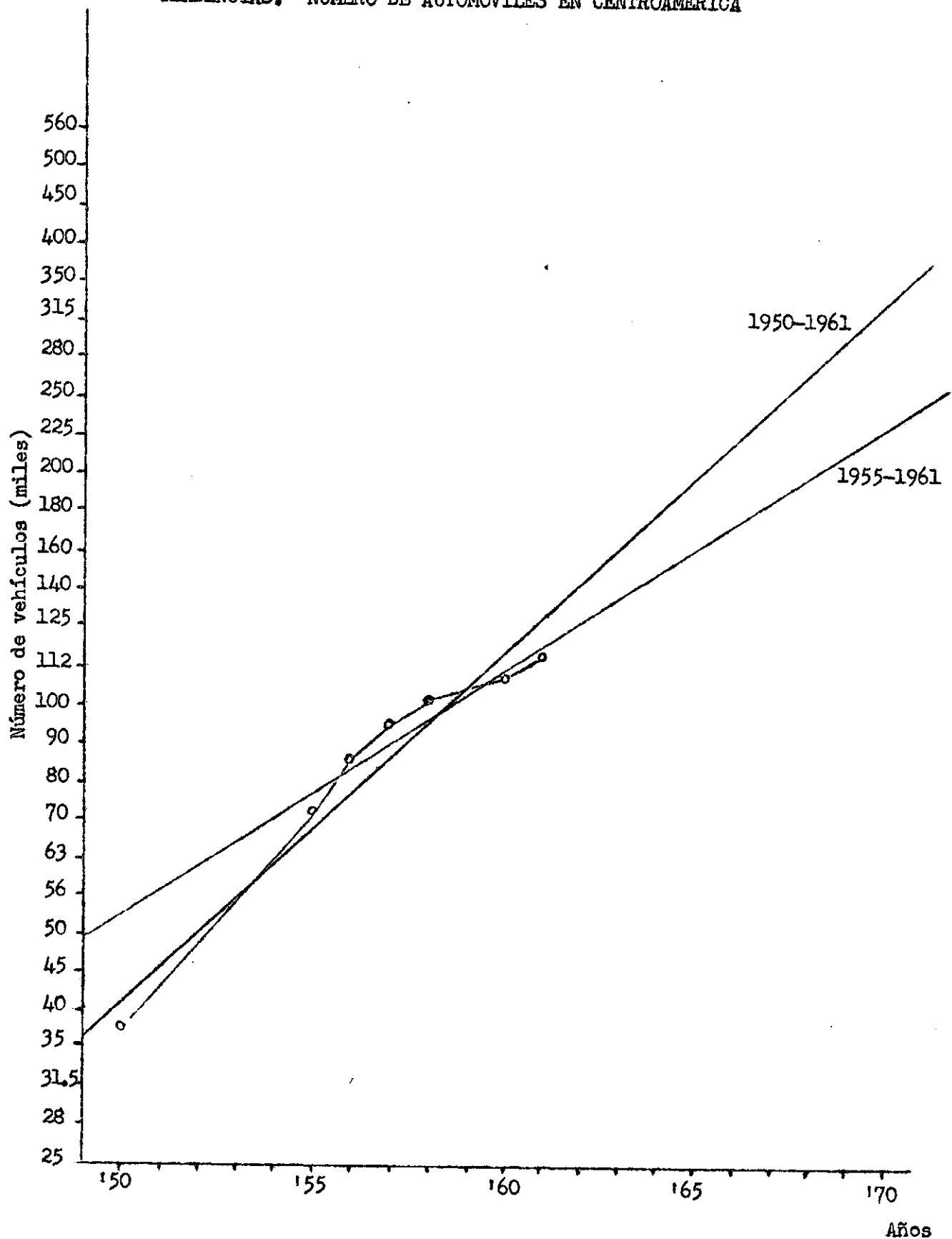
Cuadro 10

RESUMEN CAPITAL FIJO

Detalles	Producción, 1 000 al día		Producción, 500 al día	
	Dólares	Por ciento del total	Dólares	Por ciento del total
Máquinas y equipo de producción	2 503 000	69.4	1 519 300	70.0
Terrenos	50 000	1.4	35 000	1.6
Edificios	500 000	13.9	300 000	13.9
Instalación eléctrica calderas, laboratorio, equipo mantenimiento	460 000	12.8	263 000	12.2
Equipo oficinas	50 000	1.4	30 000	1.4
Varios	40 000	1.1	20 000	1.9
Totales	<u>3 603 300</u>	<u>100.0</u>	<u>2 167 300</u>	<u>100.0</u>

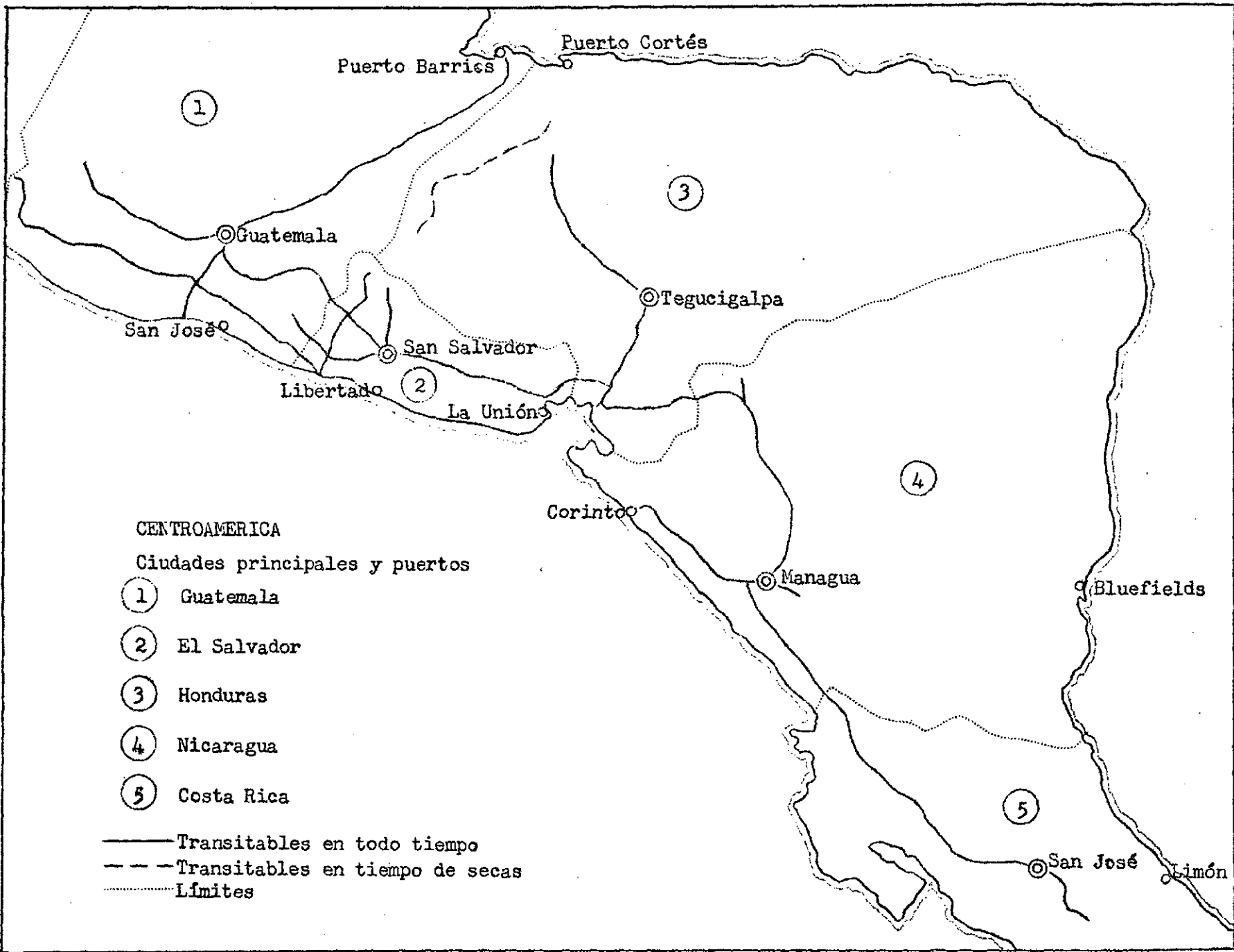
Gráfico 1

TENDENCIAS. NUMERO DE AUTOMOVILES EN CENTROAMERICA











Anexo 2

ALGUNAS FUENTES DE INFORMACION Y CONSULTA UTILIZADAS

CEPAL - Sección Industrial  
CEPAL - Sección Estadística  
CEPAL - Sección Transporte  
U.N. - Biblioteca México  
Embajada Estados Unidos - Sección Industrial I.C.A.  
Embajada Inglesa - Agregado Comercial y Laboral  
British Chamber of Commerce  
Centro Industrial de Productividad  
Good Year Oxo, S.A.  
Goodrich Euzkadi, S.A.  
Comexa, Ltd.  
Banco de México - Sección Industrial  
GINSA - Fábrica de Llantas - Guatemala  
Regional Aids Center

