NACIONES UNIDAS

CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL

LIMITADO

ST/ECLA/CONF.11/L.21
14 de enero de 1963

ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO SOBRE PROGRAMACION INDUSTRIAL

Patrocinado conjuntamente por la Comisión Económica para América Latina, el Centro de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas y la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica, con la cooperación de los grupos ejecutivos de la industria brasileña (GEIA, GEIMAPE, GEIMET, GEIN), de la Confederaçao Nacional da Industria, y de la Federaçao das Indústrias do Estado de Sao Paulo

São Paulo, Brasil, 4 al 15 de marzo de 1963

ELEMENTOS DE UNA METODOLOGIA PARA LA PROGRAMACION SECTORIAL DE INDUSTRIAS TRADICIONALES: LA INDUSTRIA TEXTIL

Documento presentado por la Secretaría de la CEPAL

Nota: En su versión actual este documento - que es de circulación limitada y que está pendiente de revisión editorial - se presenta exclusivamente como material de discusión para los fines del Seminario. Antes de su distribución posterior como documento público, la Secretaría podrá incorporar cambios de forma y fondo, conforme lo aconsejen su revisión más detenida y las sugestiones que pudieran emanar de las propias discusiones del Seminario.

Indice

PRIMERA PARTE

Páginas

ELEMENTOS GENERALES

Capítulo I: PROGRAMACION DE INDUSTRIAS TRADICIONALES: NATURALEZA DEL PROBLEMA 1

1. Introducción 1
2. Programación de industrias tradicionales 1
3. La industria textil 3

Capítulo II: ELEMENTOS BASICOS DE UNA METODOLOGIA DE PROGRAMACION TEXTIL 10

1. Introducción 10
2. Estructura y capacidad productiva de la industria . . . 11
3. Utilización de los recursos disponibles 12
4. Establecimiento de patrones de comparación con niveles standard 15
5. Comparaciones con los patrones 17
6. Establecimiento de metas futuras 19
7. Medios para alcanzar las metas futuras 20
8. Composición del parque de máquinas 22
9. Evaluación de las necesidades de inversión 23
10. Establecimiento de un programa y determinación de sus partes componentes 24

Capítulo III: UNA APLICACION ILUSTRATIVA: LA INDUSTRIA TEXTIL BRASILEÑA 27

Capítulo IV: LINEAS GENERALES DE UN PROYECTO DE PROGRAMA PARA LA INDUSTRIA TEXTIL BRASILEÑA 44

SEGUNDA PARTE

UNA METODOLOGIA PARA LA PROGRAMACION DE LA INDUSTRIA TEXTIL

Introducción 50

Capítulo I: CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES 51

1. Tipos de estructura 51
2. Escalas de los establecimientos 52

/Capítulo II

Páginas

Capítulo II: PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA, EFICIENCIA Y PRODUCCION UNITARIA DE LA MAQUINARIA 56

1. Determinación de los niveles actuales de producción . 56

2. Determinación de patrones de producción 58

Capítulo III: CALCULO DE LA DEFICIENCIA DE LAS OPERACIONES E INFLUENCIA DEL OBSOLETISMO DE LA MAQUINARIA Y DE LA DEFICIENCIA DE LA ORGANIZACION 64

1. Calidad de la materia prima 65

2. Deficiencia de funcionamiento 67

3. Las cargas de trabajo 69

4. Cuadros de operaciones 70

5. Deficiencia global de las operaciones (DOG) 71

6. Deficiencia de la maquinaria (DAM) 72

Capítulo IV: SELECCION DE LA TECNICA DE PRODUCCION 75

1. Técnicas optativas 76

2. Análisis del costo parcial 79

a) Costo de la mano de obra 80

b) Costo de la renovación de la maquinaria: amortizaciones e interés del capital 83

c) Costo parcial de un metro de tejido 85

Capítulo V: CARACTERISTICAS DEL PARQUE DE MAQUINARIA 91

1. Clasificación de la maquinaria existente 91

2. Determinación del parque futuro de maquinaria 96

a) Descripción de los cuadros de operaciones 99

b) Criterios de producción utilizados para elaborar los cuadros de operaciones 102

c) Utilización de los cuadros de operaciones 104

3. Criterios de renovación 106

Apéndice I: CALCULO ILUSTRATIVO DE LA DEFICIENCIA DE LAS OPERACIONES 111

1. Coeficiente de deficiencia global de las operaciones (DOG) e influencia del obsoletismo de la maquinaria (IOM) 111

a) Hilatura 111

b) Tejeduría 117

2. Cargas de trabajo 119

/Apéndice II

Páginas

Apéndice II: MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD 124

1. Medición estadística en el plano internacional 124

2. Medición de la productividad en el plano nacional . . . 125

3. Medición de la productividad en el nivel de la empresa 128

4. Medición de la productividad de las tejedurías 128

5. Frecuencia de las encuestas 129

Apéndice III: LINEAS GENERALES DE UNA METODOLOGIA PARA TINTORERIA, ESTAMPADO Y ACABADO 130

PRIMERA PARTE

Capítulo I

PROGRAMACION DE INDUSTRIAS TRADICIONALES: NATURALEZA DEL PROBLEMA

1. Introducción

Se ha elaborado el enfoque clásico de la programación industrial teniendo en vista principalmente el establecimiento de nuevas industrias o la expansión rápida de sectores industriales que obedecen a las mismas características tecnológicas y de organización del núcleo ya existente. En ambos objetivos es la sustitución de importaciones o, en menor número de casos, la expansión de exportaciones, la que permite fijar metas de crecimiento sustancialmente más ambiciosas que las que resultarían del crecimiento vegetativo del mercado interno. Las presiones ejercidas sobre la demanda de factores productivos a causa del rápido crecimiento simultáneo de diversos sectores crean problemas de interdependencia y compatibilidad y es, principalmente, para hacerles frente que se elaboraron las técnicas de programación.

Sin embargo, para las industrias tradicionales, que son las que se establecieron desde los comienzos de la industrialización en los países nuevos, existen también problemas de otra naturaleza que pueden enfrentarse con éxito mediante la programación. Pero en este caso se necesita recurrir a una metodología distinta y por lo general más compleja que la generalmente utilizada para la programación de sectores industriales nuevos o de aquellas industrias que son particularmente dinámicas a consecuencia del estímulo de una fuerte demanda.

2. Programación de industrias tradicionales

Las industrias tradicionales son aquellas que existen en casi todos los países aun en los de incipiente desarrollo industrial y crecen a un ritmo lento. La debilidad de la demanda es en parte consecuencia de la elevada sustitución de importaciones alcanzada y por otra, de la baja elasticidad-ingreso que caracteriza a la demanda de los productos de esos

/sectores. De

sectores. De tal modo, el objetivo que se tiene en vista al programar el desarrollo de dichos sectores no podría ser su expansión a un ritmo rápido, superior al que se alcanzaría de manera espontánea, como es el caso que determina por lo general la necesidad de programar el crecimiento de los sectores nuevos. Tal objetivo consiste mas bien, en reorganizar de manera radical las condiciones de operación de la industria.

En los sectores industriales tradicionales se encuentran aplicadas técnicas y métodos de organización frecuentemente inadecuados, lo que lleva a dejar de lado la proyección de la estructura y de los índices de rendimiento de la industria existente en sus actuales condiciones de trabajo. La programación, al contrario, debe presuponer una remodelación completa de las condiciones de operación vigentes en la industria a programar. Ahora bien, una industria tradicional, donde no están presentes los estímulos proporcionados por un rápido crecimiento a la inversión y a la innovación, difícilmente cambiará sus anticuados métodos de gestión administrativa y de operación técnica en forma espontánea, por decisión individual e independiente de los empresarios en actividad en el sector. El empresario dinámico no es frecuente en esta clase de industrias. Y el mercado, virtualmente estancado o en lento crecimiento, no proporciona los estímulos a la inversión y modernización que van generalmente aparejados con una demanda dinámica.

En estos casos, sólo a través de una reorganización sistemática, esto es, programada de todo el sector, podrán modificarse en forma sustancial y en breve plazo las deficientes condiciones de operación. Es necesario, en tales casos, poner en práctica métodos que lleven al máximo aprovechamiento de la adopción conjunta y coordinada - según un programa definido para ejecutar en plazo determinado - de numerosas medidas de perfeccionamiento y de reorganización, estrechamente interrelacionadas.

Probablemente, la metodología que deba adoptarse para la programación de estos sectores industriales no será exactamente la misma para todos, pues cada cual presenta en general, condiciones particulares en su modo de operación. Asimismo, en un mismo sector industrial, puede existir la necesidad de alterar ligeramente el esquema del estudio que permitirá la programación de acuerdo con las condiciones operacionales o institucionales vigentes en un determinado país. Sin embargo, los principales puntos que deben considerarse en todos los sectores son:

/a) El

a) El desarrollo histórico de la industria que se va a programar y su posición dentro del conjunto económico del país.

b) La evolución de la demanda, tanto en el mercado interno como en relación con exportaciones, con sus tendencias cualitativas y cuantitativas.

c) El funcionamiento actual de la industria y su nivel de modernismo, desde el punto de vista tanto de la maquinaria como de su organización.

d) La estimación de las condiciones en las cuales deberá funcionar en el futuro para hacer frente a la demanda y conservar o adquirir una posición competitiva.

Los dos primeros puntos son clásicos y comunes para todos los estudios de programación. Por esta razón no parece útil volver a hablar de ellos en detalle en la descripción de una metodología que tenga el propósito de programar el desarrollo de una industria tradicional.

Para ilustrar la manera en la cual se puede enfocar el estudio de los dos puntos siguientes, parece interesante, por el contrario, presentar con algún detalle una metodología que fue adoptada por la CEPAL para programar una industria tradicional productora de bienes de consumo, la industria textil, en el caso de un país donde esa industria funciona en condiciones particularmente precarias. De todas las industrias tradicionales, la más representativa es probablemente la textil, puesto que resume en forma general, todas las características que definen estos sectores y confronta en su conjunto todos los problemas inherentes a ellos.

3. La industria textil

La industria textil es generalmente, si no la primera, por cierto una de las primeras que se establecen en un país. Es la continuación lógica de una tradición artesanal, pues en todos los lugares del mundo el principio de la civilización fue el de vestirse; no existe una sola región donde no hubiera - o no haya todavía - una artesanía de fabricación de tejidos. Estos dos antecedentes hacen de la industria textil una industria antigua, muy tradicional, desarrollada espontáneamente, sin planeamiento y muchas veces en forma bastante anárquica, condiciones en las que se presenta en todos los países latinoamericanos sin excepción.

/Se trata

Se trata de una industria que de modo general carece de dinamismo, sobre todo en las ramas más tradicionales como algodón y lana, con excepción de las que utilizan las fibras sintéticas o artificiales de creación relativamente reciente, que tuvieron un desarrollo de consumo mucho más rápido que las fibras naturales. Así, en la mayoría de los casos, las fábricas que utilizan estos tipos de fibras son más modernas y mejor manejadas, salvo que se trate de antiguas fábricas de productos de algodón y de lana que hayan sido convertidas en fábricas de productos de fibras artificiales y sintéticas, situación que acontece algunas veces en la práctica por la facilidad que existe para hacer tal conversión.

Si se considerara solamente el comportamiento de la demanda, la aplicación de los procedimientos de programación al sector textil podría parecer sin una justificación clara, porque el aumento del consumo de textiles sigue un ritmo influenciado principalmente por el crecimiento vegetativo de la población y en menor amplitud por el aumento del ingreso por habitante, sin que haya un margen sustancial para un nuevo esfuerzo de sustitución de importaciones. Se trata por lo tanto de programar un desarrollo lento y paulatino, cuya amplitud no será importante sino a largo plazo. Si el crecimiento del consumo se estima globalmente en un 5 por ciento anual para una ampliación de la producción actual del orden de un 50 por ciento se necesitaría unos ocho años, lo que traduce un ritmo muy inferior al que se constata para industrias nuevas. De hecho, en América Latina, los países en los cuales el consumo de textiles está constituído por una elevada proporción de importaciones son la excepción. La mayoría de los países latinoamericanos han seguido una política tendiente al autoabastecimiento en textiles, por las siguientes razones:

a) Son en su mayoría productores de materias primas;

b) Las fábricas textiles no requieren inversiones muy elevadas por unidad de producto (sobre todo por el hecho de que la mayoría de las fábricas más antiguas se equiparon con maquinaria de segunda mano, aunque importada;

c) No hay, ni por razones técnicas, ni por razones económicas, un límite rígido de tamaño mínimo y, de este modo, pudieron entrar pequeños inversionistas en la industria textil;

/d) La

d) La industria textil utiliza una importante cantidad de mano de obra, abundante en América Latina, aprovechando el nivel de remuneraciones relativamente bajo y el hecho de que esta mano de obra no necesita una larga y difícil preparación;

e) Los gobiernos, deseosos de economizar divisas y de promover la industrialización, facilitaron el establecimiento de una industria textil nacional por lo general mediante una elevada protección aduanera;

f) Debido a la falta de competencia exterior y a la fuerte tendencia a una situación de competencia imperfecta en el mercado interno, se hizo posible obtener utilidades considerables con inversiones relativamente pequeñas.

En resultado de las circunstancias anteriores, se ha alcanzado un alto grado de autoabastecimiento. En la mayoría de los países latinoamericanos la importación de productos textiles sólo representa cuando mucho un 10 por ciento del consumo, y además la pequeña proporción residual está muchas veces constituída por productos de características especiales, cuyo consumo es reducido y cuya producción en el país normalmente no resultaría económica.

En conclusión, en la casi totalidad de los países no hay lugar, a corto plazo, para una rápida y amplia expansión de la producción de textiles destinada al consumo interno. Perspectivas de una expansión importante sólo existen en función de que el ingreso por habitante esté repartido más uniformemente y que el mercado potencial existente en todos los países en forma de un bajo consumo de amplios núcleos de la población, se abra a la industria textil. De hecho existe en cada país una importante porción de la población, principalmente de campesinos, prácticamente alejados del mercado de los productos textiles de tipo industrial.

Por último, no cabe duda que la creciente integración de mercados en América Latina permitirá a la industria textil una estandarización considerable de su producción, con el consecuente abaratamiento de los costos y un posible crecimiento de demanda mayor que el previsto.

Resumiendo las condiciones generales en las que se desenvuelve la industria textil en América Latina, conviene indicar en pocas palabras algunas de sus características técnicas de operación; éstas serán materia de un examen más detenido en otra parte de este informe, donde se desarrolla más detenidamente la metodología.

/La capacidad

La capacidad de producción instalada en los países latinoamericanos es generalmente bastante superior a la producción, tomando en cuenta que existen en muchos casos posibilidades de aumentar el número de horas que la maquinaria puede trabajar y que el rendimiento de ella en términos de producción por unidad de tiempo es inferior a los niveles que su estado y características tecnológicas le permiten alcanzar. Esto se traduce también en bajos niveles de la productividad de la mano de obra, desperdicios excesivos en las materias primas utilizadas y una estructura de costos que, reflejando las deficiencias señaladas, conduce a costos de producción elevados. Ellos en turno actúan como freno a la expansión de la demanda, la que para estos bienes tiene una elasticidad-precio relativamente fuerte. La excesiva diversificación de productos elaborados por las fábricas individuales contribuye también a elevar los costos.

Las condiciones de operación expuestas resultan de una deficiente organización de la industria, que incluye frecuentemente la presencia de equipo obsoleto. Sin embargo, aun cuando este último factor es de importancia, se ha podido comprobar que el factor organización es el de mayor influencia en el conjunto. De ahí que una reorganización de la industria sin nuevas inversiones se vuelva el elemento clave en una programación para este sector. La conveniencia de una programación racional ha sido reconocida ampliamente en varios países altamente industrializados en que se emprendieron programas especiales para la industria textil; ésta en aquellos países también estaba confrontada con serios problemas, aun cuando de naturaleza algo distinta a los que aquejan esta actividad en los países de América Latina.

Podría decirse entonces que la programación en un sector tradicional, como la industria textil, incluiría entre sus objetivos básicos los siguientes aspectos:

a) El mejor aprovechamiento de las instalaciones existentes con vistas a obtener índices más altos de rendimiento de la maquinaria y de productividad de la mano de obra;

b) La determinación de las futuras ampliaciones del mercado y la manera de satisfacerlo, primero mediante la utilización más eficaz de los recursos existentes y eventualmente a través de una expansión de la capacidad productora.

/c) La

c) La aplicación de las medidas de reorganización y de posible reequipamiento que se ejecutaría en forma escalonada, a fin de coordinarlas con los objetivos socio-económicos generales, en particular el nivel del empleo.

La programación de industrias tradicionales, como la textil, obedece en consecuencia a objetivos relacionados con la alocación óptima de recursos para un importante sector de la actividad económica, cuya evolución espontánea ha conducido a prácticas que inciden adversamente sobre la economía en su conjunto, al mismo tiempo que actúan como freno a las tendencias hacia una integración económica regional. La deficiente utilización de los recursos disponibles en esta industria, que con pocas excepciones se manifiesta prácticamente en toda la región, significa que se requieren mayores cantidades de capital, mano de obra y materias primas por unidad de producto de lo que técnicamente se considera necesario. Este exceso de recursos dedicados a una determinada actividad, se sustrae naturalmente de otras actividades económicas y por consiguiente torna más escasos los recursos disponibles para ellas, especialmente tratándose de capital para nuevas industrias. Tal desperdicio debe atribuirse esencialmente a dos factores, uno de tipo empresarial y el otro de tipo institucional. Las industrias tradicionales, creadas en épocas en que las técnicas modernas de organización no estaban aun tan ampliamente difundidas como en el presente, y caracterizadas por numerosos establecimientos de tipo familiar dentro del ramo, no cuentan frecuentemente con el conocimiento técnico suficiente para una operación eficiente bajo condiciones de libre competencia. Más aun, la proliferación de establecimientos en estos ramos ha conducido en algunos países a inversiones nuevas sin una adecuada evaluación del mercado, resultando en excesos de capacidad productiva, en tanto que en otros países la insuficiencia de inversiones, ya sea para reposición o para ampliaciones, ha conducido a situaciones de elevado grado de obsoletismo del equipo. Esto se agrava por el hecho de que, ante la ausencia de criterios adecuados, muchas veces ya la maquinaria adquirida originalmente era tecnológicamente obsoleta. Por otra parte, se

/manifiestan en

manifiestan en el presente tendencias opuestas, en el sentido de adquirir maquinaria y equipos que incorporan los últimos adelantos tecnológicos, desarrollados en países altamente industrializados para responder a la tendencia en ellos hacia un grado de automatización cada vez más alto. Es evidente que ni el uno ni el otro procedimiento de capitalización concuerda con las condiciones vigentes en América Latina donde deberán conciliarse los objetivos de proporcionar el máximo de empleo al mismo tiempo de lograr niveles de productividad, y por ende, de precios que permitan una ampliación de la demanda además de facilitar la concurrencia en un mercado regional. La programación deberá entonces proporcionar al elemento empresarial los criterios necesarios, sean ellos económicos o técnicos, para la canalización de sus inversiones hacia aquellas alternativas tecnológicas que conduzcan a minimizar las inversiones y maximizar el empleo. Al mismo tiempo la programación contribuirá a formular el ritmo de las inversiones de tal manera que la modernización de equipos - en los casos que ella sea necesaria - se efectúe en forma escalonada a fin de evitar efectos adversos sobre el nivel del empleo existente. En esta forma, los aumentos de capacidad y de producción podrán ser absorbidos, en la mayoría de los casos, por la fuerza de trabajo existente, cuya productividad media aumentaría en consecuencia.

Cabe mencionar finalmente los factores institucionales cuya influencia sobre las condiciones de operación de industrias tradicionales se ha notado en el párrafo anterior, si bien ellos inciden igualmente sobre otras actividades económicas y por consiguiente son propiamente materia de discusión en el campo de programación general. Los factores relacionados con los precios se pueden resumir brevemente en la protección tarifaria y las condiciones de competencia, todos ellos estrechamente vinculados. Los precios de los productos textiles, que se han tomado como representativos de industrias tradicionales, son generalmente altos tanto en relación al nivel de precios internos del país como en comparación con los precios mundiales. La causa de esto puede atribuirse directamente a los elevados niveles de protección tarifaria que virtualmente excluyen la importancia de productos competidores y, en cierto grado, a las imperfecciones de la competencia

/interna, en

interna, en la que frecuentemente - a pesar del gran número de establecimientos - se observan condiciones de tipo oligopolístico. Estas circunstancias, a su vez, no proporcionan los incentivos necesarios para una utilización adecuada de los recursos disponibles a fin de lograr menores costos de producción. Mientras una política de protección a la industria podría justificarse en las primeras etapas de su establecimiento, es difícil sostener que ella deba extenderse indefinidamente y más aún, los compromisos contraídos por los países latinoamericanos hacen prever que en un futuro no muy lejano las tarifas para estos productos procedentes de los países de la ALALC serán reducidos sustancialmente. Ante esta perspectiva la industria, y en particular las industrias tradicionales como la textil, deberán programar racionalmente, en conjunto, las medidas necesarias para una utilización más eficiente de sus recursos a fin de ponerse en situación de hacer frente a esta nueva etapa de su evolución.

/Capítulo II

Capítulo II

ELEMENTOS BASICOS DE UNA METODOLOGIA DE PROGRAMACION TEXTIL

1. Introducción

En el capítulo anterior se ha puntualizado que la programación de industrias tradicionales deberá comprender algunos aspectos comunes con la programación de industrias nuevas, además de otras propias de una industria ya existente. Estas últimas se refieren especialmente a las condiciones de operación actuales y las que podrían considerarse como óptimas. En los párrafos que siguen se desarrollan los diversos elementos que pueden servir para el diagnóstico del sector industrial tradicional en este caso el textil, referente a su capacidad productiva, estructura, aprovechamiento de capital, mano de obra y materia prima y la relación de estos elementos con patrones de operación alcanzables. Las diferencias entre la operación presente y la que podría alcanzarse con los recursos existentes determinan el margen de mejora disponible y conducen a la formulación de una programación tendiente a superar las deficiencias observadas. En esencia, en contraste con el de nuevas industrias, donde en muchos casos la programación se realiza a priori, la programación de este tipo se concreta a un diagnóstico a posteriori de una operación existente.

Esto implica, por ejemplo, que las actuales relaciones producto/capital en industrias tradicionales, como la textil, son susceptibles de modificaciones sustanciales, que dependen del grado de eficacia con que el capital se está utilizando. Aparte de las características propias de este tipo de programación, se debe tomar en cuenta también aquellas de la programación general que tienen aplicación, como por ejemplo la determinación de la demanda, aunque también aquí deben hacerse los ajustes necesarios para reflejar por un lado la naturaleza del producto, en el caso de textiles de consumo popular, los efectos sobre la demanda de la tendencia hacia una redistribución del ingreso, y en cierta medida la sustitución de estos productos por otros, ya sea debido a razones tecnológicas o preferencia del consumidor.

/2. Estructura

2. Estructura y capacidad productiva de la industria

Uno de los primeros elementos cuya determinación se requiere para el diagnóstico de la industria es el de su estructura, la que en el caso de una industria como la textil, adquiere importancia especial en vista de las distintas alternativas que ofrece la organización de esta actividad manufacturera. Esta puede ser de tipo vertical, horizontal o mixto, entendiéndose por integración vertical la ejecución de los diversos procesos de elaboración desde la recepción de la materia prima hasta la producción del tejido acabado. La organización horizontal en cambio, se limita a la actividad en uno de los procesos, ya sea la elaboración de hilados, la de tejidos crudos, o el acabado de ellos que incluye también el teñido y estampado de los mismos. La organización horizontal permite mayor especialización y requiere capitales menores de trabajo debido a la rotación más rápida del capital resultante de un proceso de producción más corto, en tanto que la organización vertical además de asegurar la disponibilidad de los productos intermedios se beneficia de la tributación que grava estos productos.

Conviene analizar asimismo, en relación a la estructura de la industria, el grado de estandarización o diversificación de la producción, o sea el número de productos diferentes que fabrica cada planta. Este elemento es un factor determinante de la productividad y del costo de producción en vista de que una producción demasiado diversificada ocasiona suspensiones frecuentes a las actividades de la maquinaria a fin de efectuar los ajustes y preparativos necesarios. Aparte del grado de diversificación en plantas individuales, conviene estudiar también en qué medida la industria en su conjunto tiene programas de producción racionales, que eviten excedentes de productos de un tipo y déficit de los de otro tipo.

La estructura de la industria se medirá en términos del número de establecimientos y de su tamaño relativo, el cual preferentemente se expresará de acuerdo al equipo de producción instalado. Si no se dispone de estos datos puede recurrirse a clasificar las plantas en función del número de operarios o del valor agregado, pero estos índices reflejan mas bien el resultado de la producción, mientras que el equipo instalado permite efectuar una apreciación del potencial de producción instalado, o sea la capacidad productiva.

/La capacidad

La capacidad productiva podría considerarse, en una primera aproximación, como el número total de máquinas de producción existentes, irrespectivamente del aprovechamiento de ellas, pero como se verá en los párrafos siguientes el concepto de la capacidad puede variar considerablemente de acuerdo a los criterios que se adopten para una operación normal de la maquinaria instalada. A fin de permitir una evaluación de esta naturaleza, será necesario discriminar la maquinaria de acuerdo a algún criterio técnico de manera que se pueda distinguir entre el rendimiento obtenido por uno y otro tipo de maquinaria. Por lo general, las estadísticas disponibles no incluyen datos de esta naturaleza, de manera que en la práctica será necesario hacer una encuesta directa a fin de obtener los datos con la precisión deseada. En vista de que la industria textil, así como las demás industrias tradicionales está dispersada muchas veces en un gran número de establecimientos fabriles, este inventario puede resultar bastante laborioso; sin embargo, constituye un dato fundamental sobre el cual gira el análisis de estos sectores ya que revelará el capital físico instalado y su relación al nivel actual de producción.

3. Utilización de los recursos disponibles

Una vez conocidas en términos generales la producción presente y futura, la capacidad productiva existente, como también la fuerza de trabajo requerida para realizar dicha producción, cabe preguntarse si los recursos disponibles han sido utilizados de manera satisfactoria. Esta pregunta adquiere suma importancia en los países en curso de desarrollo, debido a la escasez de muchos de estos recursos y la "demanda" de nuevos sectores de actividad económica sobre ellos. Una utilización inadecuada de los recursos, eleva los costos de producción y los precios, limitando así el consumo y la misma expansión de la producción. Además sitúa a niveles de productividad inferiores a los normales a la actividad industrial, deprimiendo los salarios y el poder adquisitivo de la mano de obra industrial. En vista de que las industrias tradicionales representan en la mayoría de los países latinoamericanos una proporción significativa tanto de la mano de obra como de la producción total industrial, los efectos de un

/aprovechamiento deficiente

aprovechamiento deficiente se propagan ampliamente a través de la economía en su conjunto. Es posible que este fenómeno pueda también presentarse en las industrias dinámicas, pero en vista de su estructura distinta, su instalación en períodos más recientes, utilizando técnicas más avanzadas, y la utilización de procesos tecnológicos estandarizados, este fenómeno se observa con menor intensidad en dichas industrias y sería también interesante hacer un examen de este tipo con respecto a ellas.

a) Dado su costo relativamente alto en los países en proceso de desarrollo, el primer factor de producción cuya utilización cabe examinar es el del capital físico, o sea principalmente la maquinaria que interviene directamente en el proceso productivo. La utilización de la maquinaria puede medirse de varias maneras, partiendo de un indicador de tipo general hasta llegar por aproximaciones sucesivas a mediciones de tipo más preciso. El primero de ellos será el número de días que la máquina ha trabajado en el año, sobre el total disponible. En la mayoría de los casos se descontará domingos y feriados legales, salvo aquellas industrias que requieren un proceso contínuo de operación. Otro criterio, es la relación entre las máquinas que han estado trabajando activamente durante el año y aquellas que por un motivo u otro han estado fuera de actividad. Un tercer elemento de juicio es el número de horas que la maquinaria ha trabajado en el día, o sea sobre 24 horas disponibles y finalmente, en cuarto lugar, se considera la producción física de la maquinaria en una unidad de tiempo, por ejemplo una hora.

b) La mano de obra puede considerarse el segundo factor en importancia, debido a que en los países latinoamericanos es, con pocas excepciones, abundante. Sin embargo, el hecho de su disponibilidad y costo monetario relativamente bajo, no debe conducir necesariamente a prácticas contrarias a las consideradas como normales dentro de una tecnología dada para un proceso productivo determinado. En párrafos posteriores se examinan las alternativas de tecnología que pueden existir, y las que podrían ser preferibles en los países en proceso de desarrollo, tomando en cuenta la composición relativa de los recursos disponibles y

/sus precios.

sus precios. Sin embargo, este aspecto debe estudiarse separadamente del relativo a la utilización de la maquinaria en una técnica dada.

Del mismo modo que para la maquinaria, existen diversos medios de evaluar el grado de utilización de la mano de obra disponible. Uno de ellos, y muchas veces, ante la escasez de datos obtenibles, el único es el número de personas ocupadas para realizar un volumen de producción dado. En vista de que este volumen rara vez es homogéneo, conviene entonces relacionar la fuerza de trabajo al valor agregado, obteniendo el valor agregado por persona o por obrero. Una medida más precisa es la de relacionar el número de obreros totales con la maquinaria final de producción, por ejemplo hombres por telar, y si es posible, el número de obreros directamente ocupado por máquina de producción, por ejemplo tejedor por telar. Como estas medidas sólo reflejan la dotación de mano de obra por unidad de capital y no su rendimiento, conviene calcular también la productividad por obrero-hora expresada en términos físicos de producción. Estos datos requieren informaciones individuales de fábricas que pueden agregarse para el total del sector y expresarse en equivalentes mediante ponderaciones seleccionadas para ajustar por las diferencias de producto entre una y otra fábrica.

c) La materia prima es el tercer factor cuyo aprovechamiento puede medirse a fin de calcular el grado de eficiencia con que la industria está utilizando los recursos disponibles. En las industrias tradicionales, entre el 40 y 60 por ciento del valor de la producción está representado por las materias primas, de manera que las variaciones en su aprovechamiento tendrán efectos notables sobre los costos de producción. Además en el caso de un buen número de industrias, la materia prima debe importarse con los recargos consecuentes sobre la balanza de pagos en caso de un desperdicio en su utilización. Cabe mencionar, que antes de examinar los desperdicios que ocurren en el proceso de fabricación, conviene analizar la calidad de la materia prima, su uniformidad, clasificación y otros elementos que incidirán en la tasa de desperdicios que se observa en la fabricación. En la fabricación misma se mide el insumo de materia prima al comenzar la actividad productiva y el contenido de esta materia en el producto terminado, determinando por diferencia la tasa de desperdicio.

/4. Establecimiento

4. Establecimiento de patrones de comparación con niveles standard

El análisis de los tres factores citados en los párrafos anteriores - maquinaria, mano de obra, y materia prima - permite efectuar una apreciación de las condiciones vigentes en la industria. Sin embargo, expuestos en forma aislada estos datos no permiten obtener elementos de juicio sobre el aprovechamiento real de estos factores, lo que en las industrias tradicionales constituye uno de los objetivos de la programación. En otras palabras, se puede afirmar que el énfasis en la programación general se dirige principalmente a las actividades nuevas que deben agregarse a las ya existentes y ello implica tácitamente un aprovechamiento racional de dichos recursos al programar ciertas metas de producción de los elementos que tal operación requiere.[1/] Por otra parte la programación de las industrias existentes, particularmente las tradicionales, tiene por objeto conocer - y si fuera el caso mejorar - el grado de aprovechamiento de los recursos disponibles, y para esta finalidad se requiere tener una medida de comparación con respecto a lo que constituye un patrón, o standard normal de operación. Este standard se puede referir tanto a la maquinaria como a la mano de obra y la materia prima, e incluso para otros insumos como colorantes, energía, etc., que pueden determinarse de diversas maneras.

En cuanto a la maquinaria, se dispone del fabricante de especificaciones técnicas que indican el rendimiento por unidad de tiempo que ella debe alcanzar, tratándose de maquinaria nueva, la que podrá alcanzar el rendimiento especificado durante varios años hasta que por obsoletismo éste declina paulatinamente. Por este motivo, es necesario, especialmente para las industrias tradicionales que frecuentemente cuentan con equipo antiguo, hacer los ajustes requeridos para obtener el patrón correspondiente a una maquinaria funcionando en condiciones de relativa obsolescencia.

1/ Sería quizás interesante hacer un examen ex post facto, para verificar hasta qué grado se alcanzan en efecto, en la práctica, las metas de producción con los recursos programados para ellas.

/Para el

Para el segundo factor, el de la mano de obra, existen igualmente standards de productividad, basados en observaciones y prácticas en otros países donde la industria se encuentra en condiciones normales de operación. Sin embargo, esta comparación constituye sólo el primer paso para el establecimiento del standard, ya que las condiciones económicas y de industrialización pueden no ser aplicables a las que rigen para el país en que se quiere estudiar el sector industrial correspondiente. Aún así, estos países altamente industrializados proporcionan desde luego una indicación de los niveles de productividad de la mano de obra que se pueden alcanzar y a los que en etapas posteriores los países en proceso de desarrollo tratarían de aproximarse. En la segunda parte de este documento, se explica más detalladamente por qué razón descartando los niveles de productividad muy elevados como los de los Estados Unidos, ocasionados por los precios relativos de los factores mano de obra y capital, se consideró como base de partida los niveles de Europa Occidental haciendo posteriormente ajustes hacia abajo para tomar en cuenta la situación especial de América Latina al presente, obteniéndose un standard que puede considerarse de alcance factible.

Un procedimiento similar se puede utilizar para la materia prima, cuya incidencia en las industrias tradicionales es, como ya se mencionó, bastante elevada, de tal modo que variaciones de un nivel adecuado de aprovechamiento se manifestaron en forma muy notable en los costos. Los datos tecnológicos disponibles para la mayoría, si no la totalidad de las industrias, establecen qué proporción de la materia prima que entra al proceso de producción es desechada como desperdicio. Estas tasas pueden variar dentro de ciertos límites estrechos, dependiendo frecuentemente de la misma calidad y uniformidad de la materia prima, pero en muchas ocasiones de la inadecuada organización de la producción. De esta manera se pueden entonces establecer standards para desperdicios de materia prima, la que se compararía con los resultados observados en la práctica.

/5. Comparaciones

5. Comparaciones con los patrones

Una vez establecidos los patrones, que para simplificar el análisis se calcularán para un producto tipo, se puede proceder a la comparación de los resultados de la operación con estos patrones. Dada la diversificación de la producción se ajustarán los distintos productos a un producto equivalente al del patrón, procedimiento que en la industria textil se efectuó mediante el uso de cuadros conocidos de equivalencia de hilados de distintos títulos (grados de finura). Naturalmente en tal comparación se desglosaron los grupos principales de productos, o sea, por ejemplo, hilados de algodón, de lana, de otras fibras, o tejidos de las fibras correspondientes.

Los resultados de estas comparaciones pueden expresarse en términos de índices relacionados al patrón, y proporcionan un primer elemento de juicio sobre el grado de aprovechamiento de los recursos sobre un nivel que técnicamente podrán alcanzar. Cabe mencionar, a título ilustrativo, que en los estudios hechos para la industria textil en los que se empleó este procedimiento, tales índices revelaron que los resultados obtenidos en la práctica se situaron sustancialmente por debajo de estos patrones. A primera vista esto indicaría un desperdicio considerable de recursos, y en muchos casos efectivamente es así, pero conviene también analizar los elementos determinantes que ocasionan este aparente desperdicio.

a) Ya se ha hecho referencia a la maquinaria y ella juega un papel preponderante en la obtención de resultados de producción concordantes con niveles de producción satisfactorios. Como se ha dicho, una máquina obsoleta no puede alcanzar rendimientos similares a una máquina moderna del mismo tipo. De esta manera, la deficiencia de producción con relación a un patrón que implica una operación en condiciones de modernismo se puede explicar hasta cierto punto por la edad o el obsoletismo de la maquinaria. Pero, pueden y suelen presentarse también deficiencias de operación de la maquinaria antigua con relación a lo que dicha maquinaria podría rendir todavía. En forma similar la maquinaria moderna no rinde siempre lo que, según el patrón, está en condiciones de obtener.

/A fin

A fin de medir esta deficiencia se debe establecer entonces una clasificación de la maquinaria, lo que permite compararla con el patrón correspondiente. Una primera aproximación es la edad de ella, y se utilizan por lo general tres grupos de edad, según los años de construcción. Sin embargo, este sistema no es completamente adecuado debido a que en algunos procesos los adelantos tecnológicos han sido muy lentos, de manera que una máquina de, por ejemplo, 20 años de edad puede operar en perfectas condiciones de modernismo (siempre que se encuentre en buen estado de mantención), en tanto que una máquina que opera 10 años puede ser tecnológicamente obsoleta, si para aquel proceso se han producido cambios sustanciales de tecnología en años recientes. Por este motivo, en los estudios sobre la industria textil realizados por la CEPAL[2/], se ha preferido elaborar una clasificación de modernismo de acuerdo a criterios técnicos y efectuar las comparaciones sobre esta base.

b) Las otras causas que influyen en los índices observados pueden identificarse y medirse hasta cierto punto, mediante una metodología diseñada expresamente para los trabajos citados. Ellos comprenden, en su conjunto, las deficiencias de carácter administrativo incluyéndose en este concepto la calidad de la materia prima, el equilibrio del flujo operacional y la formación de la mano de obra. En la metodología adoptada por la industria textil - la que se expone con mayor detalle en la segunda parte de este informe - este tipo de deficiencia es denomina "deficiencia operacional con la maquinaria actual".

c) Para el conjunto de las deficiencias observadas se puede establecer un concepto global, denominado en la metodología citada "deficiencia global de operación" y ésta se calculó mediante los así llamados "cuadros de operación". Estos últimos consisten esencialmente en dos cuadros partiendo desde una producción final fijada, y reconstruyendo, en sentido inverso al flujo de la producción, las necesidades de maquinaria, mano de obra y materia prima que se requieren a través de cada fase del proceso, hasta llegar al punto de iniciación de la producción. Uno de los cuadros representaría la situación actual de una fábrica (la metodología requiere un análisis individual de cada fábrica) y el otro, partiendo de la misma

---

2/ CEPAL - E/CN.12/622 - La industria Textil de Chile; E/CN.12/623 - A Indústria Textil do Brasil; La industria Textil del Uruguay (en preparación); La industria Textil del Perú (en preparación); y La industria Textil de Bolivia (en preparación).

/cantidad de

cantidad de producción final, establecería las necesidades de máquinas, mano de obra y materia prima bajo condiciones óptimas de producción. La diferencia entre los dos resultados, expresados en forma de índices indican la "deficiencia global de operación". Una vez obtenido este índice, se puede desglosar la influencia de los dos elementos principales que sobre él influyen y que han sido expuestos arriba, o sea el tipo de maquinaria y la administración de la empresa. Para este objeto y tomando en cuenta que en la práctica las fábricas no disponen de equipo óptimo, o sea completamente moderno, se calculó a base de los datos detallados de maquinaria de que se disponía, cuál sería el resultado de una operación mejorada aprovechando plenamente las posibilidades de la maquinaria existente. De esta manera se obtuvo un índice, denominado "deficiencia operacional de la maquinaria actual", que es el cuociente entre la situación actual y la situación mejorada. Con estos elementos se puede entonces obtener, por diferencia, la influencia del obsoletismo de la maquinaria en la operación, que será representado por la "deficiencia global de operación" menos la "deficiencia operacional con la maquinaria actual". A título ilustrativo puede mencionarse que la aplicación de esta metodología en el caso de la industria textil del Brasil, caracterizada por un alto grado de obsoletismo de su maquinaria, reveló que la "deficiencia operacional de la maquinaria actual" 161, y la influencia del obsoletismo 30, o sea que las dos terceras partes correspondían a la deficiencia operacional y sólo una tercera parte al obsoletismo de la maquinaria.

6. Establecimiento de metas futuras

Se ha supuesto que se dispone de datos de proyecciones sobre la posible evolución del ingreso, de manera que en una primera estimación del volumen de producción puede hacerse a base de tales cifras. Debe considerarse, sin embargo, que en industrias tradicionales, especialmente la textil, la composición del consumo varía considerablemente en función del nivel y la distribución del ingreso, de manera que conviene estimar, aunque frecuentemente no se dispone de muchos datos para este efecto, las tendencias en este sentido. Esto se refiere por una parte a la preferencia por productos

/de mejor

de mejor calidad, como por otra a la posible sustitución de productos de una fibra por los de otra. La elasticidad-ingreso para textiles, por ejemplo, tiende a declinar a medida que aumenta el ingreso, de modo que este elemento es otro que debe considerarse, como lo es la elasticidad-precio aparentemente alta, lo que permitirá mediante reducciones en los precios relativos de textiles ampliar el mercado incorporando grupos de ingresos que hoy participan escasamente en el consumo de estos bienes.

El establecimiento de metas con respecto a la productividad de la mano de obra y producción unitaria de la maquinaria debe obedecer a las posibilidades existentes, una vez eliminados o reducidos los factores limitativos a un rendimiento adecuado de dichos factores de producción. En el caso de mantenerse el equipo existente, las metas se fijarán de acuerdo a las normas que con él se pueden alcanzar tanto de la productividad de la mano de obra como de producción por unidad de tiempo de la máquina. Para lograr estas metas se establecerán plazos prudentes y se emplearán los medios que a continuación se resumen. Si el caso requiere una renovación sustancial de la maquinaria, las metas se establecerán de acuerdo a las características técnicas de ella y el plazo para alcanzarlas sería más corto.

7. Medios para alcanzar las metas futuras

La metodología expuesta en párrafos anteriores respecto a la medición de las deficiencias de operación, demostró que, por lo menos en la industria textil brasileña, la mayor proporción de esta deficiencia cae dentro del campo de la organización y administración de las empresas y es por lo tanto allí donde se deberían tomar las medidas concretas para remediar esta situación. En el último capítulo de este informe se indica, en líneas generales, los elementos de un programa de acción para la industria textil brasileña, a este respecto. Otro aspecto, especialmente cuando se trata de la necesidad de renovar equipos, es la determinación de la tecnología adecuada que debe adoptarse - siempre que existan técnicas alternativas como las hay en la industria textil - considerando la disponibilidad y costo relativo de los factores de producción en los países en proceso de industrialización. Brevemente pueden mencionarse tres criterios en este sentido, que serían la maximización del uso de los equipos existentes y nuevos, la minimización de nuevas inversiones, y la minimización del dislocamiento de la mano de obra debido a modernización de equipos.

/Las alternativas

Las alternativas tecnológicas en la industria textil en lo que respecta al caso del Brasil, se muestran con más detalle en el capítulo III. Es interesante observar que en otros países donde existen condiciones similares entre la relación de los precios de los factores, por ejemplo capital y trabajo, la selección de técnicas apropiadas ha sido también materia de estudio y análisis. Por ejemplo, en el caso de la India se han examinado cinco técnicas alternas para la producción de tejidos desde el telar más primitivo manual hasta el telar automático.[3/] El resultado de estas comparaciones indica que el valor agregado por telar aumenta paulatinamente a medida que la técnica se hace más automatizada, pero que para la técnica más moderna no hay aumento con respecto a la inmediatamente precedente. Por otra parte la relación producto-capital fijo, que es muy elevada en las técnicas más primitivas, baja drásticamente en las más automatizadas pero en menor grado considerando la relación producto/capital total. Finalmente, el análisis referido valoriza también el excedente invertible bajo las distintas técnicas y a diferentes niveles de remuneraciones, llegando a la conclusión que éste no es necesariamente el más alto en la técnica más automatizada.

3/ A.K. Sen, Choice of Techniques, (Basil Blackwell, Oxford 1960) del cual se sacaron los datos del cuadro siguiente:

Técnica[a/]	Valor agregado por telar	Relación Producto/capital fijo	Relación Producto/capital total	Excedente invertible (en porciento)
I	450	9.0	0.97	32
II	1 500	7.5	0.97	39
III	2 250	1.5	0.66	40
IV	6 000	1.5	0.68	51
V	6 000	0.6	0.41	40

a/ La remuneración indica técnicas que, comenzando con el telar manual, son progresivamente más modernas hasta llegar al telar automático.

/Una vez

Una vez adoptada la técnica más conveniente en las condiciones del país que está bajo estudio, se pueden establecer algunas normas adicionales para satisfacer las condiciones expuestas anteriormente, o sea la maximización del uso de equipos existentes lo que se obtendría mediante un mejor aprovechamiento de ellos hasta el punto que sea posible y mediante reformas mecánicas que convertirían las maquinarias obsoletas en maquinarias que podrían considerarse modernas, siempre que sea técnicamente factible. La segunda condición, la de minimizar las nuevas inversiones se cumpliría también a través del uso de las reformas en la manera que ello sea posible, y por la adquisición de equipo de fabricación nacional siempre que exista en el país una industria de este tipo. Además, la selección de la técnica adecuada para la adquisición de maquinaria nueva cumpliría con la tercera condición que es la de minimizar el dislocamiento de la mano de obra, pero aumentando al mismo tiempo el nivel de la productividad que, en esencia, es el objetivo principal de la programación y del desarrollo mismo.

8. Composición del parque de máquinas

El parque futuro de máquinas, en el caso de necesitarse un programa de renovación de equipo, puede tener distintas modalidades, o sea agregando sólo algunos equipos, una renovación parcial o una renovación masiva, según las condiciones vigentes. Los datos globales de la estimación de las necesidades de maquinaria deben calcularse a base de la forma de las necesidades individuales de cada fábrica, las que se calcularán utilizando el método referido ya anteriormente, denominado "cuadros de operación". Estos cuadros, como se ha visto, consisten en realidad en dos cuadros paralelos, uno reflejando la situación existente en términos de la maquinaria instalada y sus características de modernismo, como también de producción. Se supone, para simplificar el cálculo que la producción futura, con maquinaria renovada, ya sea parcial o totalmente renovada, sería idéntica a la producción presente. De esta manera se parte de la última máquina del proceso productivo, que en la industria textil son los husos en la hilandería y los telares en la tejedurría, estableciendo el número de máquinas modernas que se requerirían para alcanzar el mismo nivel de producción actual. En vista de que la maquinaria moderna tiene un rendimiento superior a la antigua esto significará

/una reducción

una reducción en el número de máquinas requeridas.Tomando como base la producción final en cada proceso se calculan en forma similar las necesidades de las maquinarias de los procesos previos, o sea los de preparación en el caso de la industria textil. Una condición de esta metodología, que se describe con más detalle en la segunda parte de este documento, es que bajo las dos hipótesis.- la presente y la futura - la maquinaria trabajaría el mismo número de horas. Puede mencionarse que en el ejemplo citado se contemplaron en dos turnos con un total de 16 horas. En cuanto a la expansión de la capacidad productiva para satisfacer el aumento futuro de la demanda, ésta se puede obtener en primera instancia de una mayor utilización en términos de las horas trabajadas de la maquinaria moderna, la que podría sin mayor dificultad trabajar un tercer turno, permitiendo así una expansión de la producción bastante considerable. En vista del crecimiento relativamente lento del consumo de textiles, tal expansión podría satisfacer la demanda durante varios años. En etapas posteriores deberá considerarse la ampliación de la capacidad mediante la adquisición de equipos adicionales.

9. Evaluación de las necesidades de inversión

Las necesidades de inversión se estimarán a partir de los costos de la maquinaria, ya sea maquinaria nacional o importada, como también de las reformas de las maquinarias obsoletas. De esta manera se descompondrían los gastos, tanto en divisas que un programa de modernización requeriría, y tanto en moneda nacional divididos en la parte correspondiente a maquinaria nueva y reformas de maquinarias existentes. A estos costos deben agregarse ciertos coeficientes por concepto de instalación y transporte; tratándose de industrias existentes, el rubro relativo a terrenos y edificios que suele tener cierta incidencia en el costo total de una inversión no afectaría este tipo de programa. Mas bien, al contrario, al usar maquinaria moderna, lo que requiere un menor número de ellas, dejaría libre superficies anteriormente ocupadas por la maquinaria antigua y proporcionaría un margen para expansión futura.

/10. Establecimiento

10. Establecimiento de un programa y determinación de sus partes componentes

El diagnóstico efectuado para una industria tradicional y cuya posible metodología ha sido expuesta en las secciones anteriores constituye el primer elemento de una programación para tal industria. Si bien es cierto que los elementos aportados mediante la recopilación, análisis y comparación de los datos constituyen elementos útiles para emprender una acción correctiva, es difícil esperar que en sectores que precisamente debido a su antiguedad tienden a la inercia, tal acción se produzca espontáneamente. Es posible, que las empresas más progresistas aprovechando los datos puestos a su disposición inicien medidas tendientes al mejoramiento, pero son en general ellas las que de todas maneras habrán revelado índices de operación superiores a los de las demás empresas del sector. De ahí se desprende que es necesario difundir los resultados del análisis realizado a todos los componentes del sector industrial a fin de movilizar el apoyo e interés de todas para las medidas que los resultados del análisis hacen aconsejable. Por consiguiente, y considerando que ya desde la primera etapa o sea la fase de la encuesta sobre la que se basaron los datos analizados lo que es un pre-requisito indispensable, se deberá contar con la más amplia colaboración del sector industrial en cuestión. En efecto, las comparaciones hechas de fábricas individuales indicaron que existen márgenes amplios de productividad entre las más adelantadas y las más atrasadas, lo que sugiere la posibilidad de una acción dentro del mismo sector industrial destinada a alcanzar niveles promedios de productividad cuya factibilidad dentro del ambiente del país ha sido demostrada por aquellas fábricas más progresistas. Mas aún, resultados preliminares indican que estas diferencias se observan también entre fábricas de igual tamaño, modernismo y tipo de producto.

Esta colaboración se extenderá también a la ejecución de una acción conjunta que en esencia constituiría el programa del sector. En otras palabras, en la programación de las industrias tradicionales el impulso hacia un programa debería partir del sector industrial mismo el que trataría de obtener el apoyo de las entidades correspondientes sean ellas gubernamentales, privadas o internacionales. Cabe recordar que por ejemplo en la

/industria textil

industria textil de varios países europeos se han emprendido programas sectoriales de esta índole y que incluso en los Estados Unidos ante la situación precaria de esta industria que fue expuesta al gobierno, éste tomó ciertas medidas para aliviar los problemas de ella.

Si bien el impulso, y hasta cierto punto la ejecución de un programa debería en este caso ser responsabilidad del mismo sector industrial, esto significaría una reorientación del elemento empresarial hacia cauces relativamente poco conocidos en el ambiente latinoamericano, apartándose de ciertas actitudes pretéritas que han contribuído precisamente a las condiciones existentes y que se pretende remediar a través de una programación racional. En los países altamente industrializados, la experiencia ha demostrado que una orientación de orden general impartida por las entidades gubernamentales, ha encontrado acogida de parte del sector industrial quien ha llevado adelante los diversos aspectos del programa. No cabe duda que el sector industrial latinoamericano podrá emular la acción tomada en otras regiones del mundo, sin que sea necesaria la intervención directa de carácter oficial tendiente a canalizar los recursos existentes hacia un mejor aprovechamiento. Lo anterior no significa que en los países en proceso de industrialización la asistencia que puede dar el gobierno mediante organismos de fomento y de crédito no constituya un elemento importante para el éxito de un programa, aunque este aspecto asume mayor relieve en los casos en que el programa contempla nuevas inversiones cuantiosas. Instituciones oficiales o semioficiales tales como centros de productividad y centros de capacitación de la mano de obra pueden aportar ayuda valiosa en los aspectos relacionados con el mejoramiento de la formación de la mano de obra y su productividad, y también con la mejor organización y administración de las empresas, que son, como se ha visto, elementos claves en la operación efectiva de estas industrias. Igualmente la industria puede obtener la colaboración de los productores y abastecedores de materia prima con respecto a las medidas que puedan tomarse referente a este factor de insumo que incide considerablemente en este tipo de producto. No es necesario subrayar que toda acción con respecto a las

/líneas expuestas

líneas expuestas anteriormente debe estar coordinada no sólo a través de los distintos organismos que participarían en él, sino también con respecto a las fases de su ejecución. En lo que se refiere a los organismos internacionales, ellos podrían también prestar la asistencia técnica necesaria en cada caso, reuniéndose con las entidades nacionales, públicas y privadas interesadas en los problemas del sector mencionado; por ejemplo, se podría formar un grupo mixto de trabajo que sobre la base de los datos, informaciones y análisis del diagnóstico previo constituyera la acción de asistencia técnica que cada organismo debería tomar a su cargo, en un conjunto coordinado. Respecto de la industria textil se contempla el establecimiento de un grupo de este tipo en el cual los diversos organismos internacionales tales como la FAO en materias primas, la OIT en formación de personal, la Asistencia Técnica de las Naciones Unidas en lo que respecta a tecnología y el Banco Interamericano referente a financiamiento, se reunirían con el organismo que realizó el diagnóstico previo, en este caso la CEPAL, para determinar la forma más efectiva de prestar la ayuda requerida.

En el último capítulo de este informe se expone en líneas generales un proyecto de un programa para la industria textil de Brasil, que con más detalles aparece en el estudio que sobre esta industria ha realizado la CEPAL.

4/ CEPAL, op.cit.

/Capítulo III

Capítulo III

UNA APLICACION ILUSTRATIVA: LA INDUSTRIA TEXTIL BRASILEÑA

La metodología descrita en el capítulo anterior ha sido desarrollada en conexión con el proyecto que sobre la industria textil latinoamericana está realizando la CEPAL, y ha sido aplicada especialmente en el caso del estudio sobre la industria textil del Brasil, que forma parte de este proyecto. Un resumen de las conclusiones principales obtenidas de este trabajo se presenta a continuación.

La industria textil representa una de las fuentes más importantes de empleo productivo en el Brasil. Ocupa directamente a más de 300 000 operarios, es decir, cerca de una cuarta parte de la mano de obra total utilizada por la industria manufacturera del país, e indirectamente ocupa a otras 500 000 personas que se dedican a la producción de las materias primas consumidas por ella, especialmente el algodón. Se estima en 14 por ciento su participación directa en el valor agregado del sector manufacturero que a su vez representa el 25 por ciento del ingreso nacional. De este modo los niveles de productividad y de salarios en la industria textil son factores importantes para determinar el ingreso real de la población.

Por otro lado, el consumo de productos textiles se abastece en su casi totalidad de la industria nacional. Las importaciones de textiles son muy reducidas y en los últimos años han registrado un valor más bajo que el de las exportaciones. Por consiguiente, el nivel medio de los precios de los productos de esta industria influye poderosamente en el poder adquisitivo de los ingresos monetarios de la población y además ofrece posibilidades de exportación, gracias a las apreciables ventajas comparativas de que goza el Brasil.

Por estas razones, reviste singular importancia para la economía general del país la situación de la industria textil. En el estudio realizado[5/] se señala que las condiciones de trabajo de la industria de

---

5/ CEPAL: A indústria textil do Brasil: pesquisa sobre as condiçoes de operaçao nos ramos de fiaçao e tecelagem (E/CN.12/623), 26 de abril de 1962, texto provisorio.

/hilados y

hilados y tejidos, que corresponde aproximadamente a 80 por ciento de la industria textil, han empeorado progresivamente hasta llegar a una situación que merece detenido análisis.[6/]

La industria de hilados y tejidos utiliza una proporción relativamente elevada de su equipo - 90 por ciento de las máquinas y 80 por ciento de las horas disponibles en la hilatura y 95 por ciento de las máquinas y 60 por ciento de las horas disponibles en la tejedurías.[7/] Funciona con un número de turnos relativamente elevado (un promedio de casi 2 para las diversas fibras), pero su rendimiento, medido a través de la producción unitaria de las máquinas y de la productividad de la mano de obra, es sumamente bajo comparado con el de otros países, incluso latinoamericanos. Aunque hay variaciones en los ramos que elaboran las diferentes fibras y en las fases principales de esa elaboración, en general la ineficiencia es mayor en el caso de la mano de obra que en el de la maquinaria.

Los bajos niveles de rendimiento elevan los costos y anulan así las ventajas con que podría contar esta industria, tanto para entregar productos de bajo precio al consumidor nacional como para competir en los mercados externos. Esas ventajas son los precios relativamente bajos y abundancia de las materias primas, sobre todo del algodón, los bajos niveles de salarios y las grandes posibilidades de especialización que ofrece un mercado interno de vastas dimensiones.

6/ Este proceso se destaca al comparar las conclusiones del presente estudio con las derivadas de un trabajo anterior de la CEPAL. (Véase La productividad de la mano de obra en la industria textil del algodón en cinco países latinoamericanos, 1951, (E/CN.12/219)).

7/ La baja proporción de horas trabajadas por los telares en comparación con la hilatura obedece en parte a la mayor solución de continuidad que caracteriza a la tejedurías y en parte a que los telares presentan un obsoletismo más acentuado.

/Son numerosas

Son numerosas y complejas las causas de esa ineficiencia. Figuran entre ellas - aunque esta enumeración no indica necesariamente su importancia relativa - el alto grado de obsoletismo de la maquinaria, la deficiente organización interna (administrativa y técnica) de las empresas, la inadecuada formación profesional de la mano de obra y los defectos que presenta la materia prima, principalmente algodón y lana. Como todos estos factores están muy relacionados entre sí, se puede pensar de inmediato en la conveniencia de solventar la situación a través de un programa coordinado de medidas correctivas, enderezado a lograr una reorganización y modernización de la industria. Esas medidas, que corresponderían a cada una de las causas de ineficiencia registradas, deberán abarcar desde el mejoramiento de la materia prima hasta la sustitución de los equipos obsoletos, pasando por la reorganización administrativa, capacitación de la mano de obra y otros aspectos complementarios de menor importancia. La interdependencia de esas causas justifica el carácter solidario de un programa en el cual las distintas medidas se pondrían en práctica simultáneamente o en el orden de sucesión impuesto por su naturaleza respectiva.

Si se perseverara durante un plazo determinado en semejante acción coordinada, sería posible elevar el nivel de productividad de la industria al doble, con lo cual todavía quedaría por debajo de los registrados por las industrias congéneres de Europa Occidental y el Japón.

Una cuestión de fundamental importancia es el papel que deberá asignársele en ese programa a la sustitución en gran escala de equipos obsoletos, porque este proceso implica grandes inversiones tanto en moneda nacional como en divisas. Alternativamente podría procederse a una amplia reorganización de las condiciones internas de trabajo de la industria, conservando la misma maquinaria, o iniciar un programa de renovación de equipos pari passu con las demás providencias, lo cual podría concebirse con distintas fórmulas tecnológicas correspondientes a otros tantos grados de intensidad de capital (y, por lo tanto, a diferentes montos de inversión).

/No existe

No existe naturalmente la posibilidad de definir a través de un análisis estrictamente económico cuál sería la orientación más adecuada entre las distintas alternativas que se ofrecen. Por otro lado, determinadas repercusiones de la renovación de equipos, principalmente las relativas a la desocupación de la mano de obra, deberán examinarse a la luz de las perspectivas de reabsorción en otros sectores de la economía, de desarrollo más acelerado. Por lo tanto, se trata de un problema que exige una decisión de política económica nacional, para la cual no sólo son indispensables elementos de juicio de índole económica, sino que es necesario optar con relación a los diversos aspectos en que puede interferir la aplicación de este programa de reorganización y modernización. Entre éstos se destaca la política de prioridades regionales y sectoriales de distribución de los recursos, tanto nacionales como en divisas, disponibles para la inversión.

El estudio realizado en Brasil no puede, evidentemente, ofrecer más que algunos elementos fundamentales que deberán ser tomados en cuenta en la decisión final. Con ese objetivo se ha analizado el comportamiento de los principales elementos del costo de un producto típico, suponiendo que la industria de hilados y tejidos funciona bajo distintas alternativas tecnológicas que van desde la situación presente a una renovación sistemática de equipos en condiciones de avanzado modernismo. También se ha determinado, a título de ejemplo, la composición, magnitud y costo de un programa conjunto de renovación de equipos correspondiente a una de esas fórmulas, la que daría la reducción de costos más acentuada en relación con la situación actual.

Vista la orientación a que ha obedecido el estudio, procede examinar algunos aspectos que constituyen los datos más importantes del problema de la renovación de equipos.

La amplia investigación realizada (855 establecimientos) permite trazar un cuadro bastante preciso de la productividad de la mano de obra y de la producción unitaria de la maquinaria en la industria de hilados y tejidos del Brasil. Para facilitar la apreciación de la situación existente, se adoptaron patrones de comparación correspondientes a los niveles

/de rendimiento

de rendimiento que podrían ser alcanzados, sin mayores dificultades, en condiciones de tamaño de mercado, grado de automatismo de la maquinaria y calificación de la mano de obra que en general pudieran aplicarse a toda América Latina. Esos patrones latinoamericanos son muy inferiores a los que se registran en Europa Occidental, para no mencionar a los Estados Unidos, donde las condiciones particulares que se presentan invalidarán la comparación.

La investigación demostró que la producción de la maquinaria existente de 14 gramos por huso/hora en las hilaturas de algodón representa apenas 58 por ciento del patrón latinoamericano considerado. En las tejedurías de algodón la producción unitaria de las máquinas - 2.93 mts. por telar/hora - no pasa de 50 por ciento de la cifra que podría obtenerse con máquinas modernas, utilizadas eficientemente en las condiciones latinoamericanas. En la elaboración de la lana, los índices son igualmente desfavorables: 38 por ciento de la producción teórica por huso/hora en el caso de la hilatura y 56 por ciento de la producción por telar/hora para la tejeduría.

La productividad presenta niveles aun más deprimidos. En la elaboración del algodón, la producción por hombre/hora fue de 1 995 gramos en la hilatura (o 46 por ciento del patrón) y de 8.18 metros en la tejeduría (o 19 por ciento del patrón). Como comprobación del carácter realista de los patrones de comparación adoptados baste señalar que, en la hilatura, la productividad correspondiente al patrón alcanza a 4 300 gramos por huso/hora, valor que se eleva a 5 500 gramos en Europa Occidental y 12 400 gramos en los Estados Unidos, para un hilo de igual título.

También es desfavorable la comparación de los niveles de productividad de la industria de hilados y tejidos brasileña en relación con otros países latinoamericanos, como Chile o el Perú.

Los bajos niveles de rendimiento de la maquinaria y de la productividad de la mano de obra obedecen al alto grado de obsoletismo de la maquinaria en uso y a marcadas deficiencias de organización interna, incluyendo entre ellas la falta de capacitación de los operarios para trabajar hasta los anticuados equipos en uso.

/Efectivamente, el

Efectivamente, el parque de maquinaria de la industria de hilados y tejidos se caracteriza por un elevado grado de obsoletismo. Un análisis minucioso de esta característica (definida por la edad y determinadas características técnicas) realizado en el curso del estudio citado, para las distintas fases del proceso de producción y diversas fibras elaboradas, dio resultados que muestran elocuentemente las precarias condiciones en que se desenvuelve esta industria. En el sector del algodón se clasificó la maquinaria de cada establecimiento y se observó que era obsoleto alrededor de 80 por ciento de los husos y poco menos que el 70 por ciento de los telares. En la fabricación de la lana, el equipo no es tan obsoleto aunque se clasifican como tales 48 por ciento de los husos y 62 por ciento de los telares. La situación es más favorable en los hilados de fibras artificiales, sintéticas y de lino, pero es igualmente grave en la tejeduría de esas fibras y en la hilatura y tejeduría del yute. Se observó que no sólo es alto el grado de obsoletismo de la maquinaria de producción (husos y telares) sino también en los demás equipos empleados, como los de preparación para la hilatura, preparación para el tejido y, en menor medida, en el acabado de tejidos, con respecto a todas las fibras trabajadas por la industria.

El pronunciado grado de obsoletismo de las máquinas se debe al desarrollo histórico de la industrial que no ha favorecido una política sistemática de renovación de la maquinaria. Esa evolución histórica en el estudio no se analizó sino que se limitó a explorar la situación presente e indagar la influencia del obsoletismo sobre los bajos niveles de rendimiento de la maquinaria y la mano de obra. A pesar de las dificultades de medición en este campo, una estimación realizada para la industria del algodón - que es el sector más grande del conjunto textil brasileño - muestra que la deficiencia de operación puede atribuirse aproximadamente en una tercera parte al obsoletismo de la maquinaria y que los dos tercios restantes corresponden a un aprovechamiento ineficaz de la maquinaria (independientemente de su edad y sus características técnicas) causado por una defectuosa organización interna. En el concepto de organización interna se incluyen elementos físicos como el equilibrio de la producción, la distribución de las cargas de trabajo, el lay-out de las fábricas y elementos humanos, como la eficiencia de la administración y la capacitación de la mano de obra.

/Un programa

Un programa de renovación de equipos supone ingentes inversiones. Por otra parte, la mayor automatización y la elevación de la productividad determinan una reducción considerable en el contingente de mano de obra necesario para obtener un mismo volumen de producción. Esos dos aspectos deben ser cuantificados y confrontados con los beneficios obtenidos en la forma de elevación del rendimiento de la maquinaria y la mano de obra, así como de reducción de los costos. Además, la comparación de los costos y los beneficios sólo ganará el relieve que merece cuando se tengan en cuenta las posibilidades prácticas de mejorar las condiciones de operación de la industria sin nuevas inversiones es decir, conservando la misma maquinaria.

A fin de permitir esa comparación y poder cuantificar - a guisa de ejemplo - un programa concreto de renovación de equipo, se definieron dos tecnologías alternativas. La primera se basó en la reforma de las máquinas obsoletas que podrían alcanzar ciertos niveles mínimos de rendimiento después de ser reformadas y la sustitución por unidades nuevas de aquellas que no se prestarán para esa refacción. La segunda alternativa consiste en la sustitución de todas las unidades clasificadas como obsoletas en cada sector. El valor de una máquina reformada, incluyendo el costo de la reforma, en general no supera al 50 por ciento del valor de la máquina nueva correspondiente. El valor total de la reforma considerada conveniente para el conjunto de los sectores representa 24 por ciento de las inversiones correspondientes al programa total de renovación de equipos calculado a título ilustrativo. Por lo tanto la intensidad de la capitalización en la segunda fórmula es considerablemente mayor que en la primera.

En esta forma se definieron cuatro situaciones: a) la actual, que retrata las condiciones presentes del funcionamiento de la industria, utilizada como término de comparación; b) la situación actual mejorada por efecto de una reorganización interna y modernización de los métodos de trabajo sin nuevas inversiones en maquinarias; c) la hipótesis de una sustitución parcial de máquinas, incluyendo una apreciable proporción de reformas; y, por último, d) la hipótesis de una sustitución completa de maquinarias.

/La comparación

La comparación del costo parcial de un tejido (materia prima, mano de obra, cargos de amortización e intereses sobre la inversión en maquinaria) en relación con la situación actual revela tres aspectos fundamentales.

En primer lugar, toda fórmula de renovación de equipo sólo podrá dar resultados favorables cuando las máquinas se empleen en tres turnos de trabajo (en lugar de los dos actuales).

En segundo lugar, de las dos fórmulas consideradas, la de capitalización menos intensa es la que se traduce en una reducción más marcada del costo parcial (15.4 y 21.4 por ciento en dos y tres turnos respectivamente). Ello se debe a que en la hipótesis técnicamente más avanzada la incidencia de los costos de capital es tan alta que llega a anular el considerable incremento de la productividad que con ella se logra, lo que a su vez refleja los precios relativos del capital y la mano de obra vigentes en el Brasil.

En tercer lugar, se observa una reducción apreciable del costo parcial (13 por ciento), sobre la cual no influye el número de turnos de trabajo, en la hipótesis de un mejor aprovechamiento de la maquinaria existente a través de la reorganización y sin nuevas inversiones.

Sin embargo, al comparar las ventajas relativas de las distintas fórmulas de reorganización y modernización de la industria habrá que tener en cuenta algunos otros factores de gran importancia que no se ponen de manifiesto en la comparación anterior. La modernización de la maquinaria determina un alza de salarios paralela al incremento de la productividad. Esa elevación del salario/hora, que se tomó en consideración en el cálculo del costo parcial, alcanza para la hilatura a 16 y 33 por ciento, respectivamente, con las dos fórmulas de renovación de equipo. La sustitución de los equipos obsoletos también se traducirá en un producto de mejor calidad, comenzando por los hilos que serán más regulares, más limpios y de mayor resistencia y terminando con el acabado en que se podrán incluir los nuevos procedimientos desarrollados en los últimos años que resultan en un producto mejor y más atractivo con ventajas tanto para el consumo interno como para la exportación. El empleo de un menor número de máquinas traerá consigo una disminución de los gastos de mantenimiento y del consumo total de fuerza motriz y combustible. Por último conviene señalar que el

/avanzado estado

avanzado estado de desgaste en que se encuentra la maquinaria actualmente en uso hace un poco aleatoria la posibilidad - teóricamente admitida en la comparación de costos anterior - de elevar los índices de rendimiento de la maquinaria y la mano de obra en la proporción consignada. Esto significa también que difícilmente podría instituirse el tercer turno de trabajo postulado, el que sería necesario para satisfacer el aumento del consumo aparente previsto para los próximos años.

Los resultados anteriores quedan resumidos en los índices siguientes, que mostrando como base 100 la situación actual a dos turnos indica las variaciones del costo parcial a través de las distintas hipótesis citadas.

COSTO PARCIAL DE UN METRO DE TEJIDOS DE ALGODON SEGUN DISTINTAS HIPOTESIS DE RENOVACION DE EQUIPO

Situación actual		Hipótesis 1		Hipótesis 2		Hipótesis 3	
2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos
100.00	100.30	87.10	87.30	84.60	78.60	92.40	82.20

Los componentes del costo parcial incluyen la materia prima, la mano de obra tanto en hilandería y tejeduría, como el valor de la amortización e intereses por metro de producto.[8/]

Lo que antecede viene a demostrar que la fórmula más conveniente, del punto de vista tanto de los costos como de las inversiones requeridas, sería aquélla que supone la reforma de las máquinas donde ello sea factible y la adquisición de máquinas de nivel técnico convencional. El costo de semejante renovación de equipos, correspondiente a un parque futuro de maquinarias estimado sobre la base de una producción igual a la actual en dos turnos completos de trabajo para todos los sectores de la industria de hilados y tejidos, sería aproximadamente 168.5 millones de dólares, de los cuales corresponden 97 millones (58 por ciento) a máquinas y equipos de posible fabricación o reforma nacional y 71.5 millones (42 por ciento) a importaciones

8/ Los cálculos detallados aparecen en la segunda parte de este informe.

/por tratarse

por tratarse de máquinas más complejas o haber limitaciones de capacidad de producción en el país. Estas cifras se refieren a los estados del centro-sur del Brasil. Las cifras correspondientes al programa que ya viene ejecutando la SUDENE,[9/] basadas en una orientación tecnológica muy parecida a la que aquí se utilizó, son de 32 millones de dólares (62 por ciento) para los equipos de fabricación nacional y 19.5 millones (38 por ciento) para los importados, lo que da un total de 51.5 millones de dólares.

La industria brasileña de máquinas y equipos es ya de una magnitud apreciable, aunque funciona en condiciones algo precarias de costos por la irregularidad de la demanda y el bajo nivel consiguiente de aprovechamiento de la capacidad disponible. Si se ejecutara un programa de renovación de equipo de la industria de hilados y tejidos, la de fabricación de equipos podría aprovechar su capacidad en forma más completa pasando de uno a dos turnos diarios. Además se crearían las condiciones para modernizar los modelos y diseños fabricados y para iniciar en el país la producción de algunos nuevos tipos de máquinas textiles.

Otro aspecto importante digno de consideración es el desplazamiento de la mano de obra que podría suponer un programa de renovación de equipos. Considérense por ejemplo los sectores del algodón y la lana. La aplicación de un programa como el indicado llevaría a la postre, una vez que se hubieran concretado todos sus resultados en materia de elevación de la producción unitaria y de la productividad, a una reducción en el número de máquinas del orden del 40 por ciento con respecto al parque actual, tanto en los hilados como en los tejidos. Por otro lado aumentarían las cargas de trabajo (número de máquinas por operario) como parte esencial del programa de reorganización y modernización y la mano de obra necesaria por máquina se reduciría también, aproximadamente en 25 por ciento para la hilatura y en 50 por ciento para la tejeduría. De ahí resultaría una reducción radical en el volumen de ocupación que ofrecerá en el futuro la industria de hilados y tejidos, que se compensaría parcialmente por la ampliación del consumo aparente que tendría lugar paulatinamente durante la ejecución del programa de reequipamiento.

9/ Superintendencia de Desenvolvimento do Nordeste (Brasil). El programa de renovación de equipos de la SUDENE comprende únicamente el ramo del algodón.

/Efectivamente, la

Efectivamente, la proyección de la demanda efectuada en este estudio muestra que el consumo aparente de textiles aumenta en el Brasil en una tasa anual de aproximadamente 5 por ciento de modo que hacia 1970 el mercado se habría ampliado en más del 60 por ciento en comparación del nivel actual.

Considerando la reabsorción parcial en la propia industria motivada por la ampliación del mercado, se calculó que al final del programa de renovación de equipos el desplazamiento de la mano de obra sería poco menos del 40 por ciento del volumen de ocupación actual. Indudablemente este es un aspecto a todas luces desfavorable de cualquier programa de renovación de equipo para la industria de hilados y tejidos, en que las deficientes condiciones de operación se traducen precisamente en una elevada proporción de mano de obra sobrante.

Esa situación está determinada en buena medida por las características particulares de la tecnología textil. En efecto, la diferencia entre una unidad de equipo obsoleta (es decir, antigua y técnicamente superada) y otra del todo moderna no radica tanto en el rendimiento horario más elevado como en el volumen mucho más bajo de mano de obra que exige su operación. Así, por ejemplo, en el ramo del algodón la diferencia entre un telar mecánico y un telar automático,[10/] en golpes de lanzadera por minuto, no es superior a 32 por ciento (de 144 a 190 golpes) en tanto que las cargas de trabajo que corresponden a esas unidades aumentan en 556 por ciento (de 6 a 40 telares por tejedor) disminuyendo la mano de obra en 65 por ciento (de 7 a 2.5 operarios por 20 telares). La tecnología textil ha evolucionado procurando ahorrar mano de obra más bien que capital, es decir, se ha orientado a atender las necesidades de los países industrialmente más desarrollados en que abunda el capital y escasea la mano de obra (en términos relativos).

El problema del desplazamiento de la mano de obra que podría plantearse como resultado de un programa de modernización y renovación de equipos en la industria de hilados y tejidos tal vez no alcance en la práctica la magnitud indicada, en vista, por una parte, de la gradualidad con que se realizaría el programa y de la lentitud con que se recogerían sus frutos en la forma de

---

10/ Funcionando ambos en condiciones óptimas de eficiencia (80 por ciento para el primero y 95 por ciento para el segundo).

/un aumento

un aumento de la productividad y, por la otra, de la posibilidad de una mayor ampliación del mercado de los productos textiles como consecuencia de los crecientes esfuerzos por lograr una distribución regional y personal de los ingresos más equilibrada. De todas maneras, como la tasa de rotación de la mano de obra por efecto de los despidos y dimisiones normales alcanza a cerca de 10 por ciento anual en la industria textil, habría posibilidad de coordinar la realización gradual de un programa de renovación de equipo con la suspensión total o parcial de las readmisiones como forma de atenuar la influencia del desplazamiento de la mano de obra sobre la economía.

Finalmente, en un análisis económico de la conveniencia de una renovación de equipo, así como de las distintas fórmulas que ésta podría seguir, deben incluirse criterios adicionales a los del costo del producto. En los párrafos siguientes se considerarán el comportamiento de otros coeficientes, como son la relación producto-capital, el valor agregado por obrero, y el excedente del valor agregado disponible para reinversión, por unidad de equipo. Los datos correspondientes a estos elementos, bajo las distintas hipótesis enumeradas se encuentran en el cuadro siguiente, debiéndose advertir que ellos pretenden indicar sólo órdenes de magnitud, particularmente para el capital que se limita al valor de la maquinaria. Sin embargo, puede adelantarse que este hecho, mientras que tiende a subestimar la relación producto-capital total, lo hace en mayor escala para las etapas de renovación de equipo, ya que bajo estas hipótesis no se requeriría edificios y terrenos nuevos, reduciendo así el total de capital fijo, y como corolario elevaría la relación producto-capital.

/COEFICIENTES PARA

COEFICIENTES PARA EL ANALISIS ECONOMICO DEL REEQUIPAMIENTO

Coeficientes	Situación actual		Hipótesis 1		Hipótesis 2		Hipótesis 3	
	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos
Hilandería								
Relación producto/capital fijo	1.8	2.4	2.1	2.9	0.7	0.9	0.6	0.8
Indices del valor agregado por operario	100.0	92.0	118.0	109.0	211.0	193.0	505.0	462.0
Tejeduría								
Relación producto/capital fijo	4.9	6.7	6.9	9.5	3.6	4.9	1.9	2.6
Indices del valor agregado por operario	100.0	92.0	143.0	131.0	531.0	484.0	863.0	790.0
Excedente reinvertible unitario a/	3.6	4.9	5.4	7.3	3.4	4.7	3.0	4.1
Fábrica integrada								
Relación producto/capital fijo	3.7	5.1	4.9	6.8	2.0	2.8	1.3	1.9
Indices del valor agregado por operario	100.0	91.5	142.0	130.0	288.0	263.0	613.0	558.0

Fuente: CEPAL.

a/ (Valor agregado - salarios) : (Número de telares x costo de un telar).

El análisis puede efectuarse en distintas etapas. En primer lugar deben compararse las fórmulas que suponen la renovación del equipo (1 y 2), para determinar la orientación tecnológica que convendría imprimir a esa renovación, considerada como si fuera una inversión para el comienzo de un nuevo sector.

En segundo lugar debe considerarse la alternativa de un mejoramiento de la situación actual que no supone nuevas inversiones (hipótesis 1), en comparación con la situación actual. La viabilidad de semejante reorganización exclusivamente administrativa, sin embargo, se ve gravemente limitada por una serie de circunstancias. Estas, no obstante, salvo que se refieran a la imposibilidad de utilizar la maquinaria existente, tanto en la situación actual, como en la hipótesis 1, de tres turnos de trabajo, se introducirán posteriormente en el análisis.

/Por último,

Por último, la fórmula de reequipamiento que fue adoptada provisionalmente deberá confrontarse con la hipótesis de un mejoramiento de la situación actual, sin sustitución de la maquinaria obsoleta.

En la hilandería, la relación producto-capital, en cualquiera de las hipótesis, muestra en el trabajo con tres turnos un aprovechamiento del capital apreciablemente superior (25 a 30 por ciento) al que se logra con dos turnos. Por lo tanto, la fórmula de funcionamiento en tres turnos debería, en principio, ser condición inseparable de cualquier fórmula de reorganización que implicase nuevas inversiones. La caída en el valor agregado por obrero resultante de la introducción del tercer turno aparece insignificante en comparación con el mejor aprovechamiento del capital así obtenido.

La mayor capitalización de la hipótesis 3 en relación con la 2 no se traduce en una utilización más económica del capital, sino por el contrario. La relación producto-capital baja a partir de la fórmula de reequipamiento con reforma de la maquinaria, aunque no en forma marcada. Como la hipótesis 3 supone un incremento muy grande de la inversión en comparación con la hipótesis 2 anterior, esta última parece indudablemente ser la solución preferible desde el punto de vista del aprovechamiento del capital, aunque el valor agregado por operario sea mucho más elevado en la fórmula de mayor automatización.

Queda por examinar cómo podría mejorarse la situación actual sin realizar nuevas inversiones. Si sólo se considera el funcionamiento en dos turnos, por las razones antes mencionadas, se observa que tanto el capital como la mano de obra acusarían un mejor aprovechamiento, si bien la mejora sería relativamente poco pronunciada. La atracción principal de esta fórmula, por lo tanto, parece residir en la circunstancia de no exigir la inmovilización de nuevas inversiones.

La comparación entre la fórmula de mejoramiento administrativo de la situación actual (hipótesis 1) y la hipótesis de un reequipamiento moderado (hipótesis 2) muestra los resultados más interesantes y dignos de cuidadosa atención. Debe recordarse que la comparación se efectúa entre la hipótesis 1 en dos turnos y la hipótesis 2 en tres turnos. La relación producto-capital, en el caso de tal reequipamiento, decaería a menos de la mitad (de 2.1 a 0.9) en tanto que el valor agregado por operario no aumentaría sino en 60 por ciento. Tomando en cuenta la escasez y abundancia relativas de los factores de capital y mano de obra, respectivamente, esa comparación se torna desfavorable al

/reequipamiento, sobre

reequipamiento, sobre todo si se considera que la comparación tiene lugar entre una suma de capital (aunque a un nivel de aprovechamiento distinto del actual) y otra suma de capital a la cual habría que sumar un volumen apreciable de nuevas inversiones

Como por las razones aducidas anteriormente es dudosa la realización práctica de una reorganización sin nuevas inversiones podría ser más realista una comparación de la hipótesis 2 con la situación actual. En este caso la situación sería muy distinta. La relación producto-capital bajaría también a la mitad (1.8 a 0.9), mientras que el valor agregado por operario subiría un poco menos que al doble.

La situación que se observa al analizar los coeficientes correspondientes a la tejeduría es similar a la anterior en sus trazos fundamentales. El trabajo en tres turnos es inseparable de la idea de un reequipamiento, y éste, considerado en las dos fórmulas tecnológicas de una mecanización más o menos acentuada, debería corresponder a la fórmula que representa una inversión global (y por unidad de producto) menor. La diferencia en la relación de producto-capital (es decir en el grado de aprovechamiento económico del capital) entre las hipótesis 2 y la 3 llega a casi 50 por ciento (de 4.9 a 2.6), lo que refleja el carácter anti-económico de cualquier aumento de la mecanización por efecto de los precios relativos de los factores registrados en el Brasil. La productividad sube, naturalmente, en forma mucho más acentuada en función del grado creciente de mecanización (sin llegar a duplicarse) pero esta circunstancia no parece ser suficiente para compensar el menor aprovechamiento del capital y la gran suma de inversiones adicionales requerida.

La reorganización sin nuevas inversiones determinaría en la tejeduría un menor aprovechamiento del capital y de la mano de obra. Pero la comparación entre esta hipótesis (1) y la de reequipamiento moderno (2) muestra la misma disminución en el aprovechamiento del capital (relación producto-capital) de 6.9 a 4.9. Sin embargo, la elevación del valor agregado por persona es más marcada, llegando casi al cuádruple.

/En el

En el caso de la tejeduría, el excedente del valor agregado teóricamente susceptible de reinvertirse, que puede aquí calcularse, introduce un elemento de moderación en las conclusiones anteriores. Este excedente, que en determinadas circunstancias puede dar un elemento de juicio tan importante como la relación producto-capital, es el valor agregado por telar o sea el valor agregado total deducidos los sueldos y salarios, dividido por el producto del número de telares y sus precios unitarios. Este cuociente, indica la magnitud del excedente bruto invertible por unidad de capital (en este caso por telar) en las distintas hipótesis. Tratándose del excedente bruto, debe considerarse naturalmente, factores como amortización, mantención y utilidades no invertidas, que reducirían este total, aunque los órdenes de magnitud indicados en el cuadro anterior sugieren que este excedente puede asumir proporciones de cierta importancia, o sea que la industria textil mediante sus posibilidades de inversión, sea dentro o fuera del mismo sector, contribuiría al crecimiento del producto bruto total de la economía.

Las cifras del cuadro anterior indican que este excedente es más elevado en la hipótesis 2 que en la 3, lo que una vez más comprueba el carácter antieconómico de un reequipamiento demasiado capitalizante. No obstante, en la hipótesis 2 (tres turnos) es más elevado todavía que en la situación actual (dos turnos), y queda por debajo (por un margen relativamente pequeño) de la fórmula de reorganización sin nuevas inversiones en dos turnos.

El cuadro que muestran los coeficientes correspondientes a una fabricación integrada, que comprenda hilados y tejidos, se sitúa naturalmente cerca de los valores antes mencionados.

El análisis anterior permite derivar algunas conclusiones, aunque con grados distintos de certeza. En primer lugar, la idea de un reequipamiento con elevado grado de modernismo - como el de la hipótesis 2 o más que esa - debe ser descartada categóricamente.

Probablemente deberá mediar un plazo bastante dilatado antes que los precios relativos de los factores en el Brasil - traduciendo una posición de mercado distinta - se alteren en grado suficiente para invalidar esa conclusión.

/En segundo

En segundo lugar, en todos los casos en que el mejoramiento de la situación actual sin la realización de nuevas inversiones fuera factible, la hipótesis 1, aunque sólo sea con dos turnos, es decididamente preferible a la movilización masiva de inversiones para poner en práctica el reequipamiento de la hipótesis 2 (tres turnos). En la práctica, parece que la desventaja que muestra el análisis económico de ese reequipamiento sería mayor en la hilandería que en la tejedurría. Por lo tanto, el problema radica en que el funcionamiento de una tejedurría según los patrones mejorados exige una calidad de hilo que difícilmente puede lograrse en hilanderías en que predomine el equipo obsoleto. De este modo se introduce aquí un factor de calidad que puede significar una grave limitación de la libertad de opción entre las alternativas que teóricamente se presentan.

En tercer lugar, si se comprobase que no es viable la hipótesis 1, o que en casos particulares no fuera factible el mejoramiento administrativo de la situación existente, la situación de la hipótesis 2, de reequipamiento moderado, mejoraría bastante en la comparación, sobre todo en la tejedurría. En esta eventualidad, un factor decisivo para decidir sobre la orientación más conveniente en relación con la reorganización modernización de la industria textil podría residir en la consideración de los factores cualitativos, institucionales, de mercado y otros que por su naturaleza no pueden ser cuantificados y de los cuales nos ocuparemos más adelante.

De las consideraciones anteriores se aprecia claramente la oportunidad de tomar iniciativas tendientes a reorganizar y modernizar la industria textil a través de un conjunto coherente de medidas destinadas a llevarla a los más altos niveles de productividad. Tales medidas podrían tomar la forma de un esquema global que abarcara tanto las reformas administrativas y mejoramientos de la organización interna y de la capacitación de la mano de obra, como las medidas de modernización de equipo que eventualmente se estimen posibles y oportunas. En cualquier caso, es probable que las medidas relativas al equipamiento, por su propia naturaleza, sean el núcleo o factor dinámico de todo el programa de reorganización y modernización. Su aplicación efectiva podría entonces condicionarse - como lo están, en realidad, sus plenos beneficios - a la introducción paralela de medidas de reorganización administrativa y de otra naturaleza.

/Capítulo IV

Capítulo IV

LINEAS GENERALES DE UN PROYECTO DE PROGRAMA PARA LA INDUSTRIA TEXTIL BRASILEÑA

Una vez realizado el diagnóstico de la industria, que en efecto constituye el primer paso de una programación, se dispone de los principales elementos necesarios para determinar la naturaleza y amplitud de un programa dentro del cual se ejecutarían las medidas que el análisis previo hace aconsejables. En la sección anterior se han resumido los resultados de dicho análisis para el caso del Brasil y en las páginas siguientes se expondrán en términos generales algunos de los diversos aspectos que podría comprender un programa concreto. Cabe mencionar que, en efecto, a raíz del estudio realizado, se ha iniciado ya en Brasil un programa de este tipo habiéndose creado un organismo especial de la industria[11/], que coordinará dicho programa con el concurso de entidades gubernamentales y privadas, tales como los ministerios respectivos, los centros de productividad, las asociaciones industriales, los bancos, y la cooperación de organismos internacionales y bilaterales de asistencia técnica.

Debe destacarse, como ya se mencionó en el primer capítulo, que la programación en un sector como el textil obedece a finalidades que no son necesariamente idénticas con las de la programación para industrias nuevas que deban establecerse en un país. Los resultados observados en el Brasil indican, claramente que el punto neurálgico no es principalmente la falta de disponibilidad de recursos para atender la demanda, sino mas bien la eficacia con que se aprovechan los recursos ya disponibles y empleados. Las deficiencias señaladas a este respecto, y que con mayor o menor intensidad, se presentan también en los otros países de América Latina, señalan la importancia que una utilización más racional de estos recursos tiene no sólo en el sector referido sino sobre la economía en su conjunto.

11/ COMITEX, Comissao Nacional de Reorganizaçao e Reequipamento da Indústria Textil.

/A raíz

A raíz de los datos recogidos del estudio citado, se consideró que el principal objetivo de un programa debiera ser el aumento de los niveles de productividad, estableciéndose como meta una duplicación de los niveles presentes en el plazo de cinco años. Aún así, esta meta debe considerarse como conservativa, ya que sólo permitiría alcanzar una productividad algo inferior a la que hoy tiene la industria de Europa Occidental, que por su parte está introduciendo cambios tecnológicos tendientes a elevar aún más sus niveles presentes.

Dicho programa consiste en medidas de distinta naturaleza, de tipos tanto administrativo como técnico, las que incluyen los siguientes aspectos:

a) Intensificación de la formación técnica a todos los niveles;
b) Mejoramiento de la organización administrativa de las empresas;
c) Aplicación de métodos para elevar la productividad;
d) Control de calidad y clasificación de la materia prima;
e) Modernización del equipo productivo;
f) Desarrollo de la fabricación de máquinas textiles en el país.

El éxito de un programa sectorial depende en alto grado de la colaboración y cooperación que le presten las partes interesadas y de los incentivos o estímulos que se ofrecen para ponerlo en la práctica, al nivel de la planta. Estos últimos pueden tomar la forma de concesiones tributarias u otras facilidades de índole fiscal para aquellas fábricas que efectivamente realicen las medidas destinadas a aumentar su productividad. En el caso particular de Brasil la concesión de créditos para la adquisición de la maquinaria nueva requerida, estará ligada a la presentación de proyectos de organización interna destinada a lograr el objetivo señalado.

La característica principal de un programa de esta naturaleza es la ejecución simultánea de las distintas medidas que en él se recomiendan, debido a la interdependencia de todas ellas. La adopción o ejecución de estas medidas en la forma señalada depende en un alto grado de una reglamentación adecuada, a través de la cual se ofrecen los incentivos necesarios para la adopción simultánea de ellas. Es precisamente por intermedio de un organismo coordinador como la Comissao Nacional de Reorganizaçao e

/Reequipamento da

Reequipamento da Indústria Textil, anteriormente referida, como se podrá poner en práctica el carácter simultáneo de tal programa. Esta Comisión colaborará estrechamente con los organismos del Ministerio de Industria y Comercio, las Asociaciones de la Industria Textil de todo el país, con la Asociación de la Industria de Máquinas, con SENAPI - Servicio Nacional de Productividad de la Industria - con los Centros Regionales y los de Productos de las Federaciones Industriales, con JUNAL - Junta Nacional de Algodón - con CACEX, Cartera de Comercio Exterior del Banco de Brasil S.A. y los organismos técnicos de los Ministerios y Secretarías de Agricultura, de Industria y Comercio. Respecto al financiamiento del Programa se ha establecido contacto de colaboración principalmente con la SUDENE, el Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDE), Banco del Brasil, Agencias de Asistencia Técnica y Bancos Internacionales, el Banco del Nordeste del Brasil (BNB) y Bancos oficiales del Estado. Además se propuso la constitución de un Fondo Rotativo de Financiamiento del Programa para Reequipar la Industria Textil del Brasil y se obtuvo la aprobación de un decreto del Gobierno Federal que dictamina sobre las líneas generales de reorganización y reequipamiento de la Industria Textil del Brasil que tiene como organismo central a COMITEX para impulsar y mantener un programa activo al que incumba:

a) Elaborar un programa completo de reorganización y reequipamiento para la industria textil brasileña;
b) asesorar a los organismos gubernamentales en la ejecución de las partes del programa que específicamente les correspondieren;
c) asesorar a los industriales en la preparación de proyectos individuales de reorganización o reequipamiento;
d) coordinar la colocación de pedidos de máquinas para reequipamiento, tanto en la industria nacional como en la exterior;
e) coordinar la actuación de los organismos públicos y privados, tanto nacionales como de ayuda técnica internacional, empeñados en promover la producción y la divulgación de técnicas modernas en la organización interna de la empresa, facilitando la incorporación de esos organismos en el programa de reorganización y reequipamiento de la industria textil.

/Las medidas

Las medidas relativas al entrenamiento adecuado de personal técnico, son de una importancia primaria, y deben abarcar tanto la formación de maestros y supervisores como de jefes de sección y técnicos textiles. De hecho se dispone en el Brasil de instituciones como el SENAI que podrían asumir por lo menos una parte de esta tarea, pero en la práctica la industria no está haciendo uso suficiente de las facilidades ya existentes. Para el entrenamiento de personal de nivel superior deberá contarse también con la colaboración de los organismos internacionales mediante la organización de cursos especiales y el otorgamiento de becas en forma sistemática. Igualmente, los mismos industriales podrán beneficiarse con cursos o seminarios sobre métodos modernos de control técnico.

Además de los aspectos anteriores que tendrían aplicación principalmente al nivel de las fábricas, será posible lograr aumentos de productividad también a través de la acción conjunta de todas las empresas del mismo sector industrial. Esta acción incluye en primer término el establecimiento de procedimientos uniformes de medición y de control de la productividad y la fijación de standards de productividad. Comprende además una encuesta periódica para medir el progreso alcanzado en elevar la productividad, y la divulgación, en forma anónima, de los resultados individuales lo que permitiría sin embargo a cada industrial conocer su posición relativa en el conjunto.[12/] Dentro de la acción conjunta se proporcionará también asistencia técnica directa a las fábricas que lo necesiten, y se promoverá el intercambio de informaciones técnicas tanto del país como del exterior y su amplia difusión, estableciéndose contactos estrechos con organismos extranjeros que se dedican a la promoción de la productividad en la industria textil.

La materia prima es otro campo donde una acción efectiva puede dar resultados muy positivos, dado que ella representa entre la mitad y la tercera parte del costo de un producto de algodón. Los desperdicios de la materia prima que se han observado en el Brasil alcanzan a más del 50 por ciento encima de las normas generalmente aceptadas. Esto se debe principalmente a la mala calidad de la materia prima, la que también ejerce

12/ Esta práctica es común en Europa donde ha dado excelentes resultados.

/un efecto

un efecto directo sobre la eficiencia con que la maquinaria puede trabajar y la productividad de la mano de obra, causando así un aumento de los costos de producción en dos sentidos. En el estudio de la CEPAL[13/] se enumeran en detalle las principales deficiencias de las materias primas, sobre todo del algodón y la lana y se trazó un programa de mejoramiento de varios puntos para cada una de ellas.

Como se señaló en la sección anterior, la renovación del equipo, es en el caso de la industria textil de Brasil, el núcleo de un programa de reorganización, no sólo por el alto grado de obsoletismo del parque de máquinas que representa por sí solo un tercio de la deficiencia global de operación, sino también porque la acción sobre los demás campos - organización interna y planeamiento de la producción, capacitación de la mano de obra, calidad de la materia prima, etc. - difícilmente pueden separarse en la práctica de la renovación del equipo, en vista de que una reorganización interna que significara una transformación profunda de los métodos, sería difícil de introducir sin una transformación de las características y composición de la maquinaria. Es decir, por su propia naturaleza la renovación del equipo constituye un elemento dinámico, estrechamente ligado con la acción en los demás campos, y que proporcionaría el impulso de que ciertamente carecería una acción limitada a los factores administrativos. Sin embargo, este paralelismo debería promoverse a través de algún sistema que condicionara las concesiones de beneficios o incentivos gubernamentales a la adopción de medidas adecuadas de mejoramiento y reorganización, las que serían evaluadas por una entidad técnica competente. De lo contrario, la introducción de las nuevas máquinas no redundará en el incremento de la productividad de la mano de obra y de la producción unitaria de la maquinaria que serán técnicamente posibles.

Aparte de vincular la renovación de equipos con una reorganización interna, se han considerado en el estudio referido[14/] ciertos aspectos relativos a una política de renovación que podrían incorporarse a un

---

13/ CEPAL, op. cit.

14/ CEPAL, op. cit.

/programa sectorial.

programa sectorial. Ellos son esencialmente, la renovación en la forma más económica posible teniendo en cuenta la escasez de recursos disponibles para la inversión en el país y las múltiples y urgentes necesidades de los diversos sectores de la economía; una máxima utilización de máquinas y equipos de fabricación nacional, siempre que sus características correspondan a criterios de modernismo adoptados y cuya escala de producción permita la renovación del equipo en un plazo no superior a cinco años. De esta manera la modernización de la industria textil contribuirá al desarrollo de la industria mecánica del país y se reducirían al mismo tiempo en forma apreciable los gastos en divisas. La importación se limitaría a las máquinas que no son producidas en el país, o lo son pero en cantidades insuficientes o con características técnicas inadecuadas.

Otros aspectos importantes de esta política serían la reducción al mínimo de los desplazamientos de la mano de obra por efecto de la modernización de la maquinaria, y el reequipamiento con máquinas modernas convencionales, procediendo a la reforma de máquinas toda vez que éstas reúnan condiciones para ello y puedan después de la modernización trabajar en forma semejante a las máquinas nuevas. Finalmente se sugiere la destrucción de una máquina obsoleta por cada máquina nueva que se instale. En vista de la mayor capacidad productiva de las máquinas nuevas, se necesita menor número de éstas para alcanzar la producción actualmente obtenida con las máquinas obsoletas en uso. Por ello, esta forma de retirar del uso la maquinaria obsoleta dejará cierta reserva de capacidad que permitirá durante un lapso determinado hacer frente a aumentos imprevistos de la demanda de textiles.

La política descrita contempla la adquisición de una parte sustancial de la maquinaria necesaria en el mercado nacional y conviene señalar, por su vinculación con el programa de la industria textil, que esto requiere una programación de parte de la industria productora de maquinaria textil tanto para anticipar la demanda futura de maquinaria como para adoptar ciertos criterios de estandarización de la producción que evitarían la proliferación de diversos tipos de la misma máquina con los problemas que esto eventualmente acarrea, y además orientar la producción de máquinas hacia las de tecnología adecuada para las etapas presente y futura de evolución técnica de la industria textil. El conjunto de medidas para fortalecer la industria de máquinas y equipos textiles podría ser puesto en práctica, de manera coordinada, a través de un organismo como el Grupo Executivo da Indústria Mecánica Pesada (GEIMAPE).

SEGUNDA PARTE

UNA METODOLOGIA PARA LA PROGRAMACION DE LA INDUSTRIA TEXTIL

Introducción

En la primera parte de este informe se expusieron los argumentos que aconsejan diferenciar la programación de las industrias dinámicas de la programación de las industrias tradicionales, de las cuales la textil puede considerarse como típica. Se indicaron a grandes rasgos los elementos básicos necesarios para elaborar un programa sectorial para una rama como la textil; se expusieron por vía de ejemplo los principales resultados que se han obtenido en la industria textil brasileña, utilizando aquellos elementos para esbozar un método aplicable a la programación de este industria; y por último, se resumieron en forma breve los objetivos y las características sobresalientes de un programa basado en el diagnóstico previamente realizado.

En esta segunda parte se analizan en forma más minuciosa los diversos elementos que componen aquel método y se incluyen los cálculos y ejemplos numéricos indispensables, más algunos apéndices relativos a aspectos específicos de la industria. Tras una breve referencia inicial a la estructura de la industria textil y a las condiciones que deben reunirse para el establecimiento de nuevas fábricas, se estudian los métodos para determinar los niveles de productividad de la mano de obra y la eficiencia de la maquinaria, elementos ambos que en seguida se usan para calcular la deficiencia de las operaciones. Este último elemento, unido al grado de envejecimiento de la maquinaria, proporciona las bases para analizar las posibilidades de modernización de la maquinaria.

/Capítulo I

Capítulo I

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

1. Tipos de estructura

La estructura de la industria textil puede revestir dos formas: primero, la integrada, o vertical, es decir aquella forma que abarca todas las etapas del proceso, desde la materia prima bruta hasta el producto terminado y su distribución; y segundo, la no integrada, u horizontal, esto es, aquella que comprende sólo alguna o algunas de las principales etapas del proceso industrial o comercial, verbi gratia: hilandería sola, tejeduría sola, tintorería y acabado, y distribución.

En la América Latina predomina la industria textil integrada, lo que se explica por varias razones. En primer término, las fábricas que se instalaban veíanse en la necesidad de acumular todas las fases del proceso por cuanto no existía mercado para hilos exclusivamente, ni tampoco existían tintorerías. En segundo lugar, quienes primero se establecían eran a menudo comerciantes que ya contaban con las instalaciones necesarias para distribuir los productos que importaban. Por último, era frecuente que esas primeras fábricas se levantasen con maquinaria de segunda mano, de bajo costo, lo que permitía crear establecimientos grandes verticales sin inversiones exageradas. Sin embargo, la integración vertical de las fábricas textiles significa la inmovilización de un fuerte capital de trabajo, lo que suele provocar serios problemas financieros y aumentar los costos por concepto de intereses.

Sin duda, la estructura vertical, comparada con la horizontal, presenta ciertas ventajas: costo de los edificios y gastos administrativos relativamente más reducidos, mayor seguridad de abastecimiento, mayor ductilidad, concentración de utilidades, etc. Mas al propio tiempo, es indiscutible que exige inversiones fijas individualmente más cuantiosas, que la rotación del capital fijo es más lenta (1.5 a 2 veces al año), que la "estandarización" es más difícil de alcanzar, que es menos flexible, que provoca una acumulación de los riesgos industriales, comerciales, que acrecienta los problemas administrativos y de organización y, sobre todo, que hace más difícil equilibrar la producción, especialmente en el caso de la tintorería y del acabado de los productos.

/A pesar

A pesar de la enorme importancia que para una industria tradicional como la textil tiene la transformación de su estructura, ésta puede parecer fuera del marco de una programación del sector en países de economía libre. Sin embargo, sin llegar a una completa modificación de la estructura de la industria, es aconsejable lograr la separación de las secciones de tintorería, estampado y acabado de las fábricas integradas, cuando su nivel de producción no permite aprovechar plenamente las instalaciones que producen ciertos tipos de acabado que requiere el mercado. En realidad, existen pocas fábricas cuyo tamaño justifique una sección especial de acabado, por lo que la solución ideal parece residir en la creación de unidades que sirvan a más de una, lo que, dicho sea de paso, les permitiría trabajar a plena capacidad.

Para la instalación de establecimientos especializados en acabado, pueden insinuarse dos soluciones principales, a saber: primero, crearlos como propiedad particular, caso en el cual podrían acabar tejidos de terceros; y segundo, organizarlos en forma cooperativa por varias fábricas para acabar los tejidos producidos por todas ellas. Ambas soluciones tendrían la ventaja de ocupar una mayor capacidad instalada, reducir las inversiones y disminuir los gastos de elaboración.

2. Escalas de los establecimientos

El concepto de economía de escala y los métodos que se emplean para su evaluación han sido objeto de un estudio especial.[1/] Bastará, pues, en esta oportunidad mencionar brevemente las conclusiones a que en ese estudio se arribó y que, en lo esencial, revelan que el tamaño de una hilandería-tejedurría no es factor determinante del costo unitario del producto elaborado. Parece confirmar esta conclusión el hecho de que en la América Latina existen numerosísimos establecimientos pequeños que subsisten junto a fábricas medianas y aun grandes. Como quiera que esta situación pueda obedecer a razones que no son de orden técnico, cabe destacar que existen ciertas normas básicas para determinar la conveniencia de instalar una fábrica textil y que pueden resumirse en los siguientes términos:

1/ CEPAL: Economía de Escala en la Industria Textil, ST/ECLA/CONF.11/L.20 (LIMITADO)

/a) Estudio

a) Estudio del mercado

Es necesario estudiar y evaluar todos los datos referentes a producción, consumo aparente, abastecimiento de materias primas, estructura y evolución de la demanda, medios de distribución, etc.

b) Determinación de la estructura más conveniente

Puesto que es posible crear establecimientos especializados en hilandería o tejeduría, por ejemplo, o bien fundar establecimientos integrados, hay que estudiar las existencias de hilos para el caso de pensarse en una tejeduría; o el déficit de ese mismo producto cuando se trate de una hilandería; la existencia de medios de tintorería y acabado, etc., todo ello con el fin de decidir con conocimiento de causa si conviene una estructura especializada o integrada, y en qué grado.

c) Determinación de la política de producción

Hay que definir los tipos de productos que se proyecta fabricar. Por vía de ejemplo, en el caso de una hilandería puede pensarse en una "estandarización" mínima de 4 000 husos por título de hilo, aceptando una variación de 2 números por arriba y 2 por debajo del elegido; o en el caso de una tejeduría, en la instalación de 50 telares por tipo de tejido de una misma densidad de urdimbre, sin considerar los "standards" generalmente aceptados por la experiencia como los niveles económicos mínimos.

d) Organización administrativa

Es indispensable planificar la organización de la industria y su funcionamiento, para lo cual debe elaborarse el organograma de la empresa, diseñar las formas, organizar la contabilidad y contratar el personal de dirección técnica y administrativa.

e) Insumo de maquinaria

Además de los antecedentes acerca de los tipos de productos que se van a elaborar y de la forma de organización, la cantidad y las características de las máquinas que será necesario instalar se determinarán estudiando el nivel técnico adecuado, su economía y una corriente productiva bien equilibrada.

/f) Funcionalidad

f) Funcionalidad de los edificios

Hay que determinar la forma y las características más adecuadas de los edificios, siendo recomendables a este respecto los de un solo piso en forma de U, por cuanto permiten un "lay-out" normal y ampliaciones ulteriores que no alteran el plan original.

g) Superficie de los edificios y terrenos

Se fija en función de la maquinaria que ha de instalarse y del "lay-out" que se considere más apropiado. La experiencia parece haber demostrado que el terreno debe tener una superficie 2.5 veces mayor que el área edificada.

h) Determinación del capital fijo

Determínase el capital fijo en función del terreno, de los edificios, de la maquinaria, repuestos y máquinas auxiliares, de su instalación, de la instalación de las oficinas, de los vehículos, de los laboratorios, de los talleres y de otras dependencias.

i) Determinación del personal

El número y la calidad de los trabajadores, personal superior, auxiliares y empleados administrativos y de servicios generales se fijan tomando en cuenta ciertos cargos establecidos previamente según los equipos disponibles.

j) Capital de explotación

Deben preverse los recursos necesarios para el financiamiento de cierto número de meses de producción, número que variará según la rotación de la producción y los inventarios.

k) Rentabilidad de la empresa

Una vez determinados los costos en función de los elementos parciales que pueden calcularse previamente, hay que estudiar los precios de venta resultantes, comparándolos con las condiciones de la competencia. Tales estudios permitirán en seguida calcular la rentabilidad de la empresa.

l) Localización de la fábrica

Todos los factores señalados permitirán apreciar la conveniencia de instalar la fábrica y determinar la forma que haya de dársele. Para

/elegir su

elegir su localización óptima hay que considerar, además de las condiciones institucionales y legales, la facilidad de abastecimiento de energía y materias primas, el costo del terreno, la proximidad de los centros de consumo, los medios de comunicación, la posibilidad de abastecimiento en agua, etc.

Según se ha señalado, el estudio de las economías de escala no demostró ventajas considerables en materia de costos unitarios, ya que no pasaron de 5 a 9 por ciento. Sin embargo, estímase de interés recordar en este documento cuáles son los productos y cuáles los tamaños que, dentro de estos límites estrechos, resultaron ser los más económicos:

i) Para productos a base de título Ne 10, cardado, 8 100 husos y 400 telares;

ii) Para productos a base de título Ne 20, cardado, 16 500 husos y 490 telares;

iii) Para productos a base de título Ne 40, peinado, 32 200 husos y 750 telares.

Conviene recordar a este respecto que en Europa se viene advirtiendo la tendencia a reducir el tamaño de las hilanderías y a producir en forma altamente "estandarizada", como consecuencia de haberse resuelto uno de los factores limitativos de la economía: la necesidad de grandes máquinas en la sección de limpieza y engomado, cualquiera que sea el volumen de la producción final. Considérase en general que, con el nuevo sistema, el tamaño óptimo para una hilandería que produzca a base de título Ne 20 oscila alrededor de los 10 000 husos.

/Capítulo II

Capítulo II

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA, EFICIENCIA Y PRODUCCION UNITARIA DE LA MAQUINARIA

1. Determinación de los niveles actuales de producción

Para planificar el desarrollo de la producción es indispensable conocer exactamente su capacidad actual y su grado de utilización.

La determinación del tiempo durante el cual no se utiliza la maquinaria es uno de los elementos esenciales para conocer la medida en que podría aumentar la producción aprovechando mejor el tiempo disponible en las actuales condiciones de funcionamiento. Pero esa determinación es el único factor que interviene en el margen de aumento de la producción. Debe considerarse también el grado en que se utiliza la maquinaria existente, es decir, la eficiencia con que trabaja o, en otras palabras, la diferencia que existe entre su producción unitaria efectiva y la teórica.

La producción unitaria, o sea, la cantidad de productos o de semiproductos elaborados por una máquina en una hora de trabajo, es otro factor importante que ha de tenerse en cuenta al estudiar el aumento de producción mediante la modernización del equipo. En realidad, una maquinaria antigua puede trabajar con eficiencia óptima sin que por ello la producción unitaria sea suficiente comparada con lo que puede producir otra de tipo más moderno. Conforme se verá más adelante, es éste uno de los factores fundamentales para determinar si conviene o no modernizar una fábrica. Por lo tanto, en la planificación del desarrollo de la producción ha de preverse el reemplazo de las máquinas obsoletas por otras modernizadas o simplemente modernas. La proporción en que deban reemplazarse las máquinas dependerá de la producción que se espera obtener. Es probable que disminuya el número de máquinas que haya de reemplazarse en lo futuro, ya que por lo general las modernizadas tienen una capacidad productiva mucho mayor que las obsoletas, además, el nivel óptimo de eficiencia que se puede alcanzar es más elevado en la mayoría de los casos.

/La productividad

La productividad de la mano de obra (o productividad física), es decir, la cantidad de producto que se puede obtener en una hora de trabajo del obrero, puede ser uno de los factores decisivos en la baja de los costos de producción. Su nivel debe subir con la modernización del equipo, pues las máquinas modernizadas tienen un nivel de automatización más alto que las obsoletas, lo que permite aumentar las cargas de trabajo, o sea, el número de máquinas que puede atender un solo obrero sin exigir mayor esfuerzo de su parte.

La productividad es función de diversos elementos que, para los efectos de este estudio, pueden resumirse en estos tres principales: la eficiencia con que se utiliza la maquinaria, las cargas de trabajo (es decir, el número de unidades productivas atendidas por operario) y la calidad de la materia prima utilizada.

Para comparar la producción unitaria de la maquinaria y la productividad de la mano de obra de la industria textil de un país con las de otros países, así como para apreciar esos valores en las fábricas agrupadas según su tamaño y los diferentes regímenes de un país, se ponderó la producción nominal por un coeficiente determinado por la relación que existe entre la producción tipo del título medio de la fábrica considerada y la producción tipo del título No. 18.[2/] Para obtener la producción unitaria ponderada, o productividad ponderada,[3/] se dividió la producción ponderada total por el número de horas-huso u horas-hombre empleadas en la producción nominal.

2/ Este título se utilizará como base de comparación en el ramo del algodón en todos los estudios de las industrias textiles de la América Latina que está realizando la CEPAL.

3/ Por ejemplo, suponiéndo una producción diaria de 1 000 kilogramos de hilo 22 con N horas-huso y n horas-hombre y siendo la producción tipo del título 22 de 18 gramos por hora-huso, y la del título 18 de 22 gramos, el coeficiente para la producción nominal será 22/18 = 1.22, y para la producción ponderada, 1 000 x 1.22 = 1 220 kilogramos. La producción unitaria ponderada será de 1 220/N, y la productividad ponderada, de 1 220/n

/Esa ponderación

Esa ponderación supone cierta deformación, dado que se aplica a un título medio de cada fábrica, que ya es función de varios otros títulos. Cuanto más elevado es el número de títulos medios que entra en la media total mayor es la deformación. Lo ideal sería ponderar la producción nominal separadamente para cada título de hilo producido en cada una de las fábricas. Sin embargo, dicho cálculo es demasiado laborioso y no se justifica si se tiene en cuenta el escaso margen de error que resulta de la ponderación anterior. Para reducir al mínimo la deformación, ésta se calculó tomando como base el nivel del título medio producido en cada fábrica, de modo que puede considerarse que los resultados que se analizan se aproximan suficientemente a la realidad.

También deberían tomarse en cuenta otros elementos de ponderación, como el mayor empleo de mano de obra a medida que se afina el título, lo que supone a su vez mayor número de máquinas.

Sin embargo, para fines estadísticos y de comparaciones internacionales, este sistema de ponderación puede considerarse satisfactorio. En el apéndice II del presente informe se indican otros métodos más precisos que pueden emplearse en el plano nacional y para hacer comparaciones entre empresas.

2. Determinación de los patrones de producción

Los tres elementos mencionados permiten apreciar la situación de la industria. Para determinar los aumentos de producción y de productividad alcanzables en lo futuro con maquinaria moderna y una reorganización de las fábricas, es necesario establecer puntos de comparación basándose en una producción igual a la presente. Tales puntos de comparación son determinados por patrones condicionados a su vez, por el nivel técnico de la maquinaria y por el grado de adiestramiento de la mano de obra. Podrían utilizarse como patrones los datos de productividad relativos a los Estados Unidos, al Japón y a Europa. Sin embargo, es probable que dichos patrones sobrepasaran las posibilidades de los países latinoamericanos, e incluso, sus necesidades actuales.

/En los

En los Estados Unidos, las condiciones del mercado y del costo de la mano de obra y del capital son totalmente diferentes de las que rigen en la América Latina. En ese país es de absoluta necesidad lograr la más alta productividad de la mano de obra, puesto que comparada con la latinoamericana, ésta es sumamente cara; en cambio el costo de la maquinaria es sustancialmente inferior al de los países latinoamericanos, que deben soportar gastos de flete y, en la mayoría de los casos, derechos aduaneros. Por otra parte, la amplitud del mercado permite una elevada "estandarización" de la producción.

Los moldes europeos se aproximan más a las condiciones vigentes en la América Latina. Sin embargo en los países europeos existe cierta escasez de mano de obra, lo que les obliga a aprovecharla más intensamente que en la América Latina, donde, por el contrario, y como regla general, existe la necesidad de procurar trabajo a una gran cantidad de obreros. Por otra parte, la producción unitaria, las cargas de trabajo y la productividad de la fuerza de trabajo latinoamericanas alcanzan un nivel que apenas representa una pequeña parte del normal de las fábricas europeas. No parece factible, entonces, pretender de inmediato, un incremento que en ciertos casos, significaría más que duplicar las cifras actuales.

Todavía más, como estos patrones están por lo general muy por encima de los niveles observados en los diferentes países estudiados, parece necesario fijar un plazo - 5 años por ejemplo - para alcanzarlos mediante un programa integral de reorganización y en caso necesario de renovación dela maquinaria. De este modo, cada año podría fijarse una meta intermedia entre la situación actual y los patrones adoptados, de acuerdo con la forma como se fuera cumpliendo el programa, hasta lograr, al término de los 5 años, la meta fijada.

Es interesante señalar que, en Francia, en el lapso de 10 años, la productividad aumentó ciento por ciento en el sector algodonero y 60 por ciento en el lanero. Se puede entonces considerar como razonable un aumento de la productividad de 5 a 7 por ciento anual. No obstante, en la América Latina, donde el nivel de productividad es notablemente inferior al que se registraba en Europa hace algunos años, es imperativo intensificar el ritmo de desarrollo hasta alcanzar resultados

/similares en

similares en la mitad del tiempo, lo que sólo parecería factible cumpliendo un programa integral y coordinado de reorganización y renovación de la maquinaria.

Una vez realizado un primer programa, será necesario fijar nuevos patrones y nuevos planes hasta conquistar para la industria condiciones comparables a las de los países más desarrollados, pero siempre teniendo en cuenta la amplitud del mercado y la necesidad de procurar trabajo al mayor número posible de personas, compatible con un nivel de productividad que permita a la industria competir con países más adelantados.

Por las razones expuestas, se establecieron normas de producción unitaria, de cargas de trabajo y de productividad según un nivel técnico compatible con las condiciones vigentes y fijado con arreglo al método que se expone más adelante.

El patrón de producción unitaria se calculó sobre la base de la producción normal de máquinas modernas del tipo seleccionado que trabajen con un promedio de 90 por ciento de su eficiencia, es decir de su producción teórica. (Véase el gráfico I)

Las cargas de trabajo también se calcularon para el mismo tipo de maquinaria.

Expuestos los criterios que se eligieron para evaluar los tipos de producción unitaria, conviene precisar cómo se establecieron los patrones de productividad.

No obstante existir datos sobre la productividad alcanzada en varios países cuya industria textil está muy desarrollada, se estimó preferible calcular patrones adecuados a la situación presente en los principales países latinoamericanos. En realidad, los estudios ya realizados en varios de ellos muestran que en la industria de hilados de algodón, por ejemplo, tomando como base un título medio No. 18, la productividad no excede en estos momentos de 2 000 gramos por hora-hombre. Normas de productividad como las que se estiman para Europa (5 500 gramos), el Japón de (6 100 gramos) o los Estados Unidos (más de 12 000 gramos), parecen más allá de las posibilidades actuales e inmediatas de los países latinoamericanos. Por eso se estimó preferible calcular un patrón

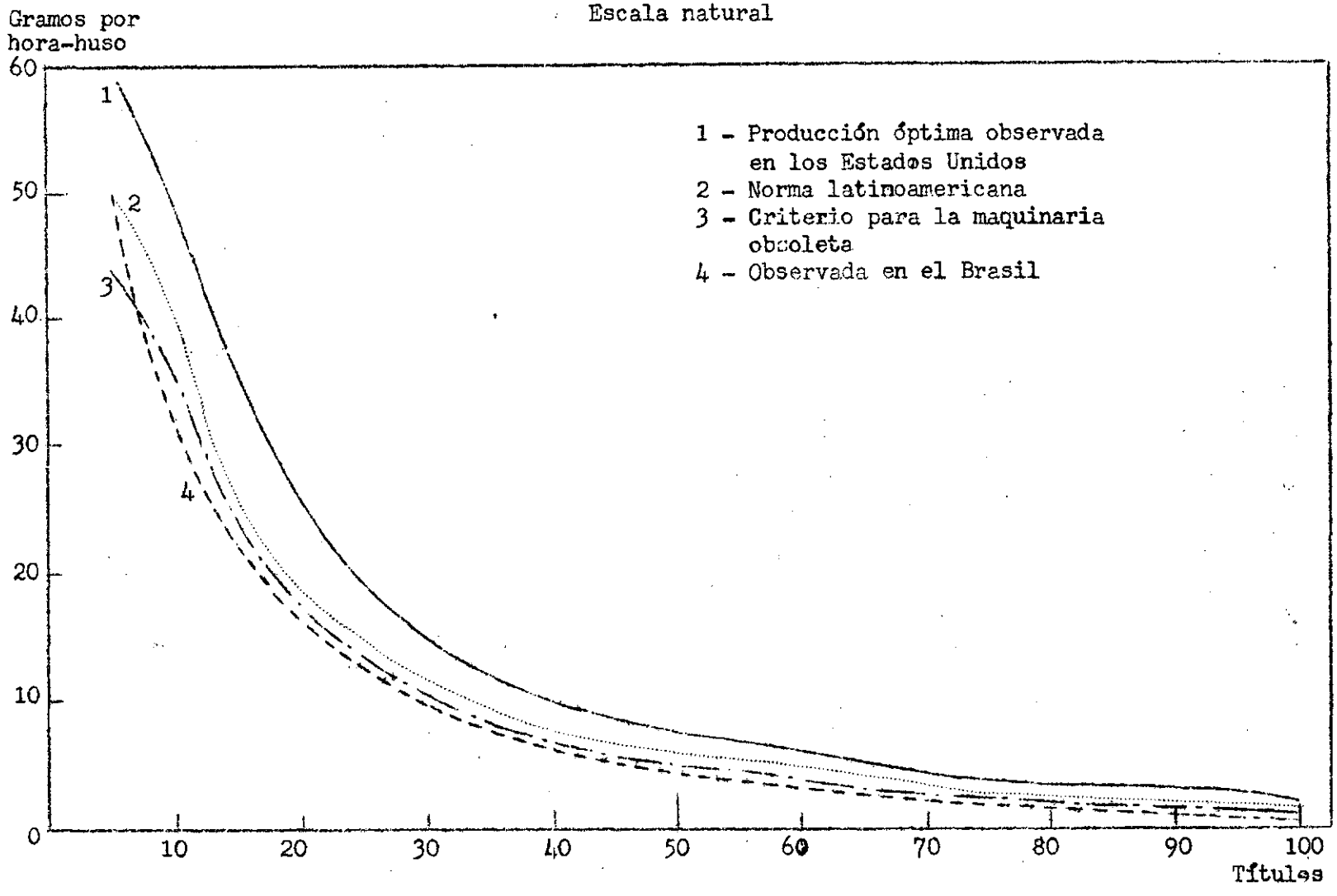
/Gráfico I

Gráfico I

PRODUCCION UNITARIA DE CONTINUAS SEGUN EL TITULO DE LOS HILOS

(Producción real)

Escala natural



/especial para

especial para éstos basándose en los criterios de producción unitaria anteriormente expuestos y que los industriales aceptaron como meta razonable para el promedio de las industrias brasileñas de hilados y de tejidos. (Véase el gráfico II)

Los referidos patrones, cuyo cálculo detallado aparece en otros estudios,[1/] se pueden resumir de la siguiente manera:

Tipo de producto	Productividad
Algodón	
a) Hilado, título No.18	4 300 gramos por hombre-hora
b) Tejido, 100 cm de ancho 2 000 golpes por metro	27.00 metros por hombre-hora
Lana	
a) Hilado, título No. 17	2 400 gramos por hombre-hora
b) Tejido, 165 cm de ancho, 2 000 golpes por metro	7.00 metros por hombre-hora

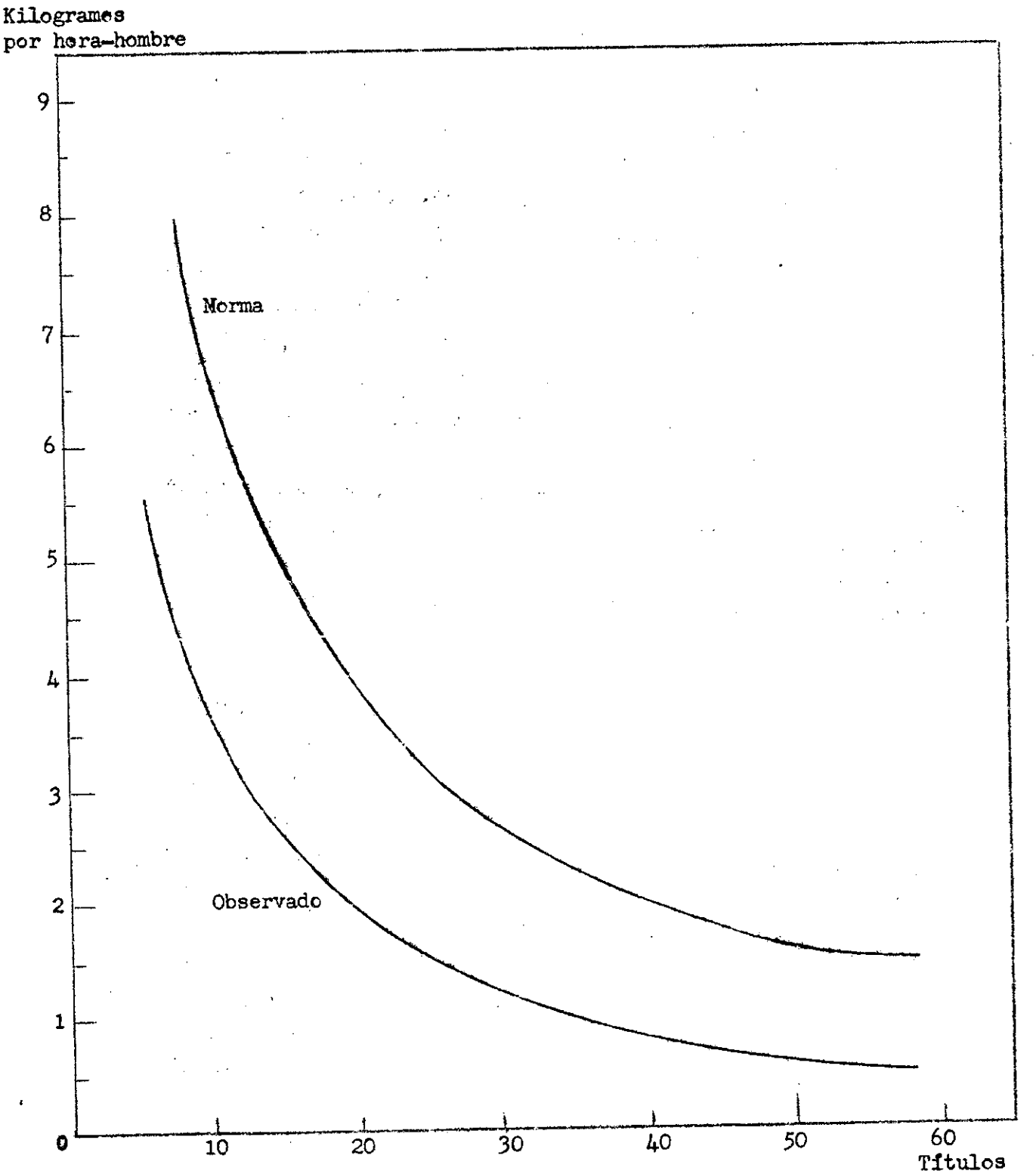
1/ CEPAL, A industria Textil do Brasil E/CN.12/623 y La industria textil de Chile E/CN.12/622.

/Gráfico II

Gráfico II

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA SEGUN EL TITULO DE LOS HILOS

Escala natural



Capítulo III

CALCULO DE LA DEFICIENCIA DE LAS OPERACIONES E INFLUENCIA DEL OBSOLETISMO DE LA MAQUINARIA Y DE LA DEFICIENCIA DE LA ORGANIZACION

Luego de determinar el actual nivel de operaciones y un nivel óptimo basado en los criterios y patrones expuestos, se pudo medir la diferencia entre ambos, diferencia que constituye lo que se denomina "deficiencia global de operaciones". La relación entre esos dos niveles permite calcular las posibilidades de aumento de la producción en caso de que la industria textil estuviera modernizada y trabajara en condiciones normales para la América Latina.

Establecido este coeficiente de deficiencia global, es importante determinar la parte que corresponde al obsoletismo de la maquinaria y la que puede atribuírse a los demás factores. Puede considerarse que estos factores determinan el nivel de eficiencia con que la maquinaria existente está trabajando; en efecto, se puede estimar grosso modo que la diferencia entre la producción unitaria teórica y la práctica de la maquinaria actualmente en uso se mantendría proporcionalmente igual si la maquinaria fuera moderna, pues esa diferencia depende de factores ajenos a la maquinaria misma, salvo que esta estuviera cerca de su completo desgaste.

Traduciendo entonces este elemento de la deficiencia actual de la maquinaria existente a un coeficiente con el fin de compararlo con la situación actual, la diferencia entre la deficiencia global y la actual representará la influencia que tiene el obsoletismo de la maquinaria sobre la deficiencia global de las operaciones. Así se podrá apreciar la importancia de la modernización en un programa de incremento de la producción.

Hay que destacar que la influencia del obsoletismo sobre la deficiencia global de las operaciones constituye un factor indivisible cuando la deficiencia actual de la maquinaria existente corresponde a factores múltiples, como se verá más adelante. De este modo se puede estimar que si la influencia del obsoletismo de la maquinaria sobre

/aquélla excede

aquélla excede de un 15 a 20 por ciento, habría que renovar urgentemente la maquinaria de la industria. En caso de ser alta la deficiencia global y de ser la influencia del obsoletismo inferior a los porcentajes citados, quizá bastará con una reorganización administrativa para lograr un aumento de producción sin necesidad inmediata de hacer nuevas inversiones en maquinaria, siempre que la existente no esté completamente desgastada y fuera de uso, sin posibilidad de rendir más de lo que rinde actualmente.

Para ese efecto se elaboró un método basado en la descomposición aproximada de la productividad de la mano de obra en sus diferentes elementos. Para los fines del presente estudio, ésta se considera condicionada esencialmente por tres elementos básicos:

a) la calidad de la materia prima utilizada y su aprovechamiento, es decir, la producción porcentual de desperdicios;

b) la deficiencia global del proceso de operaciones, o sea, expresada en cifras relativas, la diferencia que existe entre el proceso real y un proceso tipo basado en condiciones de trabajo mejoradas y suponiendo que toda la maquinaria esté modernizada y trabaje con un rendimiento normal.

c) el empleo de personal, es decir, la cantidad de operarios empleados en las diferentes secciones de una fábrica. La comparación entre la cifra de ocupación real y otra estimada conforme a criterios correspondientes a una tasa de ocupación normal en una fábrica moderna calculada en función del tamaño de la primera, determinará la relación entre el personal empleado efectivamente y el normal.

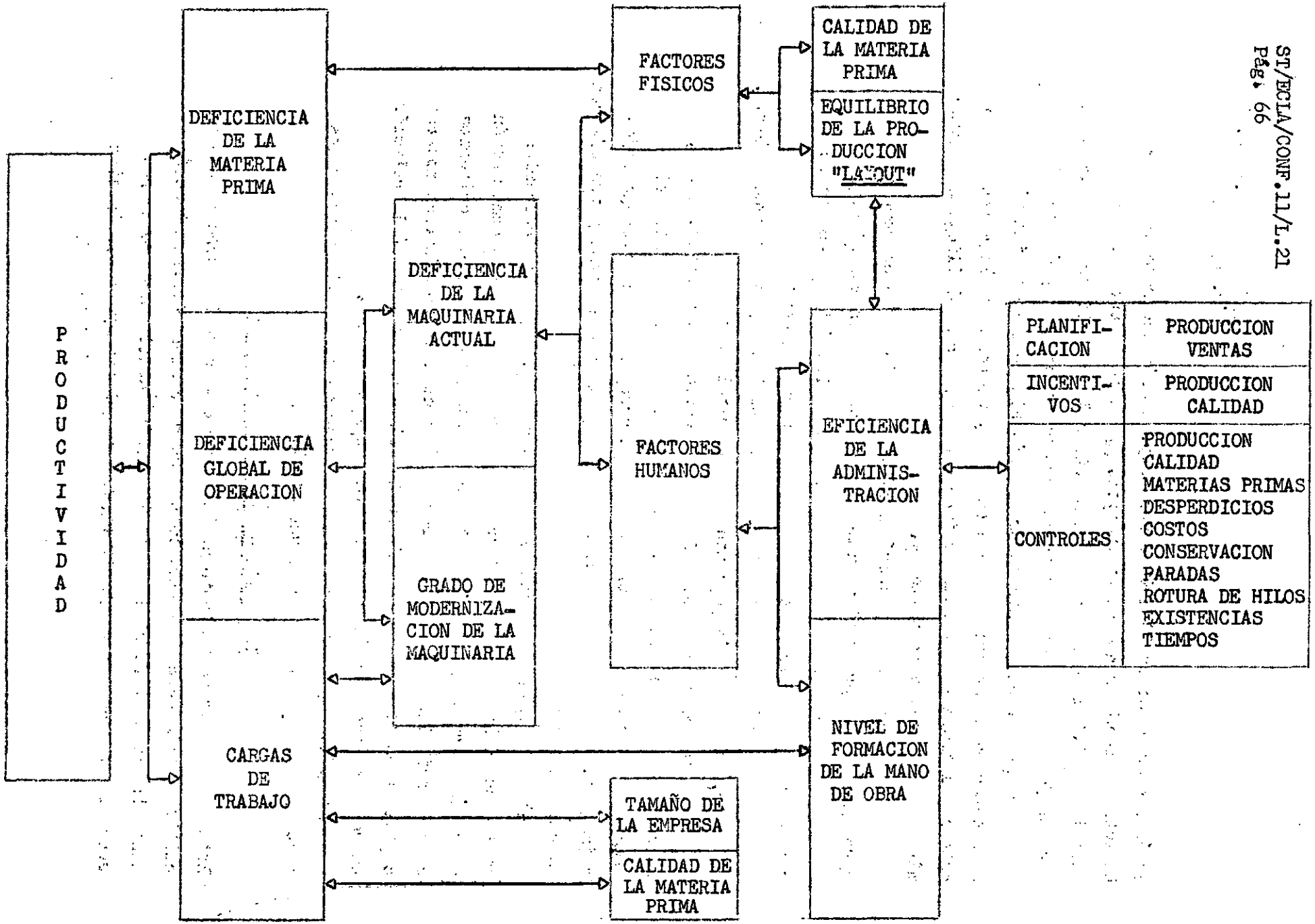
El gráfico III muestra cómo se descomponen esos elementos y los factores que influyen en cada uno de ellos.

1. Calidad de la materia prima

Este factor no depende tanto de la empresa como de las condiciones de cultivo y beneficio y de los organismos oficiales de clasificación y control; por eso, fuera de la influencia ya mencionada que ejerce sobre la eficiencia con que trabaja la maquinaria y la disminución de la

/Gráfico III

Gráfico III - CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD



producción como consecuencia de la baja eficiencia, la mala calidad de la materia prima influye directamente sobre la carga de trabajo, siendo tanto menor el número de máquinas que puede atender un operario cuanto peor es la calidad de la materia prima utilizada.

El grado de aprovechamiento de la materia prima también es importante ya que cuanto mayor es la cantidad de desperdicios mayor es la influencia negativa sobre el rendimiento general de una empresa, lo que traerá como necesaria consecuencia la merma de la producción para una cantidad dada de materia prima. Por lo tanto, hay que tener presente, por una parte, que el costo de producción aumenta cuando el margen de desperdicio es mayor y por otra, que esto obedece tanto a las impurezas de la materia prima como la deficiencia de la fiscalización y selección de ésta y a la falta de control de los desperdicios y de sistemas de recuperación, lo que a su vez puede atribuirse a deficiencias administrativas y a la antigüedad de la maquinaria.

2. Deficiencias de funcionamiento

La deficiencia del funcionamiento de la industria en su conjunto se relaciona con dos factores fundamentales, a saber:

a) La deficiencia actual, que se determina por la diferencia entre el rendimiento de las máquinas en actual funcionamiento, y el rendimiento que podrían alcanzar normalmente. Como se verá más adelante, esta deficiencia la ocasionan factores físicos o humanos que no dependen del grado de modernización de la maquinaria. Cabe admitir, por consiguiente, que el nivel de esa deficiencia no variaría en forma significativa si las máquinas existentes se sustituyeran por otras modernizadas, e incluso, que podría acentuarse, al menos temporalmente, por la falta de experiencia en el manejo de las máquinas nuevas. Hay que reconocer, entonces, que se trata de un elemento que no variará si no se adoptan medidas específicas para mejorarlo cualquiera que sea el tipo de máquinas en actividad.

b) El grado de modernización de la maquinaria, gracias al cual se podrá producir, trabajando menos horas-máquina, la misma cantidad de productos y de mejor calidad.

/Si la

Si la influencia ejercida por el grado de modernización de la maquinaria representa un factor autónomo, es decir, si no existen otros elementos que determinen su valor, lo contrario ocurre, como se ha dicho, con la deficiencia actual de la maquinaria, la cual recibe el influjo de otros factores que son de carácter esencialmente físico y humano. Por factores físicos debe entenderse: la calidad de la materia prima, cuya influencia es determinante del nivel de eficiencia con que pueden trabajar las máquinas; si ella es de mala calidad, hay que reducir la velocidad de las máquinas, fuera de que las frecuentes rupturas ocasionan repetidas paradas, para no mencionar la elevada proporción de desperdicios; el nivel de equilibrio que deberá existir en la producción entre las diferentes etapas del proceso productivo, y en el movimiento de productos, entre las diferentes secciones de la fábrica (lay-out). Este factor está estrechamente vinculado a un conjunto de factores humanos que caracterizan el grado de eficiencia administrativa de la fábrica, lo cual se manifiesta al través de la planificación y de la normalización; de los controles de la producción, de la calidad y del costo; de la conservación de la maquinaria, y demás procedimientos administrativos de la producción. Otro factor humano que interviene en la eficiencia actual de la fábrica es el nivel de formación de la mano de obra, el que en la mayoría de los casos está determinado por la capacitación de los jefes intermedios, es decir, los maestros y los supervisores o capataces. No hay duda de que este factor depende en mucho del anterior, ya que corresponde a la administración de la empresa estimular y orientar a la mano de obra a fin de perfeccionar los métodos de trabajo a través de cursos y adiestramiento adecuados organizados por la propia empresa.

De las consideraciones que anteceden se puede inferir que hay posibilidad de determinar mediante coeficientes tanto la deficiencia global de las operaciones como la deficiencia actual de la maquinaria y, finalmente, a través de la diferencia entre el primero y el segundo de esos coeficientes, la magnitud de la influencia ejercida por la obsolescencia de la maquinaria sobre el conjunto de la eficiencia de todo el proceso. Esos coeficientes se obtienen al través de los datos de los "cuadros de operaciones" y más adelante se consignan los respectivos métodos.

/3. Las

3. Las cargas de trabajo

Las cargas de trabajo están condicionadas por tres elementos principales:

a) El grado de modernización de la maquinaria, influye sobre la cantidad de la mano de obra necesaria para que una fábrica funcione debidamente. En el hecho, como las máquinas modernizadas tienen mayor capacidad de producción que las obsoletas en general se necesita menor número de aquéllas para producir en un tiempo determinado cierta cantidad de hilos o tejidos. Se dice "en general" ya que en algunos casos para rectificar un desequilibrio de la producción, para unificar el tiempo de trabajo de la fábrica y evitar horas extraordinarias o turnos suplementarios, e incluso para mejorar la producción - sobre todo de las cardas, que frecuentemente trabajan a una velocidad mayor que la normal,-, será necesario emplear un número superior de máquinas modernizadas. Cuanto menor es el número de estas máquinas menor es la cantidad de operarios que se necesitan para ejecutar todas las tareas de la producción. Por otro lado, las máquinas modernas, sean o no automáticas, se proyectan de modo que cada operario pueda manejar un número elevado de unidades; si se tiene presente el elevado costo de la maquinaria nueva, para reducir convenientemente el costo de amortización es necesario aprovechar al máximo su capacidad productiva reduciendo al mínimo los gastos de funcionamiento por unidad producida. De ese modo no existen dudas de que la modernización ejerce una fuerte influencia sobre la cantidad de mano de obra a emplear.

b) El grado de preparación de la mano de obra

Este es otro factor que interviene en el nivel de empleo de personal. En realidad, es difícil admitir que un operario acostumbrado a manejar algunos cientos de husos obsoletos pueda, de un momento a otro, atender 2 000 husos modernos o más sin haber recibido una mayor y adecuada preparación profesional. Del mismo modo, un operario que maneja 4 telares mecánicos como máximo, no estará en condiciones de atender 40 o más telares automáticos sin un adiestramiento apropiado previo.

/c) El tamaño

c) El tamaño de la fábrica

Finalmente, este factor también influye aunque en forma limitada, sobre la cantidad de personal ocupado ya que, en principio, el tamaño de la fábrica crece más que en razón inversamente proporcional al número de operarios que se necesita para su marcha.

El número de operarios, a su vez, determinará las horas-hombre que se trabajarán para obtener la producción dada o una nueva producción aumentada y es, por lo tanto, el elemento que permitirá evaluar la productividad, o sea la cantidad producida por hombre-hora.

4. Cuadros de operaciones

De lo que precede se deriva la posibilidad de determinar, aunque sea en forma aproximada, la influencia del obsoletismo de la maquinaria sobre la deficiencia global de operación mediante el uso de formularios denominados "cuadro de operaciones" cuyos métodos se exponen detalladamente más adelante .

En lo esencial, los cuadros de operaciones se reducen a dos por establecimiento;

a) Cuadro de la situación actual, que refleja el estado en que se encuentra la fábrica en el momento de la investigación. Este cuadro se elaboró con los datos proporcionados por las fábricas para cada sección y cada grupo de máquinas utilizadas.

b) Cuadro de la situación futura, que indica cómo se debería estructutar la maquinaria de cada fábrica cuyas condiciones de funcionamiento correspondan a la norma de modernización adoptada. Para su elaboración se utilizó en este estudio el mismo formulario empleado para los "cuadros actuales", el que se llenó principiando por el último dato. (producción final de la sección), es decir, comenzando por la producción diaria total igual a la que figura en el "cuadro actual", y calculándose después la probable producción por cada grupo de máquinas considerando un porcentaje de desperdicio por cada grupo de máquinas conforme a normas preestablecidas. Se calculó por último el número de máquinas

/modernizadas que

modernizadas que se necesitará en cada sección de la fábrica, a base de dos turnos diarios de ocho horas y de los criterios de modernización y de normas de producción por hora-máquina expuestos. Las diferencias entre la cantidad de máquinas de los cuadros futuros y actual permite estimar el número de máquinas obsoletas que se necesitaría sustituir por máquinas modernas o transformadas. Asimismo, por la diferencia entre los dos cuadros puede verificarse la existencia o no existencia de desequilibrios en la producción, en qué sección se presentan y cuál es su magnitud.

5. Deficiencia global de las operaciones (DOG)

Del mismo modo, el coeficiente de deficiencia global de las operaciones se calcula a base de la diferencia entre el número total de horas-máquina trabajadas actualmente para obtener la producción consignada en los cuestionarios, y el número de horas-máquina que se necesitarían en el futuro para lograr una producción de magnitud idéntica a la actual. La relación entre los dos totales permite medir la magnitud de la deficiencia que existe entre la situación actual y la futura; a esa relación se le denomina "deficiencia global de operaciones" (DOG). Aplicando la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{No. de horas-máquina trabajadas según el cuadro actual}}{\text{No. de horas-hombre trabajadas según el cuadro futuro}} = X\ 100$$

se obtiene el valor X, o sea, un índice igual o superior a 100 y que es tanto mayor cuanto mayor es la deficiencia.

Como cada máquina tiene un volumen de producción propio que varía de un tipo a otro, se hace una ponderación a fin de calcular el número total de horas-máquina trabajadas. En el hecho, no puede atribuirse la misma importancia a una hora de trabajo de un conjunto de abridores-batanes que de un huso. La ponderación se hace, por lo tanto, comparando la producción de cada tipo de máquina con la de la máquina de menor producción, es decir, se toma como mínimo común la cantidad producida por un huso de hilandería. O sea, el número de horas de cada grupo se calcula mediante la siguiente fórmula:

/No. de

No. de máquinas x No. de horas diarias trabajadas, x coeficiente de ajuste. Por ejemplo, si la producción horaria de un batán es de 180 kilogramos y la de un huso de 0.0225 kilogramos, el coeficiente de ajuste para el número de horas del batán será 180 000 : 22.5 = 8 000. Si se supone que existen dos batanes que trabajan 16 horas, se tendrá para esta máquina un número ponderado de horas trabajadas de 2 x 16 x 8 000 = 256 000. El procedimiento de cálculo para las horas-máquina trabajadas es igual para la situación actual y la futura.

6. Deficiencia de la maquinaria (DAM)

La "deficiencia con que trabaja la maquinaria actual" (DAM) se calcula de la misma manera, esto es a base de criterios de producción ideal de la maquinaria obsoleta que trabaje a un porcentaje de deficiencia determinado.

Para establecer estos criterios se utilizaron los datos que aparecen en un estudio anterior de la CEPAL,[5/] que indican la probable norma de producción de cada sección de una hilandería anticuada que trabaje en condiciones óptimas. Con respecto a las fábricas de tejidos de lana y de otras fibras, los criterios aplicados para calcular la producción óptima que puede lograrse en fábricas anticuadas tendrían que establecerse basándose en la experiencia recogida por fábricas, así europeas como latinoamericanas. A partir de esos criterios se establece un "tercer cuadro de operaciones", que representa la producción de una fábrica antigua que trabaja en condiciones óptimas. Como el número de máquinas y la producción son elementos fijos, esos cuadros tienen por objeto determinar el número de horas que deberían trabajar las máquinas en condiciones de producción unitaria normal para el tipo de maquinaria utilizado (véase ejemplo, cuadro 4).

5/ Véase "Productividad de la mano de obra en la industria textil algodonera de cinco países latinoamericanos", CEPAL, 1951 (pp. 221 a 224 y cuadro 82) E/CN.12/219.

Cuadro 4

EJEMPLO DE CALCULO DE LA INFLUENCIA QUE EJERCE EL "OBSOLETISMO" DE LA MAQUINARIA SOBRE LA DEFICIENCIA DE OPERACION EN UNA HILANDERIA DE ALGODON

Tipo de máquina	A Situación actual				B Situación futura				C Situación actual mejorada			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
Batanes	3	16	8 625	414 000	2	16	9 900	316 809	3	14.4	9 210	397 900
Cardas	100	16	250	400 000	75	16	250	300 000	90	16	263	378 700
Reunidoras de cintas	3	16	7 750	372 000	12	16	1 550	297 600				
Estiradoras a/	142	16	332	376 000	12	16	1 530	293 800	60	16	384	368 600
Mecheras b/	2 164	16	10	346 000	310	16	58	287 700	2 164	10	16	346 200
Continuas de hilar b/	22 124	16	1	354 000	17 812	16	1	285 000	22 124	15	1	331 900
				2 262 000				1 780 900				1 823 300

Fuente: CEPAL.

a/ Salidas.

b/ Husos.

Columnas
1 - número de máquinas
2 - horas por día
3 - coeficiente de ponderación: $\frac{\text{Producción hora-máquina}}{\text{Producción hora-huso}}$

4 = 1 x 2 x 3

DOG: Coeficiente global de deficiencia de operación: $\frac{A}{B}$ = 127

DAM: Coeficiente de deficiencia de la maquinaria actual: $\frac{A}{B}$ = 124

Parte que corresponde a la antiguedad de la maquinaria: 127 - 127 - 124 = 3

IOM: Influencia del "obsoletismo" de la maquinaria sobre la deficiencia de la operación (porcentaje): $\frac{3}{27}$ = 11 por ciento.

/La relación

La relación entre el número ponderado de horas-máquina trabajadas del cuadro de operaciones actual y el número ponderado de horas-máquina trabajadas en condiciones óptimas con maquinaria obsoleta, da el coeficiente de eficiencia x, aplicando la fórmula:

$$\frac{\text{N° de horas- máquina reales trabajadas actualmente x 100}}{\text{N° de horas-máquina teóricas necesarias para obtener la misma producción}} = x \ 100$$

d) La "influencia del obsoletismo de la maquinaria" (DAM) se calcula mediante la diferencia: $X - x_1$, y se expresa porcentualmente como sigue:

$X - x_1 = x_2$ (parte correspondiente al obsoletismo)

$\frac{x_2 \ (100)}{X - 100} =$ Porcentaje en que el obsoletismo de la máquina influye sobre la deficiencia global de operaciones. Como se mencionó antes, el valor de esa influencia se designará por TOM. El cuadro 4 ilustra la manera de efectuar este cálculo mediante un ejemplo tomado de una fábrica tipo.

/Capítulo IV

Capítulo IV

SELECCION DE LA TECNICA DE PRODUCCION

Cuando los resultados del análisis de la deficiencia de operaciones revelan una alta influencia del obsoletismo de la maquinaria y se considera necesaria una renovación del material, surge el problema de determinar cuál ha de ser el nivel técnico a que deba sujetarse esa renovación desde el punto de vista económico. De hecho, la renovación de la maquinaria es siempre costosa y necesita inversiones de cierta magnitud, la que será mayor o menor según sea el nivel técnico que se adopte, y es posible que el costo de su amortización sobrepase la reducción del costo de la mano de obra resultante del aumento de la productividad.

Actualmente se ofrecen varias fórmulas de renovación de la maquinaria que sin perjuicio de estudiarse en detalle más adelante, pueden resumirse aquí como sigue:

a) Utilización de maquinaria existente modernizada y de cuerpos de máquinas existentes en buen estado pero de técnica superada, previa modificación de ciertos órganos de producción; y sustitución de las máquinas obsoletas por otras nuevas de nivel técnico correspondiente al de las máquinas modernizadas existentes, por ser poco recomendable el uso simultáneo de sistemas de diferentes niveles de adelanto técnico:

b) Sustitución de toda la maquinaria existente por otra de tipo todavía convencional, pero de alta producción y elevado nivel de automatización.

c) Adopción de técnicas nuevas, ya comprobadas y adoptadas, para la transformación de ciertas fibras (lana y yute por ejemplo) pero que están todavía en estado experimental para el algodón y que se caracterizan por un más alto grado de automatización y por una cantidad ínfima de mano de obra para su manejo.

Aparte de las dificultades técnicas que pueden surgir del empleo de estas fórmulas desde el punto de vista de la preparación de la mano de obra, de los técnicos y de la reducción de la fuerza de trabajo conviene determinar cuál es la solución más favorable desde el punto de vista económico.

/Para ello

Para ello se puede tratar de calcular un costo de producción parcial, tomando en cuenta sólo los elementos que se puedan estimar en forma relativamente precisa y que representan un elevado porcentaje del costo total a saber: i) costo de la materia prima; ii) costo de la mano de obra estimado sobre la base de la productividad y del valor de una hora de trabajo/ obrero; iii) amortización de la maquinaria, estimada en un 10 por ciento anual; y iv) costo del capital correspondiente al valor de la maquinaria, estimado en un 12 por ciento anual. La comparación de los costos así obtenidos en las diferentes hipótesis, permite determinar el costo más económico, en caso que la fábrica trabaje a dos o a tres turnos.

Analiza la manera en que todos estos factores pueden influir en la adopción de la fórmula que se aplique para renovar la maquinaria de la industria textil, conviene estudiar cuál es la técnica de producción más indicada desde el punto de vista económico.

1. Técnicas optativas

Al estudiar la industria brasileña se consideró que una forma muy importante de elevar el nivel de la productividad física consistía en renovar la maquinaria textil. No debe olvidarse sin embargo que en tal caso las cargas por concepto de intereses de la inversión y de amortización de la maquinaria suben en proporción considerable. Por lo tanto, es necesario analizar la medida en que el aumento de la amortización y de los intereses resultantes de la renovación de la maquinaria de la industria influiría sobre los costos, y verificar si la mayor productividad compensaría dicho aumento al reducir los insumos de mano de obra y otros.

En este estudio se consideran tres soluciones posibles en relación con el problema de la maquinaria.

La primera no incluye ninguna sustitución apreciable de ésta, pues se basa de preferencia en la introducción de reformas administrativas y de organización en la empresa que permitan incrementar la producción aumentando la productividad de la mano de obra y el rendimiento unitario

/de la

de la maquinaria existente. La deficiente organización interna y el bajo rendimiento de la maquinaria permiten, por lo menos en principio, aceptar esta primera fórmula. Esta hipótesis se analizará ulteriormente, sobre todo con fines comparativos, pues es probable que en la práctica la mayoría de las empresas no logren el incremento teórico de la producción unitaria, debido al avanzado desgaste de la maquinaria. Además, en la práctica puede resultar extremadamente difícil introducir reformas administrativas y de organización, sin modificar al mismo tiempo la maquinaria.

La segunda posibilidad consiste, por un lado, en sustituir parte de la maquinaria por máquinas modernas de tipo convencional, iguales a las utilizadas por el promedio de las industrias de la mayoría de los países de la Europa occidental; y por el otro, en transformar las máquinas existentes cuando su modernización pueda hacerse en condiciones económicas y técnicamente satisfactorias.

La tercera fórmula consiste en reemplazar la maquinaria por otra altamente automatizada de gran capacidad de producción, como la que hoy fabrican varias firmas internacionales y que ya están utilizando las mejores fábricas textiles europeas y norteamericanas. Trátase también en este caso de máquinas y material de tipo convencional, que corresponden a los procedimientos tradicionales de la industria, pero de nivel técnico y de automatismo apreciablemente superiores a los considerados en el caso anterior.

Habría, además, una cuarta posibilidad: aplicar nuevos procedimientos extremadamente simplificados y automáticos de hilado de algodón, que introducen transformaciones fundamentales en los sistemas de producción. Pero, estos procedimientos se encuentran todavía en su etapa experimental (en la actualidad se aplican en escala industrial sólo en un reducido número de establecimientos que marchan a la vanguardia en los países más desarrollados) y parece necesario esperar algunos años para comprobar su eficiencia. Se ha considerado que la mano de obra brasileña,

/acostumbrada a

acostumbrada a trabajar con procedimientos actualmente superados, no podría pasar sin transición a manejar aparatos que requieren cada vez menos la intervención del hombre y que significan por lo tanto un alto grado de especialización. Además, en la actualidad tales procedimientos parecen recomendables para países donde los salarios son muy elevados y la mano de obra es escasa, lo que no ocurre en la América Latina en general, y en el Brasil en particular. También en este caso, el elevado costo de esa maquinaria impondría gastos de amortización muy superiores al ahorro que significaría la mano de obra economizada. La economía de la utilización de estos procedimientos automáticos se estudiará más adelante.

Estas circunstancias llevaron a descartar esta fórmula como posibilidad de renovación de la maquinaria de la industria textil en la América Latina, por lo menos a corto o mediano plazo.

De las tres posibilidades de modernización que se han analizado, la primera permite conservar el conjunto de la maquinaria existente, limitándose a introducir mejoras en la organización interna y en otros aspectos ajenos a aquélla pero que sin embargo influyen en su rendimiento.

Las otras dos variantes difieren en cuanto al grado de automatismo y modernismo de la maquinaria, pero ambas corresponden al nivel técnico tradicional que sigue imperando. La primera incluye máquinas totalmente modernizadas y moderadamente automáticas destinadas a reemplazar sólo las máquinas existentes que por su edad (más de 30 años) y sus características (más allá de ciertos límites mínimos de modernismo establecidos máquina por máquina), son obsoletas razón por la cual no hay trasnformación económica posible. Esta fórmula comprende todas las máquinas que pueden ser tranformadas, de manera que alcancen o sobrepasen los límites mínimos de producción unitaria. Dadas las proporciones relativamente elevadas de máquinas que, según los criterios establecidos, pueden ser transformadas, la primera fórmula de renovación representa una intensidad de capitalización muy inferior a la que corresponde a la posibilidad siguiente, según la cual también

/se sustituirían

se sustituirían las maquinarias en estado de ser renovadas por otras nuevas y de más alto nivel productivo.

Para poder comparar las tres posibilidades mencionadas, en el análisis de la evolución de los costos correspondientes a cada una se consideró también la situación actual tal como se presenta en cuanto a características de las instalaciones rendimiento de la maquinaria y productividad de la mano de obra.

Se analizan a continuación, comparándolos con la situación actual, los resultados económicos de una modernización en los tres casos hipotéticos siguientes:

i) Aumento de la eficiencia y de la productividad sin modificación apreciable de la maquinaria (hipótesis 1);

ii) Modernización del equipo en forma económica, utilizando la maquinaria moderna (no la más moderna) y realizando la transformación de las máquinas cuando ella sea económica y técnicamente recomendable. (hipótesis 2);

iii) Modernización por reemplazo total de la maquinaria existente por otra del más alto grado de automatización y de capacidad de producción actualmente conocida y en actividad (hipótesis 3).

2. Análisis del costo parcial

Para efectuar este análisis se tomó una fábrica de hilado y tejido de algodón tan representativa del conjunto como fuera posible por su maquinaria y sus niveles de producción unitaria y de productividad. Más, con el fin de realizar una evaluación más bien prudente, se eligió una fábrica que no posee en su sección de hilado ninguna máquina moderna sino un reducido porcentaje de maquinaria transformable y principalmente obsoleta que deberá renovarse. De este modo, el costo estimado de la renovación de su maquinaria será superior al que se podría considerar como el de la industria promedio, porque son escasas las fábricas estudiadas que en sus secciones de hilado no posean cierta cantidad, por pequeña que sea, de maquinaria que podría considerarse modernizada. Además, en sus secciones de tejido también existen algunas máquinas modernizadas (40 husos de canilladoras y 100 telares automáticos modernos).

/Esa fábrica,

Esa fábrica, dotada de 22 100 husos, produce diariamente 5 680 kilogramos de hilo de algodón cardado No. 20 con 352 operarios en dos turnos y una productividad de 2 010 gramos por hora-hombre, igual al promedio de la industria brasileña. Su sección de tejeduría se compone de 450 telares, con 340 personas en dos turnos que producen diariamente 22 333 metros de tejido de 200 golpes de la lanzadera por centímetro, con un peso de 110 gramos por metro, en 90 centímetros de ancho. La productividad de la tejeduría es igual a la media de la industria brasileña: un poco más de 8 metros por hora-hombre.

a) Costo de la mano de obra

Se calculó el costo de producción de esta fábrica sobre la base de un salario de 75 cruceros por hora, incluyendo las prestaciones sociales vigentes en 1961 cuando se realizó el estudio. Así, el costo actual de la mano de obra asciende a 37.30 cruceros por kilogramo de hilo. Como en un kilogramo de tejido entran 8.93 metros,[6/] el valor de la mano de obra por metro de tejido es de 4.18 cruceros. Por otra parte, en la sección de tejeduría el valor de la mano de obra utilizada en un metro de tejido se estima en 9.17 cruceros. En total, el valor de la mano de obra representa 13.15 cruceros por metro.

En la hipótesis 1, que corresponde al funcionamiento de la misma fábrica sin modificaciones de la maquinaria ni del personal, pero con un mayor grado de eficiencia, equivalente al que se adoptó para evaluar la producción unitaria que se puede lograr empleando maquinaria obsoleta se alcanza una productividad superior tanto en la hilandería como en la tejeduría, con un total de 9.89 cruceros por metro, (Véase el cuadro 5).

Según la hipótesis 2, es decir si se renueva la maquinaria en la forma más económica posible y se aplica además una técnica que permita alcanzar niveles de producción unitaria y de productividad iguales a los que se consideran típicos de América Latina y que se han

---

6/ Incluye 2 por ciento de desperdicio correspondiente a la tejeduría.

/adoptado en

adoptado en este estudio, la productividad de la hilandería sería de 3 945 gramos por hora-hombre (debe recordarse que se trata de un hilo título 20, y que la norma de 4 300 gramos corresponde a un hilo título 18) y en la tejedurría, de 43 metros por hora-hombre. De este modo, el valor de la mano de obra incorporada en el tejido ascendería respectivamente a 2.45 y 2.01 cruceros por metro, cuyo total de 4.46 cruceros elevaría el salario unitario en 16 por ciento,7/ esto es a 86.25 cruceros por hora.

La hipótesis 3 supone la renovación de la maquinaria por las unidades más modernas que existen en la actualidad: cardas neumáticas, husos de 15 000 rotaciones por minuto, telares sin lanzaderas etc. En esta forma la productividad podría aumentar a 9 440 gramos y 70 metros por hora-hombre y el costo de la mano de obra apenas ascendería a 1.19 y 1.43 cruceros por metro, o sea, a un total de 2.62 cruceros por metro, pese a que el salario unitario se calculó con un aumento de 33 por ciento, (100 cruceros por hora).

Los costos de la mano de obra mencionados corresponden a un trabajo en dos turnos. Si ésta se realiza en tres, el salario unitario de los operarios que trabajan en el tercero deben aumentarse en 33 por ciento, que corresponde al aumento legal y a la reducción de la jornada de trabajo nocturno (una hora de descanso obligatorio). De esta manera, en el caso de trabajarse en tres turnos el salario unitario medio (es decir el correspondiente al conjunto de operaciones) aumenta 11 por ciento.

En resumen, las estimaciones del costo de mano de obra arrojan los siguientes resultados: situación actual, 14.83 cruceros por metro; hipótesis 1, 10.99 cruceros; hipótesis 2, 4.95 cruceros; hipótesis 3, 2.75 cruceros por metro.

O sea, el costo de la mano de obra disminuye sustancialmente en caso de modernización de la fábrica, puesto que en la hipótesis 2 no representa más de un tercio y en la hipótesis 3, apenas un 20 por ciento de su valor actual.

7/ Para calcular este aumento, que coincide con un incremento del volumen de trabajo, se aceptó que a los obreros les corresponde la tercera parte del beneficio derivado de la mayor productividad en hilatura.

/Cuadro 5

Cuadro 5

PRODUCTIVIDAD Y COSTO DE LA MANO DE OBRA EN UNA HILANDERIA Y TEJEDURIA DE ALGODON SEGUN DISTINTAS HIPOTESIS SOBRE RENOVACION DEL EQUIPO a/

	Situación actual		Hipótesis 1		Hipótesis 2		Hipótesis 3	
	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos
Hilandería								
Número de husos	22 100	22 100	22 100	22 100	17 800	17 800	12 600	12 600
Producción diaria (kilogramos)	5 680	7 810	6 720	9 240	5 680	7 810	5 680	7 810
Número de operarios	352	528	352	528	180	270	75	113
Horas-hombre por día	2 816	3 872	2 816	3 872	1 440	1 980	600	828
Productividad (gramos/hora-hombre)	2 010	2 040	2 390	2 390	3 945	3 945	9 440	9 440
Salario por hora (cruceros)	75.00	83.33	75.00	83.33	86.25	95.75	100.00	111.00
Valor de la mano de obra por kilogramo	37.30	41.45	31.38	34.86	21.86	24.27	10.60	11.70
Valor de la mano de obra por metro	4.18	4.64	3.51	3.90	2.45	2.72	1.19	1.31
Tejeduría								
Números de telares	450	450	450	450	252	252	160	160
Producción diaria en metros	22 333	30 666	31 967	43 953	22 333	30 666	22 333	30 666
Número de operarios	340	510	340	510	65	98	40	60
Horas-hombre por día	2 720	3 740	2 720	3 740	520	718	320	440
Productividad (metros/hora-hombre)	8.18	8.18	11.75	11.75	43	43	70	70
Salario por hora (cruceros)	75.00	83.33	75.00	83.33	86.25	95.75	100.00	100.00
Valor de la mano de obra por metro	9.17	10.19	6.38	7.09	2.01	2.23	1.43	1.44

Fuente: Ver texto.

a/ Tejido de 110 gramos de 90 centímetros de ancho, con hilo No. 20.

/(b) Costo

b) Costo de la renovación de la maquinaria; amortizaciones e interés del capital

Para determinar el monto de la amortización y del costo de capital tanto en la situación actual como en las tres hipótesis consideradas, en primer lugar hubo que evaluar la maquinaria en términos cuantitativos y monetarios. Los resultados se consignan en el cuadro 6.

Tanto en la situación actual como en la hipótesis 1, la maquinaria existente es la misma. Se estimó que el valor de la maquinaria renovable u obsoleta (que allí predomina) ascendía a un quinto de lo que costaría su reemplazo por máquinas modernas de tipo convencional a los precios FOB corrientes. Estos mismos precios se aplicaron para estimar el valor de la maquinaria actualmente modernizada. En otras palabras, el valor de las máquinas modernizadas se estimó de acuerdo con los precios actuales, y el de las máquinas reformables y obsoletas en un 20 por ciento del mismo valor.

El valor de la maquinaria necesaria según dicha hipótesis se calculó en la siguiente forma: a la maquinaria existente modernizada se le atribuyó el mismo valor considerado en la situación de la hipótesis 1; a la maquinaria reformable se le asignó el mismo valor de la hipótesis 1, añadiéndose el costo estimado de la transformación de las máquinas. En cuanto a la maquinaria nueva, se evaluó según los precios actuales, sea de fabricación nacional o de procedencia extranjera. En este último caso se agregó un 15 por ciento por concepto de flete y, además se tomó en cuenta un 15 por ciento sobre el valor CIF a fin de considerar en forma más real los derechos aduaneros suponiendo que éstos asciendan aproximadamente a 30 por ciento en promedio y que se reducirían a la mitad con arreglo a la legislación en vigencia.

En el caso de la hipótesis 3, los precios de la maquinaria, importada en su totalidad, se calcularon tomando como base los presupuestos de los fabricantes y agregándo los mismos recargos para cubrir los gastos de flete y los derechos aduaneros.

En esta forma se obtuvieron los siguientes resultados para el parque de máquinas correspondientes a las diferentes hipótesis:

/Cuadro 6

Cuadro 6

COMPOSICION DEL PARQUE DE MAQUINAS EN UNA HILANDERIA Y TEJEDURIA DE ALGODON CON ARREGLO A DISTINTAS HIPOTESIS DE RENOVACION DE LA MAQUINARIA

Tipo de máquina	Situación actual e hipótesis 1 existentes	Hipótesis 2				Hipótesis 3
		Existentes modernizadas	Transformadas	Nuevas	Total	
Abridoras/batanes	3	-	-	2	2	2
Cardas	100	-	50	25	75	20
Reunidoras de cinta	3	-	-	-	-	-
Estiradora 1a. pasada (salidas)	71	-	-	12	12	9
Estiradora 2a. pasada (salidas)						
Banco grueso (husos)	832	-	-	-	-	-
Banco mediano (husos)	972	-	-	-	-	-
Banco fino (husos)	360	-	-	-	-	-
Banco de gran estiraje (husos)	-	-	-	310	310	310
Continuas de hilar (husos)	22 100	-	5 700	12 100	17 800	12 600
Bobinadoras (husos)	750	-	-	360	360	160
Urdidoras	5	-	-	1	1	1
Encoladoras	2	-	1	-	1	1
Encarretadoras (husos)	430	40	-	85	125	-
Telares mecánicos	350	-	-	-	-	-
Telares automáticos	100	100	50	102	252	-
Telares sin lanzaderas						160
Valor de la maquinaria en miles de cruceros a/						
Hilandería	126 140				359 629	409 446
Tejeduría	99 776				137 805	262 365

Fuente: Las indicadas en el texto.

a/ Valor 1 dólar de los Estados Unidos = 240.00 cruceros.

/Situación actual

	Millones de cruceros 8/	
Situación actual e hipótesis 1	126 140	en la hilandería
	99 776	" " tejeduría
Hipótesis 2	359 629	" " hilandería
	137 805	" " tejeduría
Hipótesis 3	409 446	" " hilandería
	262 365	" " tejeduría

Se calculó una amortización uniforme de 10 por ciento anual durante un período de 10 años, y se estimó que el tipo de interés aplicado al capital ascendería a un 12 por ciento anual.

En el cuadro 7 se indica el valor de las amortizaciones y de los intereses correspondientes a un metro de tejido. Se advierte que tomando como base el valor de la amortización y de los intereses en la situación actual, el índice correspondiente a la hipótesis 1 asciende a 75 por ciento; a la hipótesis 2, a 190 por ciento, y a la hipótesis 3, a 285 por ciento. Esto significa que si la modernización de la fábrica se realiza en las condiciones más económicas, los gastos de amortización y de intereses ascenderían aproximadamente al doble de los estimados para la situación actual y casi al cuádruple de los correspondientes a la modernización de tipo más adelantado que es posible en el momento actual.

c) Costo parcial de un metro de tejido

Los datos relativos a los gastos de mano de obra y maquinaria en las hipótesis de modernización y renovación de equipo, que acaban de darse, considerados en conjunto con el costo de la materia prima permiten establecer lo que podría denominarse el "costo parcial de producción" de un metro de tejido y observar su variación en las mismas hipótesis. Es indudable que en una estimación total del costo de producción tendrían que tenerse en cuenta otros elementos que interviniesen en él y que en este caso no pudieron considerarse, como los gastos de fuerza motriz y combustible, conservación, y gastos generales y administrativos.

8/ Base US$ 1.00 = CR$ 240.

/Cuadro 7

Cuadro 7

ESTIMACION DEL VALOR DE LA AMORTIZACION Y DE LOS INTERESES DE CAPITAL EN UNA HILANDERIA Y TEJEDURIA DE ALGODON SEGUN DISTINTAS HIPOTESIS DE RENOVACION DE EQUIPO

	Situación actual		Hipótesis 1		Hipótesis 2		Hipótesis 3	
	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos
Hilandería								
Valor de la maquinaria en miles de cruceros	126 140	126 140	126 140	126 140	359 629	359 629	409 446	409 446
Amortización: 10 por ciento	12 614	12 614	12 614	12 614	35 963	35 963	40 945	40 945
Intereses de capital: 12 por ciento	14 128	14 128	14 128	14 128	40 279	40 279	45 858	45 858
Producción anual en toneladas	1 700	2 340	2 000	2 770	1 700	2 340	1 700	2 340
Amortización por kilogramos, en cruceros	7.42	5.39	6.31	4.55	21.04	15.37	24.09	17.50
Intereses de capital por kilogramos, en cruceros	8.31	6.04	7.06	5.10	23.69	17.21	26.98	19.60
Amortización e intereses de capital, por metro a/ en la hilandería	1.77	1.28		1.08	5.01	3.65	5.72	4.15
Tejeduría								
Valor de la maquinaria, en miles de cruceros	99 776	99 776	99 776	99 776	137 805	137 805	262 365	262 365
Amortización: 10 por ciento	9 978	9 978	9 978	9 978	13 780	13 780	26 237	26 237
Intereses de capital: 12 por ciento	11 175	11 175	11 175	11 175	15 434	15 434	29 385	29 385
Producción anual en 1 000 metros	6 700	9 200	9 590	13 186	6 700	9 200	6 700	9 200
Amortización por metro, en cruceros	1.49	1.08	1.04	0.76	2.05	1.50	3.92	2.85
Intereses de capital por metro, en cruceros	1.67	1.21	1.17	0.85	2.30	1.57	4.39	3.19
Amortización e intereses de capital por metro, en la tejeduría	3.16	2.29	2.21	1.61	4.36	3.07	8.31	6.04

Fuente: Las indicadas en el texto.

a/ En razón de 8.93 metros por kilogramo.

/Pero el

Pero el costo parcial que comprende la mano de obra, la maquinaria (amortización e intereses) y la materia prima, representa seguramente alrededor de las tres cuartas partes del costo total de un tejido crudo, lo que permite utilizar los datos correspondientes como un elemento de juicio importante para valorar las hipótesis de reorganización y renovación de la maquinaria aquí consideradas.

Se estimó que el uso de maquinaria nueva, el empleo de sistemas de control eficientes y el mejoramiento de la calidad del algodón permiten reducir los desperdicios al nivel de la norma: 11 por ciento en el caso de la hilandería y 2 por ciento en el de la tejeduría, o sea 13 por ciento en total.

Tomando como base las comparaciones del costo parcial de un metro de tejido en la situación actual (véase el cuadro 8), en resumen se observa lo siguiente.

Entre las diferentes fórmulas de reorganización y renovación de maquinaria consideradas, la que permite reducir el costo parcial en forma más acentuada (índice 78.6) es la segunda o sea la que supone una renovación de equipo a base de transformaciones y sustituciones de maquinaria y tres turnos. Si no se tuviera en cuenta la introducción de un tercer turno, sería además la hipótesis de costo parcial más bajo (84.6).

La tercera hipótesis (renovación de maquinaria con la capitalización más intensa) arroja un costo parcial más elevado que la anterior, tanto en dos como en tres turnos (índices 92.4 y 82.2, respectivamente), a pesar del rápido aumento de la productividad que se produce. Esto se debe naturalmente a que la influencia de los costos de capital es más que suficiente para anular ese aumento de productividad, lo que a su vez proviene de los precios relativos de la mano de obra y del capital vigentes en el Brasil.

La hipótesis 1, que supone un mejor aprovechamiento de la maquinaria existente, muestra una rebaja apreciable del costo parcial con respecto a la situación actual. No parece influir en esta reducción el número de turnos trabajados (índices 87.1 y 87.3 respectivamente), lo que se debe a la influencia relativamente pequeña que en las actuales condiciones de la industria, ejercen las cargas de capital sobre el costo parcial.

/La diferencia

La diferencia principal entre la hipótesis 1 y la 2 reside en el funcionamiento en tres turnos (87.3 y 78.6). El funcionamiento en dos turnos no parece ofrecer un margen suficiente para que el aumento de la productividad compense los gastos de capital que suponen las elevadas inversiones de la hipótesis 2.

No debe olvidarse que los datos del cuadro precedente sólo procuran ofrecer una línea de orientación en cuanto al promedio general de la industria de hilandería y tejedurría, y que no se excluye la posibilidad de que surjan situaciones completamente distintas de las que se expusier n esquemáticamente en relación con determinadas empresas.

Al compararse las ventajas relativas de las diferentes fórmulas analizadas debería tenerse en cuenta algunos otros factores de gran importancia, aunque difíciles de medir, sea por su carácter cualitativo o por no aparecer en forma explícita en la comparación del costo parcial anteriormente comentada.

La modernización de la maquinaria causaría un aumento considerable de la productividad de la mano de obra y de los salarios unitarios, (100 por ciento para la productividad y 16 por ciento para los salarios unitarios en la hipótesis 2; y de 250 y 33 por ciento respectivamente, en la hipótesis 3, en las hilanderías). En las tejedurías los incrementos serían aún más acentuados. En la actualidad, los salarios de la industria textil se encuentran entre los más bajos de toda la industria de transformación, siendo en promedio apenas iguales o superiores a los mínimos legales, precisamente debido a la baja productividad de la mano de obra que prevalece en esta industria.

La maquinaria moderna permitiría además elaborar un producto de mejor calidad, con hilos más regulares, más limpios y de mayor resistencia, y terminaciones más finas como son las que permiten los nuevos procedimientos desarrollados en años recientes.

El uso de un número menor de máquinas permite disminuir los gastos de conservación y el capital inmovilizado por completo de existencia de piezas y accesorios. Los gastos de conservación disminuyen asimismo por cuanto el tiempo que se invierte en la conservación de máquinas nuevas es menor que el que se necesita en el caso de maquinaria más obsoleta y, con frecuencia más gastada. Y por último también se aminoran los riesgos de fallas mecánicas, que se traducen en la pérdida de horas de producción.

/La reducción

La reducción del número de máquinas reduce asimismo el consumo total de fuerza motriz y combustibles.

En relación con la hipótesis primera, según la cual con la misma maquinaria existente, trabajando en mejores condiciones de organización interna, se podría alcanzar índices de rendimiento no muy diferentes de los que corresponden, a la segunda (véase el cuadro 8), es necesario advertir que tal posibilidad es un tanto problemática. Efectivamente, el avanzado desgaste en que se encuentran las máquinas actualmente en funcionamiento torna bastante incierta la posibilidad de hacerlas funcionar con la eficiencia teóricamente alcanzable que sirvió de base para calcular la producción correspondiente a aquella primera hipótesis.

Dadas estas observaciones, sería aún más improbable que sin transformaciones o sustituciones se pudiera utilizar sistemáticamente la maquinaria actual durante un tercer turno de trabajo. Esto significa que las ventajas adicionales que representa el funcionamiento en tres turnos en cuanto disminuye la influencia de los gastos generales y administrativos en el costo unitario de producción, en la práctica se lograría sólo en los casos de las hipótesis segunda y tercera.

Finalmente, en las hipótesis que suponen tanto la transformación como el reemplazo de maquinaria, existe la posibilidad de utilizar para futuras ampliaciones de la fábrica el espacio liberado por la supresión de un número apreciable de unidades, lo que podría significar una reducción sustancial de las inversiones en edificios.

/Cuadro 8

Cuadro 8

COSTO PARCIAL DE UN METRO DE TEJIDO DE ALGODON a/ EN UNA HILANDERIA Y TEJEDURIA DE ALGODON SEGUN DIFERENTES HIPOTESIS DE RENOVACION DE MAQUINARIA

	Situación actual		Hipótesis 1		Hipótesis 2		Hipótesis 3	
	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos	2 turnos	3 turnos
Costo del algodón	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50
Con 21.4 % de desperdicio	160.00	160.00	160.00	160.00	-	-	-	-
Con 13 % de desperdicio	-	-	-	-	150.00	150.00	150.00	150.00
Valor del algodón, por metro	17.92	17.92	17.92	17.92	16.80	16.80	16.80	16.80
Valor de la mano de obra, por metro								
Hilandería	4.18	4.64	3.51	3.90	2.45	2.72	1.19	1.31
Tejedurís	9.17	10.19	6.38	7.09	2.01	2.23	1.43	1.44
Valor de la amortización y de los intereses de capital, por metro								
Hilandería	1.77	1.28	1.50	1.08	5.01	3.65	5.72	4.15
Tejedurís	3.16	2.29	2.21	1.61	4.36	3.07	8.31	6.04
Total del costo parcial	36.20	36.32	31.52	31.60	30.63	28.47	33.45	29.74
Indices	100.00	100.30	87.10	87.30	84.60	78.60	92.40	82.20

Fuente: Las indicadas en el texto.

a/ Tejido de 110 gramos por metro en 90 centímetros de ancho, empleando hilo título No. 20.

/Capítulo V

Capítulo V

CARACTERISTICAS DEL PARQUE DE MAQUINARIA

1. Clasificación de la maquinaria existente

La adopción de la primera fórmula implica la necesidad de clasificar la maquinaria actualmente en uso, distinguiendo entre la que se puede considerar como modernizada, la reformable y la obsoleta. Esta clasificación se hace atendiendo a la producción unitaria práctica de las máquinas de acuerdo al nivel técnico adoptado y a sus características técnicas. Esto permite determinar cuáles son las máquinas que pueden considerarse modernizadas. Las máquinas cuyas características técnicas y de producción unitaria no alcancen el patrón fijado, se consideran obsoletas si tienen más de 30 años de uso, o si están en tales condiciones de desgaste que no permitan su modernización.

Esta clasificación, en que interviene no sólo la edad sino también el nivel técnico de las máquinas, resulta más precisa que el criterio único de la edad, que generalmente se había utilizado antes para determinar su grado de modernismo. No cabe duda que existe cierta relación entre la edad de las máquinas y su modernismo, pero puede ocurrir que algunas, aunque nuevas o relativamente nuevas, sean de un tipo técnico inferior al adoptado o que ciertas unidades obsoletas refaccionadas tengan características que permitan considerarlas modernizadas o que otras, por una simple modificación relativamente barata, puedan continuar utilizándose con resultados iguales a los alcanzados por máquinas modernizadas.

Es cierto que la clasificación según características técnicas requiere una investigación más precisa y cuestionarios más detallados que la simple clasificación por edad, pero da mayor seguridad en la evaluación de las necesidades de renovación.

Además, hay que destacar que este método de clasificación permite determinar cuáles son las fábricas existentes que ya disponen de maquinaria suficientemente moderna y para las cuales la modernización sólo consistiría en alcanzar un nivel técnico superior. La elección de la técnica considerada en el párrafo precedente es válida para el conjunto

/de la

de la industria de un país y corresponde a un nivel promedio que ella debe alcanzar. Sin embargo, para las fábricas cuyo grado de modernismo y cuya productividad ya igualan o aun sobrepasan los criterios o los patrones adoptados, la técnica promedia prevista para la industria estudiada sería insuficiente. Se trata por lo general de fábricas recién instaladas o modernizadas, a menudo con participación extranjera y que gozan de condiciones muy favorables y con una producción altamente normalizada. A fin de mantener su adelanto sobre las otras, tendrán que escoger un nivel técnico más alto que el promedio adoptado, siempre que en sus condiciones particulares la renovación con tal tipo de maquinaria resulte económica, lo que se podrá determinar en forma individual aplicando los métodos propuestos anteriormente.

Estudiada la manera de escoger el sistema adecuado para renovar el equipo de la industria textil, es necesario examinar la forma apropiada de clasificar la maquinaria existente para determinar la proporción que puede considerarse modernizada y la que, por su edad, estado de desgaste o retraso técnico, tiene que ser eliminada y reemplazada.

Sin embargo, existe una tercera categoría de máquinas, cuya técnica ha sido superada pero cuyo cuerpo es todavía utilizable, bastando transformar las partes productivas para que alcancen un nivel técnico correspondiente al de las máquinas nuevas: es el caso de las máquinas transformables. Uno de los puntos principales consiste en definir con objetividad lo que se considera máquina modernizada, reformable, y obsoleta con el objeto de permitir una evaluación del grado de obsoletismo de las máquinas existentes, e indicar aquellas que están en condiciones de continuar funcionando, las que deberán ser transformadas y las que deberán ser sustituidas. Se tiene así las siguientes definiciones: Una máquina modernizada es aquella que posee ciertas características mínimas de técnica y de capacidad de producción, que se definen para cada máquina según los criterios anteriormente expuestos. Una máquina, aunque sea de construcción antigua, puede considerarse modernizada cuando sus características son iguales o mejores que las que se establecieron como base.

/Una máquina

Una máquina es reformable cuando se puede introducir modificaciones en su sistema de modo que después de la transformación, sea posible obtener de ella una producción correspondiente a la fijación para definir una máquina modernizada. La posibilidad de transformar una má uina la revela un examen técnico de la misma; por lo tanto, no es posible establecer una norma precisa para determinar cuáles máquinas pueden o no ser transformadas La estimación de las máquinas reformables se basó en las siguiente consideraciones: a) en la edad, suponiéndose que todas las máquinas de menos de 30 años podrían ser transformadas; en la realidad, quizá no todas lo sean, aunque es probable también que algunas de más de 30 años presenten condiciones favorables para su transformación; se produciría así una compensación y en principio se puede admitir que el criterio es válido; b) también se tomó en cuenta la opinión de los industriales textiles que indicaron la posibilidad de transformar muchas de las máquinas actualmente en uso. De ese modo, el número de máquinas capaces de ser transformadas se estimó tomando en consideración la edad y la opinión de los industr ales textiles. No obstante, el número exacto de máquinas por transformar, solamente podrá establecerse con precisión sobre la base de los proyectos individuales que cada fábrica pudiese presentar a un grupo ejecutivo especial que se constituyera para evaluar dichos proyectos y estudiar su financiamiento.

Las máquinas obsoletas son aquellas que no reunen los criterios mínimos de modernización ni las condiciones mínimas para ser transformadas, por tener más de 30 años de edad, o estar en un avanzado grado de desgaste.

El número de máquinas por adquirir se obtuvo por diferencia entre las necesidades estimadas por medio de los cuadros de operacion futuras, y la suma de las modernizadas y las transformables. Cabe señalar que en ciertas empresas el número de máquinas modernizadas sobrepasa el total de las que se estimen necesarias en el futuro, cuando la fábrica deba trabajar con una eficiencia normal. Se consideró entonces que existía un exceso de máquinas modernizadas cuya capacidad de producción se tomó en cuenta para determinar el margen de expansión posible (sin aumentar las máquinas nuevas) a fin de atender futuros aumentos de la demanda. En otros casos, la suma

/de la

de la maquinaria actualizada y reformable sobrepasaría las necesidades futuras de máquinas, en caso que efectivamente se transformaran todas las unidades reformables. Se consideró entonces que existía un exceso de máquinas de este tipo; sin embargo, teniendo en cuenta que en la práctica no siempre es factible transformar todas las máquinas teóricamente reformables, no se consideró este exceso de maquinaria para calcular la capacidad productiva futura.

Para ilustrar este concepto de exceso de máquinas reformables y de máquinas modernizadas se expone el ejemplo siguiente. Considérese tres fábricas cada una con 10 000 husos, y que entre ellas existen gran diferencia en cuanto al grado de modernismo. La fábrica A tiene 3 000 husos modernizados, 2 000 reformables y 5 000 obsoletas; la fábrica B tiene todos los 10 000 husos modernizados, y la C, 5 000 husos modernizados, 4 000 transformables y 1 000 obsoletas.

Suponiendo que en el futuro cada fábrica necesite solamente 7 000 husos modernizados para alcanzar la misma producción, se tiene la situación siguiente:

Fábricas	Situación actual				Situación futura		Exceso	
	Existentes	Modernizadas	Reformables	Obsoleta	Necesarias	Por adquirir	Reformables	Modernizadas
A	10 000	3 000	2 000	5 000	7 000	2 000	-	-
B	10 000	10 000	-	-	7 000	-	-	3 000
C	10 000	5 000	4 000	1 000	7 000	-	2 000	-
Total	30 000	18 000	6 000	6 000	21 000	2 000	2 000	3 000

Del examen de esa situación se desprende que si se consideran en globo las tres empresas, se arribaría a la conclusión que se necesita transformar apenas 3 000 husos y que existe un exceso de 3 000 husos reformables puesto que hay 18 000 husos modernizados y se necesitan 21 000; la diferencia, es decir 3 000 husos, se obtendría mediante transformaciones, quedando así otro exceso de 3 000 husos reformables.

/Con los

Con los cuadros de operacion se comprueba que la situación es distinta de la que se obtiene si se considera solamente el conjunto, pues se necesitan 2 000 husos nuevos y hay que transformar 4 000 de los 6 000 reformables; al mismo tiempo, se comprueba que existen 2 000 husos reformables y 3 000 modernizados en exceso. De hecho, la fábrica A necesita transformar los 2 000 husos reformables que posee y completar los 7 000 husos necesarios mediante la adquisición de 2 000 nuevos; la fábrica B que tiene 10 000 husos modernizados, no debería utilizar más de 7 000 para alcanzar en el futuro una producción igual a la actual, lo que significa que en esa fábrica existe un exceso de 3 000 husos modernizados que permanecerían ociosos desde que la eficiencia de esa fábrica igualase la norma establecida; esos 3 000 husos podrían aprovecharse para aumentar la producción. La fábrica C, que cuenta con 4 000 husos reformables sólo necesita transformar 2 000 husos para alcanzar los 7 000 husos modernizados que requiere; posee entonces una reserva de 2 000 husos que podrá transformar cuando la demanda futura justifique el aumento de producción

La diferencia que existe entre la verificación global y la que se obtiene estudiando cada fábrica deriva de que en la práctica no es posible transferir el excedente de maquinaria, modernizada o transformable, desde las fábricas que la tienen en exceso a aquellas que sufren de déficit.

Para determinar cada tipo de máquinas que pueden ser transformadas, ya sea por sustitución de piezas, utilización de nuevos mecanismos o automatización de su sistema, se aplicaron ciertos criterios que tienen en cuenta no sólo la edad sino también las características técnicas de capacidad y del sistema de producción de cada uno. Así se pudieron clasificar en detalle todas las máquinas textiles brasileñas en uso.

2. Determinación

2. Determinación del parque futuro de maquinaria

Con los datos anteriores es posible formarse un cuadro exacto de las actuales condiciones de funcionamiento y del grado de modernismo de la maquinaria. Si en los cuestionarios que deben llenar los industriales se agregan unas preguntas referentes a la producción de cada grupo de máquinas, es posible determinar con la máxima exactitud la forma en que actualmente funciona cada empresa y la forma en que podría funcionar en condiciones satisfactorias. Este método cuyos principios se exponen más adelante, se basa en la estimación del parque de maquinaria necesario para el futuro, considerando una producción estática (que después podrá ajustarse al cálculo de las necesidades futuras). Con el fin de prever una reserva que permita ampliar la producción, la existencia futura de maquinaria se estima sobre la base de dos turnos de trabajo, lo que deja un margen de ampliación de 37.5 por ciento para poner en marcha un tercer turno (igual a 6 horas).

Conviene señalar que una de las razones de la deficiencia de funcionamiento proviene del desequilibrio de producción que existe entre las diferentes fases del proceso que provoca a veces la paralización de la capacidad de producción en algunas secciones de máquinas, o atolladeros que impiden el abastecimiento normal de las secciones posteriores. Tal desequilibrio se observa en una proporción importante de las fábricas existentes. El "cuadro actual de operaciones" destaca claramente los desequilibrios existentes; la elaboración del "cuadro de operaciones futuro" permite rectificar tales desequilibrios.

Finalmente, los "cuadros de operación", base del método, además de servir para estimar el parque de máquinas tal como se presentaría después de su renovación, sirve para establecer otros métodos interesantes para planificar el desarrollo futuro de la industria textil.

Esos cuadros se basan en los esquemas empleados por los fabricantes de máquinas textiles para mostrar el movimiento de la producción de un parque de máquinas por instalar, sea de hilandería o de tejedurría, que indica el proceso de transformación de la materia prima en hilos y de éstos en tejido.[11/]

11/ Véanse los cuadros de operaciones, págs. 97 y 98.

/Los cuestionarios

Cuadros I y II	Cuadro de operaciones	Actual [ ]	Futuro [ ]
Código:	Producción media diaria		

Hilatura - Cardado [ ] Peinado [ ]

Título de hilo medio producido

Cantidad media de algodón entrada en el Batán

Máquina	Existentes / Necesarias	Modernizadas	Que pueden ser reformadas	Anticuadas	Producción diaria * total-kilos	Nº de horas trabajadas	Producción por ** hora-kilos
Batanes							
Cardas							
Cardas para cascame							
Reunidoras							
Laminadoras							
Peinadoras							
Estiraje 1er. pasaje							
Estiraje 2° pasaje							
Estiraje 3er. pasaje							
Mecheras grueso							
Mecheras medio							
Mecheras fino							
Mecheras extra-fino							
Mecheras largo estiraje							
Continuos							

Preparación, tejeduría y acabado

Tejido medio producido
- Anchura media ponderada en cm .....
- Golpes por pulgada .....
- Peso medio por metro cuadrado .....

Madejadoras								
Enconadoras								
Retorcedoras								
Canilladoras								
Urdidoras								
Engomadoras								
Telares lisos	Mec.							
	Aut.							
Telares Pie Pie	Mec.							
	Aut.							
Telares maquinita	Mec.							
	Aut.							
Telares Jacquard	Mec.							
	Aut.							
Teñido								
Acabado								
Estampado								

* En la tejeduría: producción diaria-metros cuadrados.

** En la tejeduría: producción por hora-metros cuadrados.

V

Cuadro de operaciones Actual [ ] Futuro [ ]

Código — Producción media diaria

Hilatura - Cardado [ ] Peinado [ ]

Título medio de hilo producido = (C= ..... P= .....)

Cantidad media de lana entrada en el lavadero

Máquinas	Existentes / Necesarias	Modernizadas	Que pueden ser reformadas	Anticuadas	Producción diaria (x) total-kilos	Nº de horas trabajadas	Producción por (xx) hora-kilos
Lavaderos							
Secadoras							
Cardas peinado							
Cardas cardado (juego)							
Intersectings: número pasajes	(1)						
Lisadoras							
Mezcladoras	(1)						
Preparación (juego) Nº pasajes							
Husos selfatines peinado							
Husos selfatines cardado							
Husos continuas peinado							
Husos continuas cardado							

Preparación a, tejedurías

Tejido promedio ponderado
- Anchura media en cm .....
- Pasadas por centímetro .....
- Peso medio por metro cuadrado .....

Dobladoras		(1)						
Retorcedoras		(2)						
Enconadoras		(2)						
Madejadoras		(2)						
Canilladoras		(2)						
Copsadoras		(2)						
Urdidoras								
Engomadoras								
Telares lisos	Mec.							
	Aut.							
Telares Pic Pic	Mec.							
	Aut.							
Telares maquinita	Mec.							
	Aut.							
Telares Jacquard	Mec.							
	Aut.							

(1) En Nº de cabezas.
(2) En Nº de husos.
(x) Para tejedurías - producción diaria en metros lineales.
(xx) Para tejedurías - producción hora en metros lineales.

Los cuestionarios enviados a los fabricantes textiles se proyectaron de modo que permitieran la elaboración de los cuadros de operaciones. Así, a través de las informaciones que éstos contienen, se conoce el número total de máquinas que existen, grupo por grupo, el grado de modernismo de cada grupo y, finalmente, el número de horas trabajadas en cada etapa del proceso. El cuadro futuro se elaboró tomando como base las cantidades de hilos o tejidos producidos diariamente para determinar la materia prima que entró en su fabricación. Así se parte con una cantidad de productos y se determina, etapa por etapa de produción, el número de máquinas necesarias para la elaboración. Para determinar la producción teórica de cada grupo de máquinas se aplicaron los criterios uniformes de desperdicio relativos a cada fase del proceso. A partir de esos datos, se determinó el número de máquinas necesarias teniendo en cuenta: 1) los criterios de producción establecidos como mínimo para cada tipo de máquina modernizada; y 2) suponiendo una jornada uniforme de trabajo de dos turnos, o sea 16 horas diarias.

a) Descripción de los cuadros de operaciones

Se puede empelar el mismo formulario para los cuadros actuales y futuros:

- En la primera columna se indican todos los tipos de máquinas que pueden entrar en el proceso de fabricación de las diversas fibras, ya se trate de cardado o de peinado.

- En la segunda se anota el número de unidades de producción (máquinas, cabezas, husos) que existen en la fábrica, si se trata de un cuadro de operaciones actuales, o las que se necesitarán efectivamente, si se trata de un cuadro futuro.

- La tercera se reserva para el número de unidades de producción clasificadas como modernizadas.[12/]

- En la cuarta se indica el número de unidades de producción que pueden ser reformadas y que en el futuro, una vez transformadas, se considerarán como modernizadas.

- En la quinta del cuadro actual se indica el número de unidades de producción clasificadas como obsoletas, y en la quinta del cuadro futuro, el número de nuevas unidades de producción que deberán adquirirse.

12/ Véanse las definiciones de máquinas modernizadas, reformables y obsoletas, supra.

/La sexta

- La sexta se destina a la información diaria sobre la producción por tipo de máquina.

- La séptima contiene el número de horas que diariamente trabajan las diversas máquinas.

- La octava indica la producción por hora[13/] de cada grupo de máquinas que intervienen en el proceso. En el caso de la hilatura, se indica el título medio del hilo producido, y en el de la tejeduría, las características del tejido promedio producido, es decir la anchura media, el número de golpes de lanzadera por pulgada y el peso medio del metro cuadrado.

i) Cuadro de operaciones actual. Este cuadro en el cual se anotan los datos que proporcionan los industriales textiles en los cuestionarios, indica el número de máquinas que se utilizan en la actualidad, su grado de modernismo, la jornada de trabajo y su producción diaria y horaria. Con sus datos se puede comprobar la jornada de trabajo de las distintas máquinas y las diferencias que a este respecto se observan permiten descubrir la existencia de posibles desequilibrios en el proceso actual de la producción. Además el cuadro permite calcular la producción por hora de cada sección o sub-sección, proporcionando así los elementos necesarios para compararla con los patrones establecidos y determinar de este modo los grupos que trabajan con una eficiencia inferior a la normal, y verificar si se está utilizando equipo en exceso y en qué cantidad . Permite, finalmente, determinar las cantidades de desperdicio producidas en el curso del proceso, por diferencia entre la producción de un grupo de máquinas y la del grupo anterior, así como los desperdicios totales, por la diferencia entre la producción de la última máquina de la sección y la cantidad de materia prima que entra en el proceso.

El cuadro de operaciones actual constituye así una verdadera radiografía del sistema de producción de la fábrica y de la maquinaria utilizada.

ii) Cuadro de operaciones futuro. Este cuadro se llena empezando por la parte inferior de la columna 6, y utilizando la producción del

13/ Se obtienen dividiendo las cifras de la columna 6 por las de la columna 7.

/último grupo

último grupo de máquinas que figura en el cuadro actual. La producción de cada grupo anterior se determina aplicando los porcentajes de desperdicios normales correspondientes a cada operación hasta establecer la cantidad de materia prima que será necesario utilizar para obtener determinada producción final. La cantidad de horas trabajadas en cada etapa de producción se uniformó en dos turnos, es decir 16 horas, salvo en lo que se refiere a los batanes, puesto que la producción de una de estas máquinas es miles de veces mayor que la de los husos contínuos, y decenas de veces superior a la fase de cardado que sigue. Siendo el batán una máquina de gran producción que no puede fraccionarse, la única forma de ajustar su producción a la de las demás máquinas del proceso es hacerla trabajar un número menor de horas.

Para que la producción de la fábrica sea equilibrada y se trabaja un número uniforme de horas diarias, es preciso calcular el número de unidades de producción posteriores al batán, de modo que la producción horaria de cada grupo de máquinas corresponda a la de un múltiplo de la de los batanes. Como a medida que adelgaza el título del hilo producido, disminuye el volumen de producción, cuando se trata de fabricar títulos finos el número de husos de hilandería y de unidades de producción intermedias que corresponderían al volumen de producción de los batanes podría resultar demasiado elevado y exceder el capital fijo que se desea o se está en condiciones de invertir. La única solución será en este caso que los batanes trabajen una jornada que se ajuste a las necesidades, y que el resto de la fábrica trabaje dos turnos completos.

Aunque en los cuadros futuros elaborados para cada fábrica se ha ajustado el número de horas de trabajo del conjunto abridor-batán (o de los batanes) a la producción final que se desea obtener, para facilitar la descripción metodológica se ha supuesto el caso de una fábrica perfectamente equilibrada.

A continuación se llena la columna 8, para lo cual se divide la producción diaria comprobada por las 16 horas trabajadas, obteniéndose así la producción horaria de cada grupo de máquinas. El número de máquinas necesarias en lo futuro, (columna 2) se determina dividiendo la

/producción horaria

producción horaria estimada por la producción horaria normal de cada tipo de máquina, sobre la base de que todas las máquinas que aparecen en el cuadro futuro serán modernas, es decir de características iguales a los criterios adoptados. La información relativa a la producción de la maquinaria modernizada se obtuvo aplicando los criterios de producción que caracterizan a las máquinas consideradas modernas y que se indican a continuación. Las columnas 3 y 4 se llenan conforme a los datos que figuran en el cuadro actual; las cantidades de máquinas por adquirir se obtienen calculando la diferencia entre las cifras de la columna 2, que indican las máquinas que se necesitarán para obtener una producción idéntica a la actual, y la suma de las columnas 3 y 4 (máquinas modernizadas existentes y las que se transformarán).

El cuadro preparado en esta forma refleja la maquinaria y la producción futuras correspondientes a cada fábrica.

b) Criterios de producción utilizados para elaborar los cuadros de operaciones.

Para elaborar los cuadros de operaciones es necesario determinar los criterios de producción correspondientes a las diferentes máquinas que se consideran modernizadas. Se establece entonces una lista de la producción teórica de ellas, y para obtener una cifra de producción práctica se aplica a cada una el coeficiente de eficiencia que se considera normal (90 por ciento en la mayoría de los casos).

Para la industria algodonera del Brasil, por ejemplo, se consideró que la producción de un batán es 180 kilogramos de napa por hora, y la de una carda, 5 kilogramos de cinta por hora, considerando un título medio No. 20, y para una continua de hilar, 20 gramos de hilado por hora, etc.

Para demostrar el valor de los criterios adoptados en comparación con la producción unitaria alcanzable con la maquinaria del tipo más moderno, conviene recordar que los criterios adoptados representan un mejoramiento sustancial de la producción unitaria y de la eficiencia en relación con los índices actuales, aunque como se expresó, la maquinaria no siempre alcanza la capacidad de las máquinas más eficientes que actualmente existen en el mercado internacional. No obstante, la

/renovación considerada

renovación considerada es la que mejor parece responder a las condiciones de la industria textil de América Latina en la situación actual, toda vez que tiene el costo más reducido, supone menor trastorno en la ocupación de mano de obra y exige menos en cuanto a formación profesional.

Es interesante comparar algunos de los criterios adoptados con los índices de ciertas fábricas internacionales en el ramo del algodón:

Cardas. Se ha adoptado una producción de 5 kilogramos por hora con 90 por ciento de eficiencia, en tanto que la capacidad de las neumáticas ultramodernas es de alrededor de 20 kilogramos por hora con la misma eficiencia.

Hay que destacar que, con las cardas ordinarias, para obtener un hilo de mejor calidad es preciso reducir su velocidad y que la producción de 5 kilogramos por hora constituye el promedio para el título 20. Las cardas de los modelos recientes cuestan actualmente entre 3 y 4 veces más que las convencionales. La sustitución de las cardas obsoletas existentes en la industria textil brasileña, y la utilización simultánea de cardas convencionales y neumáticas, crearían problemas ténicos de difícil solución. De ahí que se haya captado por máquinas modernas convencionales que ya representan un gran avance con respecto a la situación actual. En los casos de ampliación ulterior de la industria, sería probablemente interesante usar cardas del último modelo, en secciones separadas.

Estiradoras. Se adoptó una producción media de 30 kilogramos por cabeza-hora, equivalente a 150 metros de cinta por minuto, con 80 por ciento de eficiencia. La capacidad de las estiradoras ultramodernas alcanza a más de 200 metros por minuto, o sea aproximadamente 44 kilogramos por cabeza-hora.

Continuas. Se supuso un promedio de 20 gramos por hora-huso para el título 20, con 90 por ciento de eficiencia; la capacidad de las hiladoras ultramodernas correspondientes a ese título da hasta 2 gramos por hora-huso con 95 por ciento de eficiencia.

Telares lisos automáticos. El criterio que se adoptó corresponde a telares de 110 centímetros que producen 180 golpes de lanzadera por minuto, con 90 por ciento de eficiencia, en tanto que la capacidad de los telares

/ultramodernos del

ultramodernos del mismo ancho llega hasta 210 golpes de lanzadera por minuto con 93 por ciento de eficiencia. Los telares sin lanzaderas alcanzan hasta 220 golpes por minuto en 300 cms. de ancho.

Para destacar mejor los niveles de producción de las máquinas ultramodernas se pueden citar los datos siguientes, obtenidos en una investigación reciente realizada en Europa. Actualmente, en la República Federal de Alemania la producción media de la hilandería, para el título 20 cardado, es 26 gramos por hora-huso, siendo así que hace pocos años llegaba sólo a 20 gramos. (Recuérdese que el patrón establecido es 20 gramos.) En Francia, para el título 36, peinado, la producción actual asciende a 12.5 gramos por hora-huso (el criterio medio adoptado es de 9.4 gramos). Como la producción unitaria de las hilanderías brasilañas asciende sólo a 63 por ciento de la norma adoptada, cuando se alcance la norma mencionada se habrá producido un aumento de 58 por ciento y la situación será similar a la de la Alemania occidental hace algún tiempo.

Queda así claramente demostrado que las metas fijadas para la industria brasileña no son definitivas, aunque sin embargo constituyen un primer paso muy importante hacia un nivel de eficiencia óptimo. El establecido para la etapa actual lo alcanzará la mayoría de las fábricas mediante la renovación de su maquinaria conforme a las bases consideradas y un mejoramiento simultáneo de las condiciones de producción.

c) Utilización de los cuadros de operaciones

Al describir los cuadros de operaciones y los criterios empleados para prepararlos, se indicaron los resultados que podrían alcanzarse mediante su aplicación. No obstante, para mayor claridad se ha estimado oportuno hacer una exposición detallada de la manera en que se utilizaron y de los resultados que se obtuvieron.

i) Evaluación de las necesidades de renovación de maquinaria

En el cuadro de operaciones futuras se calculan las máquinas necesarias para el funcionamiento de una fábrica después de la renovación del equipo, a base de máquinas modernizadas existentes, de máquinas que haya que transformar y de las nuevas que haya que adquirir para producir en forma

/equilibrada las

equilibrada las mismas cantidades de hilos y de tejidos producidas actualmente. Los niveles de producción unitaria y de productividad propuestos, que sin ser óptimos, son lo suficientemente altos comparados con la situación actual, se calcularon de manera que constituyeran un promedio adecuado y alcanzable para la mayoría de las fábricas brasileñas. Si es verdad que algunas fábricas pueden tener dificultades para alcanzar los niveles propuestos, otras ciertamente estarán en condiciones de superarlos; tal es ya el caso de ciertas fábricas modernas instaladas en la región investigada. No es aventurado entonces esperar que se alcance la eficiencia media propuesta, con lo que el parque de máquinas textiles, tal como se estimó mediante los cuadros de operaciones sería suficiente para asegurar un nivel de producción equivalente al actual.

Los resultados obtenidos, en función de las máquinas necesarias en el futuro, tienen en cuenta el equilibrio de las distintas etapas del proceso productivo, es decir que se previó un movimiento de productos perfectamente equilibrado para cada una de las fábricas, con una jornada de trabajo uniforme, excepto con un posible exceso en la etapa de "limpieza del algodón", (abridoras-batanes que, por las razones ya expuestas, muchas veces deben funcionar un número de horas inferior al de las demás secciones). También en el caso de la lana se puede producir el mismo fenómeno en relación a las columnas de lavado, cuya capacidad de producción es mucho más elevada y no puede fraccionarse.

Por último, es necesario destacar que el empleo de cuadros de operaciones permite evitar errores en la estimación de las cantidades correspondientes a la transformación y adquisición de maquinaria, y calcular los excesos de máquinas por transformar y modernizadas. Como un cálculo que no tuviese en cuenta cada una de las fábricas y que sólo hubiese considerado el conjunto, habría dado por resultado estimaciones bien diferentes de las que se obtuvieron con los cuadros de operaciones, se puede considerar que las necesidades de renovación derivadas de los cuadros mencionados corresponden en forma muy aproximada a las necesidades reales de la industria brasileña de hilado y tejido.

/ii) Cálculo

ii) Cálculo del costo de producción

Los cuadros de operaciones se utilizaron también para determinar el número de máquinas necesarias para la producción óptima en cada hipótesis, y para calcular las cantidades de mano de obra necesarias para el funcionamiento de las máquinas mencionadas y obtener la producción correspondiente.

iii) Cáculo de la deficiencia global de la producción

El mismo sistema de cuadros de operaciones sirvió también para evaluar la deficiencia global de producción y la influencia que en este aspecto puede atribuírse al obsoletismo de la maquinaria. Por deficiencia global de producción se entiende la diferencia que existe entre la situación actual y la ideal futura en una fábrica determinada. Se estableció esa deficiencia sobre la base del número de horas-máquinas necesarias para producir en las condiciones presentes las cantidades de hilos y tejidos elaborados en la actualidad, y el número de horas-máquinas que se necesitarían en lo futuro para producir la misma cantidad, suponiendo que toda la maquinaria modernizada alcanzase una producción unitaria equivalente a las normas establecidas. Más adelante se insistirá en forma detallada sobre este punto.

3. Criterios de renovación

La formulación de un programa de reorganización y modernización de la industria textil, incluyendo el estudio del papel que desempeñaría la renovación de la maquinaria, entraña un importante problema de decisión, para resolver el cual será de suma utilidad conocer la magnitud y la composición de las inversiones necesarias para proceder a esa renovación.

Con el fin de precisar tales elementos, se trató de evaluar las necesidades de maquinaria, según su tipo, la fibra elaborada, los ramos de hilandería y tejeduría y los estados, de acuerdo con un programa de renovación que se ajustase a la segunda hipótesis analizada en el artículo anterior.

En esta evaluación, que se ha desarrollado por vía de ejemplo, se observaron los principios siguientes:

/La renovación

La renovación de la maquinaria debería hacerse en la forma más económica posible, habida cuenta de la escasez de recursos de inversión y las múltiples y apremiantes necesidades de los diversos sectores.

Convendría utilizar de preferencia máquinas de fabricación nacional, siempre que se ajustasen a las normas mínimas exigidas por la técnica propuesta de acuerdo con la situación futura del parque textil del país. El empleo de maquinaria nacional quedaría condicionado a las cantidades de cada tipo que pudieran fabricarse en el país en un plazo que, en principio, no debería exceder de cinco años, por ser éste el más adecuado para realizar un esfuerzo coordinado de reorganización y renovación del equipo.

Este principio fundamental de la utilización preferente de máquinas nacionales se formuló teniendo en vista no sólo la necesidad de reducir al máximo los gastos en divisas, sino también la circunstancia de que en tales condiciones la renovación, además de beneficiar directamente a la industria textil, serviría para estimular la industria nacional de maquinarias, y esto, a su vez, originaría nuevas inversiones de capitales, haría posible la creación de nuevos empleos, y tornaría más fácil la renovación futura del equipo y su conservación sistemática, fuera de que crearía condiciones para que el Brasil se transformara en proveedor de maquinaria textil para los demás países latinoamericanos miembros de la ALALC.

Se importarían las máquinas que no se producen en el país, o cuyas características no justifican las elevadas inversiones que demandaría su fabricación en él, así como aquellas cuya producción no alcanzase a satisfacer la demanda impuesta por la renovación del equipo en un plazo de cinco años.

Los cálculos sobre las máquinas necesarias para obtener un volumen de productos igual al actual se basaron en el supuesto de que se trabajaría en dos turnos diarios, salvo en lo que respecta a las máquinas de limpieza (abridores -batanes), que tienen una producción indivisible y superior a la de las otras subsecciones que siguen en el proceso (cardas, estiradoras). En el caso de estas máquinas, se calculó el tiempo de trabajo correspondiente al abastecimiento de las máquinas subsiguientes.

/En segundo

En segundo término en la renovación del equipo no debería perderse de vista la necesidad de evitar en lo posible el desplazamiento de mano de obra a que pudiera dar lugar la automatización de la nueva maquinaria.

En vista de esta observación, se estimó que en la fase actual de desarrollo económico del Brasil, convendría emplear un sistema que, permitiendo alcanzar ciertos niveles mínimos de productividad, evitara al mismo tiempo la reducción drástica de la mano de obra que provocan ciertas máquinas modernas muy automatizadas, cuyo empleo se justifica sólo en países donde el costo de la fuerza de trabajo es muy superior al que prevalece en este país. Por la misma razón tampoco se toman en cuenta otros procedimientos más modernos aún, que se encuentran en proceso de experimentación en el sector del algodón, aparte de que en este caso sería difícil obtener la maquinaria necesaria antes de diez años por lo menos. En resumen, se adoptó aquí la técnica correspondiente a la segunda hipótesis desarrollada en el capítulo precedente.

A la política de renovación debería seguir simultáneamente un esfuerzo en favor del perfeccionamiento de la mano de obra y de la racionalización de los métodos de operación, conservación y administración en general. Esta labor simultánea podría acentuarse mediante una política que condicionara la concesión de beneficios o de incentivos de parte del gobierno a la adopción de medidas adecuadas de perfeccionamiento y de reorganización, según opinión de alguna entidad técnica. En caso contrario, la introducción de nuevas máquinas no permitiría alcanzar los incrementos de la productividad de la mano de obra y de producción unitaria que son posibles desde el punto de vista teórico según se vió en el capítulo anterior.

Sobre la base de estos principios, es permitido señalar las siguientes posibilidades de cálculo de las necesidades:

1) Transformación de las máquinas obsoletas siempre que su diseño y estado de conservación permitan y justifiquen el gasto de la modernización respectiva. Se estimaría el número de máquinas por tipos, que de acuerdo con su edad y características técnicas declaradas por los

/industriales, fuesen

industriales fuesen factibles de transformar. Las reformas totales se dividieron en dos grupos: uno constituido por aquéllas que podrían satisfacer las fábricas nacionales especializadas en transformaciones, y el otro formado por aquellas que habría que atender con piezas y accesorios importados.

2) Si las máquinas obsoletas no pudieran transformarse, su reemplazo se haría de preferencia por otras más modernas de origen nacional; sólo en casos de que no existiera o fuera insuficiente la fabricación nacional se procedería a importarlas.

Por elevada que sea la cantidad de reformas, siempre será necesario sustituir un número bastante crecido de máquinas obsoletas. Esto lleva a señalar la necesidad de formular una política que defina el destino que haya de darse a las máquinas que dejen de ser utilizadas. Se puede considerar a este respecto varias hipótesis:

i) Las máquinas se paralizarían y permanecerían en las mismas fábricas;

ii) Se procuraría venderlas en el exterior;

iii) Las máquinas sustituídas se destruirían en función de su capacidad de producción, es decir si una máquina nueva produce lo mismo que dos obsoletas se reemplazarían estas por aquélla y luego se destruirían;

iv) Las máquinas obsoletas sustituídas por otras modernizadas se destruirían una por una.

La primera fórmula es la menos aconsejable, porque si las máquinas permanecieran en las fábricas ocuparían espacio y seguramente se utilizarían en caso de producirse aumentos de la demanda que no pudieran ser satisfechos por la nueva maquinaria. Se volvería así a la situación anterior; al bajar la productividad media subirían los costos y, como consecuencia, se alzarían los precios. La solución más ventajosa sería venderlas en el exterior. Sin embargo, sería difícil encontrarles mercado, puesto que en los Estados Unidos y en los países europeos se venden instalaciones de segunda mano mucho más modernas que las que existen en el Brasil. La tercera hipótesis; destruir aquella maquinaria

/cuya capacidad

cuya capacidad de producción fuese igual a la de la maquinaria moderna que la reemplazó, sería la más segura para evitar el empleo regular de máquinas que producen a un costo elevado. Su desventaja reside en que le conferiría una rigidez muy acentuada a la capacidad instalada futura, pues eliminaría la posibilidad de aumentar la producción en caso de crecer repentinamente la demanda. La cuarta hipótesis respetaría el principio de destrucción de la maquinaria obsoleta, aunque permitiría cierto margen de aumento de la producción, que podría utilizarse siempre que transcurrriera cierto período entre la adquisición de la nueva y su pleno funcionamiento; durante ese período las fábricas podrían atenuar la insuficiencia de su producción utilizando temporalmente el equipo anticuado.

De cualquier modo, se debe prever un período máximo de utilización provisional de esas máquinas, que necesariamente terminarán por destruirse.

/Apéndice I.

Apéndice I

CALCULO ILUSTRATIVO DE LA DEFICIENCIA DE LAS OPERACIONES

1. Coeficiente de deficiencia global de las operaciones (DOG) e influencia del obsoletismo de la maquinaria (IOM)

a) Hilatura

El método expuesto en la sección A se ha aplicado a una muestra representativa de fábricas de la manera que se describe a continuación.

La muestra estudiada comprende 25 hilanderías seleccionadas entre las que componen el universo investigado y forman un grupo representativo de fábricas obsoletas cuya maquinaria es en su mayoría muy anticuada; una parte de ella es transformable y la otra necesita ser sustituida. Los cuadros 10 y 11 muestran la distribución de las fábricas elegidas, por grado de productividad y por tamaño, respectivamente.

En total, la muestra comprende cerca de 550 000 husos, vale decir, poco más de 18 por ciento del total de los 3 millones de husos de algodón incluídos en la investigación.

La productividad ponderada[14/] a base de hilos título No. 18, comprobada en cada una de las fábricas, varía desde un mínimo de 820 gramos hasta un máximo de 9 200 gramos por hora-hombre.

Para el conjunto de las 25 empresas se obtiene: a) el coeficiente de deficiencia global de operación (DOG) alcanza un índice de 191, vale decir que la eficiencia global debería ser 91 por ciento superior a la registrada actualmente si las fábricas trabajasen con materia prima adecuada, maquinaria moderna, mano de obra conveniente y organización administrativa óptima; b) el coeficiente DAM alcanza un índice de 161, valor que indica que la eficiencia actual podría aumentar en 61 por ciento con la maquinaria en uso, si funcionara en las mejores condiciones posibles; c) si se restan los valores citados se obtiene que 191 - 161 = 30 y, por consiguiente el IOM será de (30 : 91) = 33 por ciento. Estos resultados permiten resumir como sigue la situación de las 25 empresas en lo que se refiere a la deficiencia global:

14/ Para mayores informaciones sobre el método aplicado en la ponderación, véase el capítulo II.1 sobre producción unitaria y productividad.

/Cuadro 9

Cuadro 9

INFLUENCIA DEL OBSOLETISMO DE LA MAQUINARIA (IAM) EN LA DEFICIENCIA DE OPERACION GLOBAL (DOG) EN 25 ESTABLECIMIENTOS DE HILATURA, POR GRADO DE PRODUCTIVIDAD PONDERADA A BASE DE HILO TITULO No. 18

Productividad (gramos por hora-hombre	Número de empresas	Número total de husos	H.M.P a/ actual	H.M.P b/ futuro	H.M.P. c/ actual mejorado	Deficiencia de operación global (DOG)	Deficiencia actual de maquinaria (DAM)	Obsoletismo de la maquinaria	Porcentaje de deficiencia actual	Porcentaje de obsoletismo (LOM)
									En la deficiencia global de operación	
Menos de 2 000	9	249 281	44 659 261	17 062 616	20 415 758	261	218	43	74	26
De 2 001 a 3 000	4	49 306	7 549 521	4 716 702	5 532 616	160	139	21	55	35
De 3 001 a 4 000	6	110 316	19 270 547	12 419 325	14 488 649	154	133	21	60	40
De 4 001 a 5 000	2	69 812	13 077 807	6 778 419	8 651 755	193	151	42	55	45
De 5 001 a 6 000	2	45 534	8 244 585	5 861 894	6 859 613	140	120	20	50	50
Más de 6 000	2	18 044	4 541 002	3 926 344	4 421 518	115	103	12	20	80
	25	542 293	94 342 800	50 837 200	60 369 700	191	161	30	67	33

Fuente: Estadísticas oficiales elaboradas por la CEPAL.

a/ Horas-máquina ponderadas trabajadas de un cuadro de operaciones actual.

b/ Horas-máquina ponderadas trabajadas de un cuadro de operaciones futuro.

c/ Horas-máquina ponderadas trabajadas teóricamente por la maquinaria existente al funcionar conforme al patrón de eficiencia.

Cuadro 10

INFLUENCIA DEL OBSOLETISMO DE LA MAQUINARIA (IAM) SOBRE LA DEFICIENCIA DE OPERACION GLOBAL (DOG) DE 25 ESTABLECIMIENTOS DE HILATURA, POR TAMAÑO DE FABRICA

Tamaño	Número de empresas	Número total de husos	H.M.P a/ actual	H.M.P. b/ futuro	H.M.P c/ actual mejorado	Deficiencia de operación global (DOG)	Deficiencia actual de la maquinaria (DAM)	Obsoletismo de la maquinaria	Porcentaje de deficiencia actual	Porcentaje del obsoletismo (LOM)
									En la eficiencia global de operación	
Menos de 10 000 husos	7	44 120	7 123 574	4 756 056	5 494 730	149	129	20	59	41
De 10 001 a 20 000 husos	8	108 660	22 143 361	14 590 205	17 438 767	150	127	23	54	46
De 20 001 a 30 000 husos	4	100 334	15 139 848	9 537 057	10 384 638	159	146	13	78	22
De 30 001 a 50 000 husos	4	155 482	24 435 434	12 168 784	13 421 863	201	182	19	81	19
Más de 50 000 husos	2	133 697	28 500 506	9 783 170	13 624 711	291	270	21	89	11
	25	524 293	97 342 800	50 837 200	60 369 700	191	161	30	67	33

Fuente: CEPAL

a/ Horas-máquina ponderadas trabajadas según el cuadro de operaciones actual.

b/ Horas-máquina ponderadas trabajadas según el cuadro de operaciones futuro.

c/ Horas-máquinas ponderadas trabajadas teóricamente por la maquinaria existente al funcionar según el patrón de eficiencia.

i) La deficiencia en las operaciones de la maquinaria es igual a 67 por ciento de la deficiencia global, y

ii) El obsoletismo de la maquinaria corresponde a 33 por ciento de esta deficiencia.

En otras palabras, en conjunto, la modernización del equipo de las 25 fábricas estudiadas contribuiría a reducir en un tercio el coeficiente DOG, en tanto que la mejor preparación de la mano de obra, la reforma administrativa, un mayor equilibrio de la producción y la utilización de algodón de calidad adecuada contribuiría a reducir en dos tercios el mencionado coeficiente.

Por lo tanto, se llega a la conclusión de que la renovación del equipo, si bien puede constituir un factor importante para mejorar las condiciones de financiamiento, no debe efectuarse como medida única ya que otras de carácter esencialmente administrativo, o tendientes a mejorar la materia prima y rectificar las deficiencias del lay-out en numerosas fábricas, podrán mejorar en medida apreciable la eficacia del proceso productivo. Sin embargo, esta conclusión se relaciona con el conjunto considerado. En fábricas determinadas la situación puede ser muy distinta. El análisis de las 25 fábricas comprobó que en algunos casos, por ejemplo, la DAM representa hasta 90 por ciento de la DOG y en otros, por el contrario, se iguala al patrón y, por consiguiente, la DOG obedece solamente al obsoletismo de la maquinaria.

En el cuadro 10 se muestra cómo varía la influencia que ejerce la obsolescencia de la maquinaria sobre fábricas de diversas clases agrupadas según la magnitud de su productividad. Cabe notar que en las fábricas de menor productividad la influencia que ejerce la obsolescencia de la maquinaria es menor, ya que la proporción de la DAM es mayor con relación a la DOG. A medida que aumenta la productividad, aumenta en forma continua la influencia del obsoletismo de la maquinaria y, por lo tanto, el problema de la renovación del equipo adquiere mayor importancia. En el grupo de más alta productividad el efecto de la obsolescencia de la maquinaria, es más intenso, y la IOM representa en ese caso más del 80 por ciento de la DOG.

/Puede considerarse

Puede considerarse que la serie del cuadro citado es representativa de la importancia que reviste la eficiencia de la administración en la eficiencia total de una fábrica y, por consiguiente, en su productividad, ya que a medida que crece la importancia de la obsolescencia de la maquinaria, disminuye el influjo de la eficiencia administrativa sobre la DOG hasta que se alcanza al mínimo de 20 por ciento.

Respecto de la DOG, se comprueba que también este coeficiente tiende a decrecer a medida que aumenta la productividad; de 261 en las hilaturas de menor productividad, pasa a un índice de 115 en las mejores fábricas. Cabe señalar que las dos fábricas que componen el último grupo son justamente las que tienen una productividad superior a 9 kilogramos por hora-hombre (a base de hilos título No. 18), nivel que puede considerarse óptimo, sobre todo si se tiene en cuenta que se trata de establecimientos cuyo equipo en buena parte es obsoleto. Uno de ellos pertenece al grupo de menos de 10 000 husos y el otro, a la clase de 10 000 a 20 000 husos.

En el cuadro 11 se consigna la influencia que ejerce la IOM sobre los distintos grupos clasificados conforme al tamaño de las empresas. Cabe señalar que, paradojalmente, la obsolescencia de la maquinaria ejerce mayor influencia en los dos grupos menores (menos de 10 000 y de 10 000 a 20 000 husos) ya que representa 41 y 46 por ciento de la DOG y por lo tanto, las partes correspondientes a la DAM son sólo de 59 y 54 por ciento, respectivamente. Por el contrario, se observa que en las fábricas más grandes (de más de 50 000 husos) la obsolescencia de las máquinas representa sólo 11 por ciento de la DOG y en el grupo inmediatamente inferior, 19 por ciento.

Lo que precede puede explicarse por el hecho de que la influencia directa de los propietarios es mayor en las fábricas pequeñas y medianas que en las grandes, gozando las primeras de mayor vigilancia, aparte de que su organización y administración son necesariamente más fáciles. De esta suerte, debe tenerse presente que en las condiciones usuales al pequeño propietario le es relativamente más difícil financiar la

/renovación de

renovación de la maquinaria y para mejorar el rendimiento de su fábrica, debe recurrir a medidas de otra índole (administrativas). Las empresas más grandes (tipo sociedades anónimas) tienen mayor acceso al crédito, a corto o mediano plazo, para financiar en parte la renovación del equipo, lo que quizá induzca a los propietarios a descuidar un tanto los aspectos de la organización; además, como ya se puso de realce anteriormente, esas fábricas más grandes surgieron y se desarrollaron en un período en que eran escasos en el país los conocimientos sobre la ingeniería y la organización industrial. Por otra parte, como las fábricas grandes crecieron a veces en forma desordenada, sin planificación previa, suelen presentar con relación a su lay-out graves problemas que dificultan el movimiento de la producción en desmedro de la eficiencia de su financiamiento. En general, cuanto mayor es la capacidad de la empresa más complejos son sus problemas administrativos y mayores las deficiencias de organización. Si se consideran todos los aspectos que influyen en la eficiencia de una fábrica y se analizan los resultados obtenidos en muchas industrias latinoamericanas, puede pensarse que el tamaño ideal, en las condiciones que imperan actualmente en la mayoría de los países de la América Latina, estaría entre 20 000 y 30 000 husos.[15/]

En la práctica, a semejanza de lo verificado en el Brasil, en el estudio reciente de la industria chilena también se comprobó que la productividad más elevada no se encuentra en las fábricas de mayor tamaño. Ese hecho se explica también en parte por la deficiencia en los sistemas de control y en la organización en general, factores que a su vez tienen su causa fundamental en la pequeña proporción de personal técnico y administrativo de nivel superior empleado por la industria.

15/ Es interesante señalar que en el estudio realizado por la CEPAL en 1951 se llegó a las mismas conclusiones sobre el tamaño más conveniente de las hilaturas de algodón en las condiciones existentes en la América Latina (alrededor de 25 000 husos). Las razones en él apuntadas coincidieron con las del presente estudio, es decir, la dificultad que en general existe en el control y la administración de las fábricas grandes. En Francia, se considera que el tamaño ideal está entre los 10 y los 15 000 husos, gracias al empleo de nuevos procedimientos que reducen la indivisibilidad de la producción de las máquinas de limpieza.

/Hay que

Hay que señalar, además, que se han excluído de la muestra las fábricas grandes, modernas y de alta eficiencia. Ellas en general cuentan con participación extranjera y muchas han sido modernizadas ya gracias a la adquisición de nuevas máquinas como inversión sin respaldo cambiario, según los términos de la Instrucción 113 de la Superintendencia de Moneda y Crédito.

En lo referente a la DOG, se observa que el índice se eleva a medida que aumenta el tamaño de la fábrica, pasando de 149 a 291 lo que viene a confirmar el mejoramiento del funcionamiento y de la administración que es más necesaria en las fábricas de mayor tamaño.

b) Tejeduría

Ya se señaló la dificultad con que se tropieza para aplicar el mismo método en los tejidos. En la práctica, por la diversidad de los productos que se fabrican y por desconocimiento de la estructura exacta de los tejidos, resulta imposible evaluar la eficiencia óptima alcanzable con la maquinaria actual. Solamente los empresarios están capacitados para realizar esa evaluación, pues conocen con exactitud la composición de la producción y la estructura de los tejidos elaborados en sus propias fábricas. Para citar un ejemplo del método que puede aplicarse en la industria textil se menciona el caso de una fábrica de bolsas, cuya fabricación es esencialmente uniforme.

Con 356 telares mecánicos antiguos y 144 telares automáticos modernizados, esa tejeduría produce 64 000 metros cuadrados diarios de tejido de 90 centímetros con 26.4 golpes de lanzadera por pulgada, o sea, 1 040 por metro. Los telares mecánicos trabajan 16 horas y los automáticos 23, es decir que se necesitan:

$(356 \times 16) + (144 \times 23) = 9\ 008$ horas para producir

$64\ 000 \times 100 = \frac{1}{-}\ 71\ 100$ metros lineales de 90 centímetros

o sea, 7.90 metros por telar-hora, de un tejido en que el número de golpes de lanzadera por metro alcanza sólo a la mitad con respecto al tejido medio del Brasil.

/Suponiendo que

Suponiendo que la velocidad de los dos tipos de telares sea de 180 golpes de lanzadera por minuto y los telares mecánicos trabajen a 80 por ciento y los automáticos a 90 por ciento de su eficiencia, el número de golpes de lanzadera por hora será:

$$\left(\frac{180 \times 0.80}{100} \times 60 \times 356\right) + \left(\frac{180 \times 0.90}{100} \times 60 \times 144\right) = 4\ 475\ 520 \text{ golpes}$$

de lanzadera por hora, y la producción será:

$$\frac{4\ 475\ 520}{1\ 040} = 4\ 303 \text{ metros por hora.}$$

El número de horas teóricas trabajadas para producir 71 100 metros será, por cada telar:

$$\frac{71\ 100}{4\ 303} = 16.5 \text{ horas, vale decir que el número total de horas teóricas}$$

será:

$356 + 144 = 500$ telares $\times$ 16.5 = 8 250 horas, con una producción de 8.60 metros por telar-hora.

Para la situación futura se previeron 300 telares automáticos: 144 que ya existen, con una velocidad de 180 golpes por minuto y 90 por ciento de eficiencia, o sea 162 golpes de la lanzadera por minuto; y 156 telares nuevos con una velocidad de 200 golpes de lanzadera por minuto y 90 por ciento de eficiencia, o sea 180 golpes por minuto. La producción por hora será entonces:

$144 \times (162 \times 60) + 156 \times (180 \times 60) = 3\ 084\ 480$ golpes efectivos de la lanzadera por hora.

Expresada en metros, la producción será:

$$\frac{3\ 084\ 480}{1\ 040} \simeq 3\ 000 \text{ metros/hora.}$$

El número total de horas-máquina trabajadas en la situación futura será:

$300 \times 23.7 = 7\ 116$, o sea casi diez metros por hora-telar

El coeficiente DOG será:

$$\frac{9\ 008}{7\ 116} = 126$$

La parte que representa el obsoletismo en la deficiencia global será:

$X - x_1 = x_2$

o sea $126 - 109 = 17$

/En consecuencia

En consecuencia el porcentaje que representa la antigüedad de la maquinaria en la DOG, será:

$\frac{17}{26}$ = 65 por ciento, cuando la deficiencia DAM representa:

$\frac{9}{26}$ = 35 por ciento de la deficiencia global.

2. Cargas de trabajo

Establecidos el patrón de producción unitaria y las condiciones para el mejor aprovechamiento de la modernización, corresponde determinar las cantidades de maquinaria modernizada que existirán en el futuro en las empresas, y estudiar la productividad capaz de lograrse con ese nuevo equipo, suponiendo que exista una mano de obra debidamente capacitada para realizar las cargas de trabajo que se exige. La primera etapa consistirá en calcular el número de husos modernos utilizados en la situación correspondiente al cuadro de operaciones futuras y el contingente de mano de obra empleado en las nuevas fábricas.

Para este último se determinará el número de operarios necesarios en las hilanderías por cada turno y según sus tamaños respectivos. Estos criterios corresponden a las cargas de trabajo que serían normales para la América Latina, aunque son inferiores a los aceptados en los Estados Unidos y en Europa, y también a los que se adoptaban en el estudio de la CEPAL sobre la productividad de la industria del algodón en cinco países latinoamericanos. El cálculo se realiza tomando el número total de operarios por 1 000 husos en la hilandería, y el número total de operarios por 20 telares en la tejedurría, ó sea 5 y 2.5, respectivamente.

Los criterios para la hilatura corresponden en promedio aproximadamente a un volumen de 1 500 husos por hilador y los criterios para la tejedurría, a un volumen de 40 telares automáticos por tejedor.

/A continuación

A continuación se analizan las repercusiones que derivarían de la modernización de las 25 hilanderías de la muestra. Se observa en primer lugar una disminución del número de husos en las proporciones siguientes:

Tamaño de la fábrica (husos)	Número de husos Actual	Número de husos Futuro a/	Diferencia de porcentaje
Menos de 10 000	44 120	36 691	- 17
de 10 000 a 20 000	108 660	81 948	- 25
20 000 a 30 000	100 334	74 161	- 26
30 000 a 50 000	155 482	87 957	- 43
más de 50 000	133 697	66 241	- 50
Total	542 293	346 998	- 34

a/ En muchas fábricas el tamaño varía y ellas pasan a una categoría inferior después de la modernización; sin embargo, en el cuadro se mantienen en la misma categoría en que estaban clasificadas antes de la transformación.

Se observaron asimismo los siguientes cambios em el empleo de la mano de obra.

Tamaño de la fábrica (husos)	Número de turnos	Número de operarios Actual	Número de operarios Futuro	Diferencia en porcentaje
Menos de 10 000	2.60	1 124	630	- 44.0
de 10 000 a 20 000	2.75	2 363	1 240	- 47.5
20 000 a 50 000	2.25	2 246	925	- 58.0
30 000 a 50 000	2.50	1 857	990	- 47.0
más de 50 000	2.50	1 531	665	- 56.0
Total (promedio de 20 000 husos)	2.50	9 121	4 450	- 51.0

/O sea,

O sea, en promedio, en las 25 hilanderías el número de operarios por 1 000 husos en la situación presente es superior a:

$$\frac{9\ 121}{2.5} \div 542.3 = 6.7 \text{ por turno}$$

y en la situación futura:

$$\frac{4\ 605}{2.5} \div 347 = 5.1 \text{ por turno, número que se puede considerar satisfactorio.}$$

El número neces de operarios se reducirá en un 51 por ciento como término medio.

Para calcular la productividad se divide la producción de las hilanderías de cada categoría por el número de horas-hombre trabajadas, con lo que se obtienen los resultados siguientes:

Tamaño de la fábrica (husos)	Título medio	Producción diaria en kilogramos	No. actual de horas-hombre	Productividad actual en gramos	No. futuro de horas-hombre	Productividad futura en gramos
Menos de 10 000	15.8	17 039	8 992	1 915	5 040	3 380
De 10 000 a 20 000	19.3	37 810	18 904	1 950	9 920	3 810
20 000 a 30 000	13.1	40 210	17 968	2 220	7 400	5 340
30 000 a 50 00	19.1	31 400	14 856	2 200	8 020	3 900
Más de 50 000	29.4	16 140	12 248	1 330	5 320	3 030
Total	18.2	142 599	72 968	1 960	35 700	4 025

Ponderando la productividad sobre la base del título 18, se obtiene la serie siguiente.

Tamaño de la fábrica (husos)	Productividad		Diferencia en porcentaje
	Situación actual	Situación futura	
Menos de 10 000	1 720	3 035	+ 76.5
De 10 000 a 20 000	2 050	3 993	+ 95.0
20 000 a 30 000	1 575	3 868	+ 145.0
30 000 a 50 000	2 305	4 100	+ 78.0
Más de 50 000	2 165	4 900	+ 163.0
Promedio total	1 960	4 025	+ 103.0

/Se comprueba

Se comprueba que, según los grupos, el aumento de la productividad fluctuará entre 75.5 y 163 por ciento. Se puede decir que en promedio, la modernización del proceso de operaciones de la maquinaria permitirá duplicar la productividad actual, lo que reducirá sensiblemente el costo actual de la mano de obra.

Se estima que la productividad media que prevalecerá en el futuro ascenderá a 4 025 gramos por hora-hombre, cifra muy próxima al patrón adoptado en las comparaciones anteriores (4 300 gramos).

Según los cálculos la productividad futura de los grupos de fábricas de mayor tamaño resulta inferior al patrón, lo que se explica porque hilan títulos relativamente finos y con una elevada proporción de peinados, cuya productividad es obviamente menor a la que obtiene en los cardados.

La productividad actual comparada es aproximadamente igual al promedio comprobado en Brasil, y el aumento que se espera por la renovación de la maquinaria y la reorganización de la industria algodonera brasileña representa el doble de la que se alcanza hoy en las actuales condiciones de trabajo.

3. Conclusiones

Los resultados obtenidos con la aplicación de los métodos expuestos se comprobaron prácticamente en una de las fábricas incluídas en la muestra. Esa fábrica se estudió en forma más detenida para conocer con exactitud cuánto podría aumentar su productividad sin modificar su maquinaria actual. Los resultados que se obtuvieran mediante este estudio particular fueron casi idénticos a los que se alcanzaron aplicando el método anteriormente expuesto.

Asimismo, los datos que arrojó el estudio de las 25 fábricas se acercan bastante a la información proporcionada por el análisis general de la producción unitaria y de la productividad.

Por lo tanto, parece aconsejable utilizar ese método como elemento auxiliar para establecer el orden de prelación en que deben concretarse los proyectos individuales de renovación de maquinaria, pudiéndose atribuir mayor prelación a las fábricas cuyo ICM pesa más que la DAM en la deficiencia global de operación (DOG). Es indudable que a veces el

/aumento de

aumento de la eficiencia redundará en un aumento sustancial de la producción y, por consiguiente, de la productividad, sin exigir grandes inversiones. Por otra parte, no cabe duda que la modernización de la maquinaria que no va acompañada de reformas administrativas tendientes a aprovechar las nuevas máquinas en forma óptima, no producirá tan buenos resultados. Por ese motivo la modernización de la maquinaria, el perfeccionamiento de la mano de obra y el aumento de la eficiencia constituyen tres normas de acción que deben aplicarse simultáneamente.

/Apéndice II

Apéndice II

MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

Como base de la programación sectorial, la medición de la producitividad es factor de suma importancia y constituye uno de los elementos decisivos para elaborar el diagnóstico de la industria a programar.

Como se ha visto, resulta del estudio general de la industria que se realiza mediante los cuestionarios que deben llenar las empresas.

Sin embargo, no es la productividad un elemento estático sino esencialmente variable cuya evolución debe seguirse de manera detenida. Es muy importante conocer esta evolución a medida que se desenvuelve el programa de desarrollo de una determinada industria y verificar si las metas preestablecidas son o no alcanzadas.

Por esta razón, la medición que destaca el estudio sectorial en que ha de basarse la programación, debe repetirse periódicamente. Esta es la tarea de los organismos encargados de llevar a cabo y supervigilar la aplicación del programa , o de los centros de productividad que hayan de colaborar en éste.

Para cada sector industrial habrá que buscar medios de medir la productividad cuando todavía no existan sistemas comúnmente utilizados. En el caso de las hilanderías existen varios, de los cuales se destacan los que se señalan a continuación.

1. Medición estadística en el plano internacional

El sistema que se utiliza en los estudios de la CEPAL, de valor estadístico general, consiste en dividir la cantidad de hilos producida en un lapso determinado por el número total de horas de trabajadores que se necesitó para alcanzar esa cantidad en el mismo lapso. Así se obtiene la cantidad real producida por cada hora de trabajador, referida al título de hilo promedio producido en las empresas. Siendo diferentes los títulos promedios en cada una de éstas, para poder efectuar comparaciones se ponderaron los resultados obtenidos sobre la base de un título único. Con este fin se aplicó a la producción de cada empresa un coeficiente basado en la relación que existe entre la producción teórica por huso-hora del título promedio producido y la producción teórica por huso-hora del título tipo escogido para la comparación.

/Este sistema

Este sistema (el más sencillo que se puede aplicar a través de cuestionarios relativamente simples) permite abarcar la gran masa de las fábricas, razón por la cual se adoptó para realizar los estudios analíticos del sector industrial. Sin embargo, crea ciertas alteraciones, pues en la producción, sólo se toma en cuenta la diferencia de producción que existe en la elaboración de los diferentes títulos de hilos, siendo así que normalmente existen también diferencias en la ocupación de personal y en la materia prima utilizada. Siendo esas alteraciones, de importancia relativa, más o menos iguales para todos los países, no influyen seriamente en la validez de un dato global para fines de comparación internacional.

2. Medición de la productividad en el plano nacional

Para encuesta de alcance nacional y comparaciones entre establecimientos, parece necesario utilizar un sistema más preciso, aunque sencillo, que esté al alcance del mayor número posible de fábricas de modo que constituyan una muestra significativa.

El más apreciado a este respecto parece ser el sistema de "fábricas-modelo", que aplicarían los centros de productividad nacionales, y puede resumirse en la forma siguiente:

1º Establecimiento de la fábrica modelo: Tal sería tarea de un grupo de trabajo compuesto de industriales y técnicos de centros de productividad, que tendría que determinar: la dimensión y la capacidad de producción del establecimiento; el número de turnos; el nivel óptimo de trabajo de las diferentes secciones, desde el punto de vista técnico y económico; las características del producto "tipo" (producto promedio) que convenga adoptar; los tipos de productos, por las grandes categorías que más solicite el mercado; las materias primas ideales para la elaboración de los productos; las normas de producción de las diferentes máquinas; las tolerancias de fallas de fabricación;[16/] los pesos mínimos de lotes de materia prima puestos en fabricación por unidad de producto en conjunto y en cada etapa del proceso; la composición del equipo en cada sección del proceso; las cargas de trabajo del personal productivo y cantidad de éste; los salarios máximos (cargas sociales incluídas) en cada sección; y las funciones de los auxiliares de fabricación (maestros, supervisores, técnicos de producción, mecánicos, barredores, etc.) y el número de ellos.

16/ Por ejemplo, el número máximo de rupturas de hilos por 1 000 husos-hora, por 10 000 golpes-hora, etc.

2º Establecidos

2° Establecidos estos puntos, el organismo coordinador evalúa para el artículo "tipo", puesto por puesto, la producción y la productividad de la mano de obra y de la maquinaria. Establece al mismo tiempo coeficientes que deben aplicarse para los artículos de mayor demanda por el mercado, en relación con el artículo "tipo".

3° Sobre la base de las informaciones obtenidas para la fábrica-tipo, los coeficientes de ponderación y los antecedentes proporcionados por las fábricas, será posible calcular, en función del producto "tipo": el número de horas de trabajo por obrero; el número de horas de trabajo de los auxiliares; los salarios; y las horas-máquinas trabajadas, que se emplearían en la fábrica-tipo para obtener una producción determinada.

4° La comparación entre las cifras teóricas y las reales correspondientes a cada gasto permite establecer las tasas de productividad de cada uno de los establecimientos, expresadas en forma de porcentaje en relación con las de la fábrica modelo.

5° Estos resultados, publicados en forma anónima de ranking, o de estudio individual, cuando la empresa no acepta la divulgación de sus propios resultados aun en forma anónima, permiten, según los casos, comparar: la evolución de la empresa con relación al modelo y a sí misma; y la evolución de la empresa en parangón con otras del mismo ramo.

Esta evolución se estudia desde el triple punto de vista de la productividad técnica de la mano de obra, de la productividad económica y de la productividad de la maquinaria.

6° La fabrica modelo tiene por objeto procurar un común denominador para las fábricas reales y servir de meta para el progreso. Servirá también para estudiar en cada empresa la maquinaria instalada, las materias primas empleadas, las cantidades en proceso de elaboración, las cargas de trabajo del personal, el aprovechamiento de la jornada de trabajo por el personal, las normas de calidad y otras obligaciones impuestas al personal, la velocidad de las máquinas, la composición del personal superior y auxiliar, y la política de salarios.

Permite asimismo orientar la política general de producción y de modernización de cada empresa en particular.

7° Para

7°. Para completar el estudio de la productividad de la mano de obra y del costo de ella, habrá que evaluar además la productividad económica de la fábrica-modelo, pues una alta productividad de la mano de obra puede obtenerse en detrimento del costo mismo. En efecto, utilizando materias primas caras, de calidad demasiado buena para el tipo de producto elaborado, y maquinaria con los más altos niveles de productividad, pero cuyo precio influye de manera desfavorable en el costo total debido a los altos tipos de amortización y de interés, la productividad de la mano de obra puede ser muy alta, pero el costo del producto resultar más elevado que con una menor productividad de la mano de obra, pero con menores gastos en los demás elementos del costo.

Por eso es preciso evaluar el costo de la maquinaria de la fábrica modelo y el costo parcial del producto tipo desde el punto de vista de la materia prima, de la mano de obra, de la amortización y de los intereses de la inversión.

8°. Con los antecedentes indicados las empresas pueden comparar su propio costo con el ideal.

9°. Para medir la productividad de la mano de obra, la fábrica modelo será revisada periódicamente, siendo su duración normal 5 años. Sin embargo, la comisión de estudios debería reunirse cada seis meses a fin de estudiar las innovaciones técnicas y su efecto económico. Habría que reemplazar en la fábrica modelo las máquinas que sean superadas por otras más económicas, avisando a las empresas el cambio realizado. También habrá que revisar los coeficientes de los artículos de mayor demanda en mercado cuando tales artículos lleguen a cambiar.

Los costos se revisarán cada seis meses, por ejemplo, para ajustarlos a las variaciones que hayan podido sufrir los salarios, los precios de materias primas y las cargas de amortización e intereses, o porque se hayan adquirido nuevas máquinas.

10°. De lo que precede se desprende que el sistema europeo de fábricas modelo da la pauta de comparación, tanto de la productividad de la mano de obra como de los elementos básicos del costo de producción. También permite comparar las fábricas entre sí.

3. Medición

3. Medición de la productividad al nivel de la empresa

Es de toda importancia que cada empresa siga de manera muy detallada la evolución de su propia productividad en todas las secciones de la fábrica. El mejor sistema que se conoce hasta el momento es el "Sistema Van den Abeele".[1/]

Utilizando este método, un industrial puede determinar con la máxima precisión posible no sólo la productividad en cada etapa del proceso sino también la influencia que la organización general de la empresa puede tener en una posible falta de productividad. El sistema constituye un análisis meticuloso de la empresa y puede proporcionar al industrial informaciones de valor inestimable para la dirección de su empresa.

Trátase sin embargo, de un método que no puede utilizarse por cualquiera fábrica, debido a su complejidad y a la necesidad de poseer en todas las etapas del proceso un sistema estadístico perfectamente organizado. Es probable que muchas empresas no puedan proporcionar todos los datos necesarios para medir la productividad mediante este sistema. También puede existir de parte de los industriales cierta resistencia a proporcionar datos tan precisos y detallados como los que se necesitan para esta medición.

Por tales razones, si bien este sistema es aconsejable para todos los industriales, es posible que los resultados no pudiesen divulgarse y tuviesen que mantenerse en reserva. No obstante, algunos grupos de empresas que lo utilizaran podrían comunicarse los resultados globales a fines de hacer comparaciones entre sí. También podrían proporcionar los resultados globales a los centros nacionales de productividad para su publicación anónima en forma de ranking, lo que estimularía la competencia en "trabajar mejor".

4. Medición de la productividad de las tejedurías. En lo que se refiere a la tejeduría, hasta el momento no se ha encontrado una forma de medición plenamente satisfactoria en razón de la enorme diversidad de los productos elaborados. En la práctica, los estudios ya realizados adoptan como punto de comparación el tejido medio elaborado en un país, tomando en cuenta su ancho

---

1/ "European Productivity Agency", Productivity and Measurement Review, octubre 1957.

/promedio, el

promedio, el título del hilo utilizado, el promedio de golpes por metro, y el peso medio del tejido por metro lineal. Sin embargo, existen muchos otros factores que influyen en la productividad: la densidad de hilos de la urdimbre, el número de lisos empleados en el telar, el tipo de cruzamiento de los hilos de urdimbre y trama etc. Para poder apreciar plenamente el alcance de los datos globables que aparecen en los estudios sectoriales de la industria, habría que elaborar un cuadro de ponderación tomando en cuenta todos los elementos que influyen en la productividad de la tejedurría, sirviendo de base = 100 el tejido medio que se produjera en el país. Dicho cuadro podrían elevarlo grupos de industriales y de técnicos.

5. Frecuencia de las encuestas

La frecuencia de las encuestas de medición varía, pero deben realizarse por lo menos cada año de modo que se pueda seguir el desarrollo del porgrama establecido. Por otra parte, las encuestas demasiado frecuentes a menudo no dicen nada debido a la acción de ciertos factores temporales que en el curso de un período reducido pueden influir favorable o desfavorablemente en la productividad.

Quizá lo más adecuado sea realizar esas encuestas cada seis meses, ya que, entre otras ventajas, permitiría tomar las medidas adecuadas en caso de comprobarse algún retraso en alcanzar la meta fijada para el año.

/Apéndice III

Apéndice III

LINEAS GENERALES DE UNA METODOLOGIA PARA TINTORERIA, ESTAMPADO Y ACABADO

Dada la importancia que los procedimientos de teñido, estampado y acabado tienen en el valor final de un tejido, y la inversión sustancial que las maquinarias e instalaciones especiales representan, parece indispensable dedicarle a estos aspectos atención especial y estudiarlos por separado. Se exponen a continuación algunos puntos de vista que convendría tener presentes en un estudio de esa naturaleza.

Ante todo, sería necesario visitar las diferentes fábricas de una determinada región geográfica a fin de establecer cuáles estarían dispuestas a participar en la creación de un establecimiento común especializado en acabados.

En seguida, según su producción actual y su programa de producción futura, cabría determinar los tipos de acabado que convienen a los artículos fabricados o programados y las máquinas que habría que instalar al efecto.

Existen varias posibilidades de creación de un establecimiento de este tipo, entre ellos los siguientes:

a) Si las instalaciones de blanqueado, teñido y estampado actualmente existentes son en su mayoría anticuadas, la fábrica común podría iniciar su actividad partiendo de un sistema de blanqueado continuo de alta producción, con una línea de producción integrada hasta el acabado, incluyendo las etapas intermedias de teñido y estampado. Sería preciso efectuar un levantamiento detallado de todas las máquinas existentes en las fábricas para determinar las que podrían utilizarse en el establecimiento común. La participación de los industriales en el nuevo establecimiento podría consistir en el aporte de máquinas o de capitales.

b) Si las instalaciones de blanqueado, teñido y estampado existentes son eficientes, la nueva fábrica se dedicaría sólo al acabado de productos ya blanqueados, teñidos o estampados. También en este caso se justificaría un censo de las máquinas en uso en cada fábrica para establecer las que pudieran utilizarse en la nueva.

/c) La

c) La importancia y capacidad de producción de la nueva fábrica se determinarían de acuerdo con la producción proyectada por las diferentes empresas interesadas para cada tipo de acabado. De este modo se vería si el establecimiento común es o no económico.

d) Luego habría que estudiar la ubicación más conveniente de la nueva fábrica en función de los siguientes factores:

Existencia de agua en cantidad y calidad adecuadas

Alejamiento mínimo de las diferentes fábricas

Proximidad de fuentes de abastecimiento de energía

Existencia cercana de mano de obra

Facilidad de acceso por ferrocarril o carretera

e) Por último, habría que estimar las inversiones necesarias.

Como la instalación de tal tipo de establecimiento necesitaría la cooperación de varios industriales, habría que coordinar los estudios mediante una comisión neutral.

La creación de dichas fábricas comunes sería un primer paso hacia una estructura menos rígida de la industria, pero sobre todo permitiría reducir las inversiones, aprovechando mejor la capacidad instalada, disminuir el número de técnicos, bajar el costo de funcionamiento y de producción y mejorar la calidad de los productos.