



008813  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

"LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA DE MEXICO EN EL MARCO  
DE LA APERTURA COMERCIAL: PROBLEMATICA  
Y ALTERNATIVAS"

TESIS DOCTORAL

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMIA

P R E S E N T A

LUIS RAMIRO GARCIA CHAVEZ

ASESOR: ROBERTO ESCALANTE



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CIUDAD UNIVERSITARIA

1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

UNAM



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Roberto Escalante por la dirección del Proyecto de Tesis.

Al Dr. V. Horacio Santoyo Cortés por su invaluable apoyo y sugerencias desde el inicio del trabajo de investigación y durante el desarrollo del mismo.

A los doctores Manuel Angel Gómez Cruz y Jaime A. Matus Gardea, así como a las Doctoras Rita S. Rinderman y Yolanda Trapaga por las atinadas sugerencias y correcciones al presente trabajo.

Al Maestro José Luis Calva por su apreciable disposición para colaborar en la realización del mismo.

A la Universidad Autónoma Chapingo por las facilidades brindadas durante el tiempo que requirió los estudios doctorales.

A los directivos de la Cámara Nacional Azucarera de las Industrias Azucarera y Alcohólica y de GEPLACEA (Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar); a los dueños y representantes de los ingenios visitados por la valiosa información proporcionada, sin la cual no hubiera sido posible efectuar la investigación.

Al comité de la Agroindustria Azucarera por las facilidades del acceso a la información que disponen y a los representantes y productores de caña, que con sus puntos de vista y comentarios enriquecieron el análisis realizado durante el desarrollo del proyecto de Tesis.

## **DEDICATORIA**

**A mi esposa Yolanda Salinas Moreno por su apoyo, comprensión y estímulo para salir adelante en los proyectos que hemos emprendido juntos.**

**A mis hijos Carolina y Luis Alberto por el gozo de tenerlos y la motivación que me inspiran para superarme.**

**A mis padres y hermanos con gran cariño y respeto.**

**A todos los interesados en el Sistema Agroindustrial Azucarero, con el deseo de que encuentren en este trabajo algunas ideas y aportes que contribuyan a la mejoría de cada una de las tareas que les han sido conferidas para bien de la Agroindustria Azucarera**

## TABLA DE CONTENIDO

Indice de Cuadros.	
Indice de Gráficas.	
Indice de Figuras.	
Resumen.	
<b>I. Antecedentes y justificación.</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción.	1
1.2. Problema de investigación.	3
1.3. Objetivos.	4
1.4. Estructura del trabajo.	4
1.5. A propósito de la crisis	5
<b>II. Desarrollo de la agroindustria azucarera en México.</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes históricos.	6
2.2. Participación del Estado en la Industria Azucarera.	9
2.3. Balance general de la participación del Estado en la Industria Azucarera de México (Período 1970 -1989).	15
2.4. Importancia actual de la Agroindustria Cañera en la Economía nacional.	21
<b>III. México y la actividad azucarera mundial.</b>	<b>27</b>
3.1. Azúcar y los sustitutos.	27
3.2. El mercado mundial de los edulcorantes sustitutos del azúcar.	29
3.3. Producción mundial del azúcar.	31
3.4. Principales países productores de azúcar.	35
3.5. Principales países consumidores de azúcar.	38
3.6. Principales países exportadores e importadores de azúcar.	40
3.7. Participación de México en el contexto mundial.	44
<b>IV. Problemática de la agricultura cañera.</b>	<b>46</b>
4.1. Superficie cultivada por productor.	46
4.2. Clase de tierra (riego y temporal).	50
4.3. Ciclo de cultivo.	50
4.4. Rendimiento por unidad de superficie.	51
4.5. Organización de la producción.	54

4.6.	Aplicación de fertilizantes en los campos cañeros.	54
4.7.	Costos de producción y cosecha de caña de azúcar.	56
4.7.1.	Costos de producción de caña a nivel regional.	61
4.7.2.	Costos de producción y cosecha de caña a nivel ingenio.	61
4.8.	Costos y margen de utilidad en el cultivo de la caña de azúcar en México.	68
4.8.1.	El margen de utilidad en el cultivo de caña de azúcar y la canasta básica.	68
4.8.2.	Factores que determinan la utilidad en el cultivo de la caña, a nivel ingenio.	70
4.9.	Competencia con otros cultivos.	75
4.10.	Sistema de pago de caña de azúcar.	77
V.	Problemática de los ingenios azucareros.	80
5.1.	Eficiencia Industrial.	80
5.2.	Clasificación de los Ingenios azucareros y sus campos cañeros según su nivel de productividad.	90
5.3.	Clasificación de los ingenios mexicanos según su productividad agroindustrial (azúcar por hectárea) y la productividad de la mano de obra.	94
5.4.	Costos de producción de azúcar y factores que los determinan.	96
5.4.1.	Costos a nivel nacional.	96
5.4.2.	Costos a nivel regional.	98
5.4.3.	Costos a nivel ingenio.	100
5.5.	El tamaño de los Ingenios azucareros y los costos de operación.	102
5.6.	El problema del financiamiento.	103
VI.	Problemática del mercado azucarero mexicano.	107
6.1.	Análisis de la demanda de azúcar en México.	108
6.2.	Análisis de la producción nacional de azúcar.	111
6.3.	Estimación del consumo interno de azúcar (1993-2000).	114
6.4.	Estimación de la producción de azúcar (1993-2000).	116

6.5.	Balance oferta-demanda.	117
6.6.	El azúcar en el marco del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.	119
6.7.	Política de precios para el azúcar	120
6.8.	Problemática de la comercialización del azúcar.	121
6.9.	Fideicomiso para el mercado de azúcar (FORMA).	122
<b>VII.</b>	<b>Los edulcorantes y la apertura comercial.</b>	<b>123</b>
7.1.	Problemática y perspectivas del comercio mundial del azúcar y los edulcorantes.	125
7.2.	Estructura del comercio internacional del azúcar.	128
7.3.	Los precios del azúcar en el mercado internacional.	131
7.4.	Cambios recientes en la estructura del comercio internacional del azúcar.	133
7.5.	Políticas de apoyos nacionales e internacionales.	135
7.5.1.	Política Azucarera de Estados Unidos.	137
7.5.2.	Política Azucarera de la Comunidad Europea.	139
7.5.3.	Política Azucarera de México.	142
7.6.	Agrupación de ingenios privatizados	145
7.6.1.	Política de precios de caña de azúcar	146
<b>VIII.</b>	<b>Productividad y competitividad de la agroindustria cañera de México.</b>	<b>150</b>
8.1.	México y la productividad azucarera mundial.	150
8.2.	Competitividad de la agroindustria cañera en México.	155
8.2.1.	Metodología de Cálculo de la Ventaja Comparativa (Relación de Eficiencia RCR) y los efectos de política.	158
8.2.2.	Coefficiente de Protección Nominal (CPN).	158
8.2.3.	Coefficiente de Protección Efectiva (CPE).	159
8.2.4.	Coefficiente Efectivo de Subsidio (CES).	159
8.2.5.	Equivalente de Subsidio al Productor (ESP).	159
8.2.6.	Subsidio a la Ganancia del Productor (SGP).	159
8.3.	Procedimiento de cálculo de la matriz de análisis de política (MAP).	159
8.3.1.	Cálculo de la Matriz de Análisis de Política.	160

8.3.2. Coeficientes técnicos.	162
8.4. Resultados de la MAP.	163
8.5. Análisis de sensibilidad.	167
8.5.1. Producción de caña	168
8.5.2. Producción de azúcar	169
IX. Alternativas para el Subsistema Agroindustrial Azucarero.	174
9.1. Estructura funcional del Sistema.	176
9.2. Propuesta de reestructuración del Sistema Agroindustrial Azucarero.	179
9.3. Alternativas de Financiamiento.	183
9.4. Alternativa en materia de política de precios	183
9.5. Análisis de competitividad de la Agroindustria azucarera de México	184
9.6. Alternativas para el subsistema campo.	187
9.5. Alternativas para el subsistema fábrica.	189
9.6. Alternativas para el subsistema mercado.	191
X. Conclusiones.	193
10.1. Subsistema campo.	195
10.2. Subsistema fábrica.	196
10.3. Política de mercado.	197
14.4. Participación del Gobierno Federal.	198
Bibliografía.	199
Anexo A.	205
Anexo B.	207
Anexo C.	212
Anexo D.	214
Anexo E.	226
Anexo F.	227
Anexo G.	236
Anexo H.	252
Anexo I.	253
Anexo j.	255

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar (1970/1994).	13
Cuadro 2. Participación del Estado en la Agroindustria cañera de México (comparativo de zafra, (1970/1989)).	16
Cuadro 3. Transferencias de la Industria Azucarera (1983/1990).	19
Cuadro 4. Indicadores macroeconómicos de la agroindustria de la caña de azúcar en México (1980/1991).	23
Cuadro 5. Importaciones de algunos alimentos (miles de dólares).	24
Cuadro 6. Situación azucarera mundial (1980/81-1994/95).	33
Cuadro 7. Principales países productores de azúcar.	35
Cuadro 8. Principales productores, consumidores, importadores, y exportadores de azúcar (promedio de 1987/1992).	36
Cuadro 9. Principales países consumidores de azúcar.	38
Cuadro 10. Principales países exportadores e importadores de azúcar en el mercado mundial.	41
Cuadro 11. Superficie de los predios cañeros por régimen de propiedad y clase de tierra.	47
Cuadro 12. Variedades de caña que se cultivan en México zafra (1989/1990 y 1994/1995).	52
Cuadro 13. Consumo de fertilizantes en el cultivo de la caña.	56
Cuadro 14. Estructura de costos de producción de caña de azúcar pesos de 1980.	60
Cuadro 15. Costos de producción de caña de azúcar por región.	64
Cuadro 16. Costos de producción de caña de azúcar zafra (1992/1993).	65
Cuadro 17. Margen de utilidad en el cultivo de la caña de azúcar en México (1980-1993) precios constantes de 1980.	68

Cuadro 18.	Utilidad por tonelada en el cultivo de la caña de azúcar a nivel ingenio.	72
Cuadro 19.	Utilidad por hectárea en el cultivo de la caña de azúcar, a nivel ingenio.	73
Cuadro 20.	Margen de utilidad en algunos cultivos seleccionados.	76
Cuadro 21.	Aprovechamiento de sacarosa en caña y factores que lo determinan.	83
Cuadro 22.	Clasificación de los ingenios azucareros, según su nivel de aprovechamiento de sacarosa (promedio de zafra (1985/1989)).	86
Cuadro 23.	Grupos de ingenios clasificados según su aprovechamiento de sacarosa.	87
Cuadro 24.	Indicadores de productividad azucarera mundial y de algunos países seleccionados (caña de azúcar).	89
Cuadro 25.	Modelo de clasificación de los ingenios azucareros mexicanos según su productividad (promedios de las zafras 1990-1993).	91
Cuadro 26.	Costos de producción de azúcar en los ingenios del sector público (pesos de 1980).	97
Cuadro 27.	Costos de producción de azúcar base estándar (cifras en pesos por kilogramo).	97
Cuadro 28.	Costo total de operación de los ingenios del sector público, según diferentes regiones.	99
Cuadro 29.	Costo total de operación en los ingenios del sector público y factores que lo determinan (zafra 1989).	101
Cuadro 30.	Costo total de operación, en los ingenios del sector público, clasificados por tipo de azúcar producido y nivel de producción.	106
Cuadro 31.	Resultados de los modelos econométricos, en el análisis de la demanda de azúcar en México (1970-1993) y cálculo de elasticidades.	109
Cuadro 32.	Producción de azúcar y factores que la determinan.	114

Cuadro 33.	Estimación del consumo interno de azúcar (estimación de la demanda) para el período 1994-2000).	115
Cuadro 34.	Estimación de la producción nacional de azúcar (1995-2000).	116
Cuadro 35.	Balance oferta-demanda en el mercado azucarero mexicano (1984-1992) ton.	117
Cuadro 36.	Escenarios de mercado azucarero de México (1993-2000).	120
Cuadro 37.	Precios al detalle de azúcar refinada en algunas ciudades seleccionadas 1984-1990 centavos de dólar por libra, precio en el mes de mayo de cada año.	134
Cuadro 38.	Cuotas arancelarias, diario oficial de la Federación, miércoles 30 de noviembre de 1994.	146
Cuadro 39.	Precios del azúcar en el mercado interno de México (1990 a 1994).	147
Cuadro 40.	Estadística de productividad azucarera mundial y de algunos países seleccionados (promedio zafas de 1981 a 1990).	152
Cuadro 41.	Estadística de productividad azucarera mundial y de algunos países seleccionados (promedio zafra 1991 a 1995).	153
Cuadro 42.	Estructura de la matriz de análisis de política MAP.	157
Cuadro 43.	Ingenios seleccionados para el análisis de la competitividad de la agroindustria cañera de México.	160
Cuadro 44.	Precio de insumos y productos usados para la industria azucarera (1993).	162
Cuadro 45.	Resultados del cálculo de la MAP (producción de caña).	165
Cuadro 46.	Resultados del cálculo de la MAP (producción de azúcar).	167
Cuadro 47.	Análisis de sensibilidad producción de caña.	171
Cuadro 48.	Análisis de sensibilidad producción de azúcar.	172

## INDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica 1. Desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar (1970/1994).	14
Gráfica 2. Agroindustria cañera de México (comparativo de las zafras 1970/89).	17
Gráfica 3. E.U.A: Uso de edulcorantes.	28
Gráfica 4. Producción y consumo de azúcar a nivel mundial.	34
Gráfica 5. Principales países productores de azúcar.	37
Gráfica 6. Principales países consumidores de azúcar.	39
Gráfica 7. Principales exportadores de azúcar al mercado mundial.	42
Gráfica 8. Principales importadores de azúcar del mercado mundial.	43
Gráfica 9. Productores de caña por estrato de superficie (1970 y 1988).	48
Gráfica 10. Dinámica varietal en México 1967 a 1989.	53
Gráfica 11. Consumo de fertilizantes y rendimiento en campo.	57
Gráfica 12. Estructura de costos de producción de caña de azúcar, en México (pesos por tonelada y pesos por hectárea).	59
Gráfica 13. Costos de producción de caña de azúcar en zonas de riego y temporal (miles de pesos de 1980 por hectárea).	66
Gráfica 14. Costos de producción de caña de azúcar en zonas de riego y temporal (pesos de 1980 por tonelada).	67
Gráfica 15. México y la productividad azucarera mundial.	154

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Ingenios azucareros que trabajaron en la zafra 1993/1994	22
Figura 2. Esquema del funcionamiento de los ingenios azucareros de México.	177
Figura 3. Esquema propuesto del funcionamiento de los ingenios azucareros de México.	181

## RESUMEN

El desarrollo de la agroindustria azucarera se ha caracterizado por diferentes etapas, que tienen en común altibajos en sus niveles de producción. En la época que los ingenios fueron en su mayoría propiedad privada, la falta de integración hacia el campo cañero fue la principal causa de su rezago. Posteriormente la participación del Estado en la Industria Azucarera, con el control del precio del azúcar, propició el deterioro de la planta industrial, orillando a los dueños de los ingenios a cerrar las unidades fabriles por incosteables o bien entregarlos a la administración del Gobierno Federal por el endeudamiento acumulado.

En este trabajo el análisis de la problemática de la agroindustria azucarera mexicana se desglosa en los subsistemas que la integran: campo y fábrica, así como la participación que el Gobierno Federal tiene en cada uno de ellos y la incidencia del mercado nacional e internacional de los edulcorantes. A partir de dicho análisis se proponen alternativas para que el sistema agroindustrial azucarero mejore sus niveles de productividad y competitividad.

Actualmente, el subsistema campo no produce la cantidad de caña necesaria para la molienda, la materia prima que se procesa es de baja calidad y los ingenios azucareros trabajan con elevadas pérdidas de sacarosa, imputables en buena medida a las condiciones de las cañas al llegar al ingenio.

Como parte de la problemática del campo cañero, se destaca el minifundio, los bajos rendimientos de caña por unidad de superficie, los elevados costos de producción por tonelada y por hectárea, cosechada de caña, así como los altos costos de transporte desde los campos de cultivo hasta el ingenio azucarero.

Ligado el problema de la calidad de la materia prima se encuentra el sistema de pago de la caña de azúcar, el cual por sus deficiencias no estimula la producción de cañas de excelente calidad, partir de las cuales se pueda recuperar mayores contenidos de sacarosa.

En el subsistema fábrica, la obsolescencia de maquinaria y equipo, la falta de capacitación del personal obrero y técnico, los problemas de administración de recursos humanos y materiales, las dificultades para ejecutar el mantenimiento correctivo y preventivo de la fábrica, son algunos de los principales problemas que se viven en los ingenios.

El mercado azucarero también enfrenta serias dificultades, la producción azucarera de los últimos años (1990-1996) presenta altibajos de un año a otro, en tanto que el consumo interno del dulce, conserva una tendencia estable, con tasas de crecimiento similares a las tasas de crecimiento de la población, mantener dos niveles de consumo per cápita de alrededor de 50 Kg. por otra parte,

se destaca la reciente introducción de importantes cantidades de edulcorantes sustitutos del azúcar los cuales en los próximos años pueden estar ganando espacios del mercado azucarero mexicano, dependiendo del tipo de cambio y de los costos de producción del azúcar nacional.

En la perspectiva del comercio internacional del azúcar, lo que parece tiene mayores posibilidades de concretarse son los acuerdos regionales, como el ya ratificado Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Canadá y México. En este contexto y toda vez que se ha puesto en marcha el Tratado Trilateral de Libre Comercio, en enero de 1994, las posibilidades que tiene México de colocar azúcar en ese mercado son limitadas, bajo los niveles actuales de costos que se tienen en la mayor parte de los ingenios del país.

Así pues, considerando el marco internacional, la industria azucarera de México se coloca en los niveles medios de la productividad y competitividad a nivel mundial. Sus costos de producción son muy similares al promedio a nivel mundial, pero por arriba de los costos de producción de países como Cuba, Brasil, Sudáfrica, Tailandia y Australia.

En forma particular y de acuerdo con el análisis realizado a ocho ingenios azucareros del país y sus correspondientes zonas cañeras, se encontró que en el campo cañero, la actividad productiva es rentable y se hace un uso eficiente de los recursos, con excepción del ingenio los Mochis. Por otra parte, de los 8 ingenios azucareros incorporados en el análisis, cinco presentan una rentabilidad negativa a precios privados y no hacen un uso eficiente de los recursos.

De acuerdo con el análisis de sensibilidad efectuado, se tiene que la producción de caña en condiciones de riesgo presenta una ventaja comparativa cuando se obtienen rendimientos en campo superior a 60 ton/ha y un rendimiento en fábrica superior a 80 kilogramos de azúcar recuperable base estándar por tonelada de caña neta procesada (KARBE/TCN).

En cañas cultivadas en condiciones de temporal, desde las 30 ton/ha y 70 KARBE/TCN la producción de caña presenta una ventaja comparativa, es decir hace un uso eficiente de los recursos.

Para que la producción de azúcar estándar sea rentable en México y a la vez haga un uso eficiente de los recursos, es decir que los ingenios tengan una ventaja comparativa, se requiere la acción combinada de varias políticas como el incremento en el precio del azúcar en un 20%, una reducción del costo de la materia prima de un 20%, un incremento en el precio del azúcar del mercado internacional del 25% y una reducción de 25% en el costo de la mano de obra empleada en los ingenios azucareros mexicanos. Estas condiciones implican un coeficiente de protección efectiva del 20%.

Para enfrentar con éxito esta situación, la agroindustria cañera de México requiere una transformación sustancial, que presupone una serie de acciones tendientes a modificar su estructura tecnológica tradicional, para convertirse en una agroindustria integral, moderna y eficiente, capaz de aprovechar todas las posibilidades que brinda la caña de azúcar como materia prima, en la generación de empleos, en el suministro de alimentos y en la captación (o ahorro) de divisas del intercambio comercial.

En este sentido, la agroindustria cañera de México puede convertirse en un sector estratégico en el crecimiento y desarrollo del país, para lo cual es indispensable que se impulsen y se lleven a cabo varios cambios en los esquemas productivos y de organización que caracterizan actualmente a la agricultura cañera y los ingenios azucareros, apoyándose por medidas de política económica en materia de infraestructura de servicio a la producción y comercialización, así como en materia de precios y desarrollo tecnológico.

## **I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

### **1.1 Introducción.**

Desde hace varios años, la Agroindustria Azucarera de México padece diversos problemas estructurales, mismos que se han agudizado con el proceso de apertura comercial del país. En efecto, los inventarios voluminosos resultado de importaciones excesivas de azúcar del mercado internacional, un mercado interno contraído, la carencia de financiamiento y la ausencia de un programa efectivo para modernizar los sectores agrícola, industria y comercial de la agroindustria, han traído como resultado que un buen número de los 64 ingenios que venían operando en las últimas zafras, estén al borde de la quiebra, poniendo en alto riesgo la subsistencia de numerosas familias ubicadas en el medio rural.

Según los propios informes de la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica (CNIAA, 1993), más de una tercera parte de los ingenios que laboraron en zafra 1993, tuvieron dificultades financieras, de hecho tres ingenios (Juchitán, La Purísima y Puruarán) no trabajaron durante las zafras 1994 y 1995.

De los argumentos señalados por los sectores que componen la agroindustria, para explicar la crisis actual, destaca la importación de grandes volúmenes de azúcar del mercado internacional, efectuadas durante los primeros años de la presente década, después de iniciado el proceso de privatización de los ingenios azucareros. Sin embargo los problemas que vive la agroindustria, no corresponden únicamente al proceso de apertura y desincorporación, más bien aquellos se han venido consolidando con el paso de los años. En este contexto, la apertura comercial ha puesto en evidencia de manera dramática, las debilidades del sistema agroindustrial azucarero, el cual requiere de un verdadero esfuerzo para el cambio estructural que incorpore lo productivo y lo tecnológico, así como también lo organizacional e institucional.

La crisis que vive la industria azucarera, representa un reto y a la vez la oportunidad de adoptar medidas que resueiven de fondo los problemas que le caracterizan. Actualmente el campo cañero, no produce suficiente materia prima para los ingenios, las cañas que se procesan no son de óptima calidad y los costos de producción de la gramínea son relativamente altos con respecto a los que se obtienen en otras regiones cañeras del mundo, con quienes enfrentamos la competencia.

Por otra parte, existe un grupo importante de ingenios azucareros que además de tener problemas de eficiencia, enfrentan dificultades para modernizarse, por la escasez de recursos financieros que les permitan sustituir equipos obsoletos, de varios años de uso.

La suma de estos problemas trae como resultado bajos niveles de productividad de la agroindustria y elevados costos de producción de azúcar, lo que limita seriamente la competencia del sector, en el marco de un esquema de apertura comercial.

Además de la competencia con los productores de azúcar a nivel mundial, la industria azucarera de México deberá estar preparada para competir con los edulcorantes sustitutos del azúcar, que actualmente tienen precios competitivos con respecto a los precios de azúcar nacional.

Bajo estas circunstancias varios ingenios del país solo tienen dos caminos: modernizarse o extinguirse. La modernización implica fundamentalmente un cambio en los esquemas productivos y de organización de la producción, un cambio en la mentalidad de cada uno de los participantes en la cadena productiva y de comercialización, un cambio en las estructuras de organización gremiales y un proceso amplio de capacitación y adiestramiento laboral.

El conjunto de cambios favorables en cada uno de estos aspectos, se traducirá en el mediano y largo plazo en una agroindustria fuerte, capaz de superar los retos que depara la apertura comercial y la necesidad de seguir siendo una actividad que contribuya al desarrollo del medio rural, con empleos productivos bien remunerados, en la creación de infraestructura, en el servicio de seguridad social y de educación, de tal suerte que se eleven los niveles de vida de las familias que dependen directa o indirectamente de esta actividad.

Como se puede apreciar la problemática que vive la agroindustria azucarera de México es muy compleja, en ella intervienen un sin número de factores que inciden en su comportamiento, de ahí que, durante el desarrollo de la presente investigación se pretende analizar la estructura económica de la agroindustria, identificando los principales problemas de cada uno de sus componentes (los subsistemas agrícola, fabril y de mercado) así como las repercusiones que sobre ellos tiene el Gobierno Federal y el mercado internacional de los edulcorantes.

Para el análisis de la estructura económica de la agroindustria se pretende establecer una tipología de productores, tanto agrícolas como industriales vinculados a la actividad cañera, a partir de la cual se puedan identificar los principales problemas que enfrentan así como su nivel de competitividad, empleando para ello la herramienta que proporciona la teoría de las ventajas comparativas.

Finalmente a través del análisis de los resultados se espera contribuir al planteamiento de alternativas para que la agroindustria cañera de México continúe siendo una actividad importante para el desarrollo del país.

## **1.2 Problema de Investigación**

La política macroeconómica y en particular la apertura comercial de la economía mexicana ha colocado a los sectores productivos del país, ante la necesidad de competir por los mercados interno y externos a través de mejorar los niveles de productividad, calidad y precios. Particularmente, a la industria azucarera de México, la han enfrentado no solo a su similar en los países con quien se ha establecido un acuerdo de libre comercio, sino también a la industria que produce los sustitutos naturales y artificiales del azúcar, y a la industria azucarera de Brasil, Australia, Cuba y otros países que aprovechan la caña de azúcar con un nivel tecnológico más elevado y producen azúcar a menores costos.

Por tanto, analizar las posibilidades que tienen la Agroindustria Cañera de México de elevar su productividad y competir en el mercado internacional de los edulcorantes, es el objeto de análisis de este trabajo, determinando a nivel nacional que tipo de productores (agrícolas e industriales) y bajo que circunstancias podrán mantenerse en dicho mercado.

De manera paralela se pretende analizar las condiciones del mercado azucarero mexicano ante la puesta en marcha del Tratado Trilateral de Libre Comercio de Norteamérica, estableciendo los posibles escenarios de mercado entre México y Estados Unidos.

### 1.3 Objetivos

De acuerdo con la problemática general descrita anteriormente los objetivos de la presente investigación son:

- 1.3.1. Identificar las principales características del mercado mundial del azúcar y sus repercusiones en la industria azucarera nacional.
- 1.3.2. Analizar la estructura económica de la agroindustria cañera de México identificando sus principales problemas.
- 1.3.3. Analizar los principales factores que determinan la productividad y la competitividad de la agricultura cañera y de los ingenios azucareros del país.
- 1.3.4. Determinar las posibles repercusiones que tendrá la apertura comercial en el mercado de los edulcorantes de nuestro país.
- 1.3.5. Identificar los posibles escenarios de mercado de los edulcorantes, entre Estados Unidos y México.

### 1.4 Estructura del trabajo.

El trabajo se compone de diez capítulos. En el primero se presentan los antecedentes y la justificación del trabajo; se describe de manera muy general el problema de investigación y se proponen los objetivos que se desean alcanzar a lo largo del trabajo.

En el segundo capítulo, se narra de manera breve la historia del azúcar en México y la participación del Estado en la agroindustria azucarera, durante el período de 1970 a 1989. Se efectúa un análisis de la participación de Estado en la agroindustria y el capítulo concluye resaltando la importancia actual de la agroindustria objeto de estudio.

La actividad azucarera mundial y la participación de México en este contexto se describe en el capítulo tercero. En el cuarto y quinto capítulos se analiza la problemática que enfrenta la agricultura cañera y los ingenios azucareros, haciendo énfasis en los costos de producción y los factores que determinan su comportamiento en cada uno de los subsistemas (campo y fábrica).

En mercado azucarero mexicano se analiza en sus cuatro componentes básicos: oferta, demanda, precios y comercialización; a partir del análisis se estima el

comportamiento de la producción y consumo de azúcar en México hasta el año 2000 (Capítulo VI).

Dado que el tema central de este trabajo es el impacto de apertura comercial en el sector azucarero de México; en el capítulo séptimo, se realiza una descripción de la problemática y las perspectivas del comercio mundial de los adulcorantes y las políticas de apoyo nacionales e internacionales.

En el capítulo octavo, empleando la herramienta que proporciona la teoría de las ventajas comparativas se efectúa un análisis de la competitividad de la agroindustria cañera de México, frente a la apertura comercial.

Con base en el análisis de la problemática de la agroindustria azucarera mexicana y su entorno internacional, se propone una serie de alternativas para que dicha agroindustria supere los retos que le depara el futuro (capítulo noveno) y finalmente, las conclusiones se ubican en el capítulo diez.

La información estadística empleada, así como las salidas de computadora de los diferentes análisis efectuados se incluyen en el anexo.

#### **1.5. A propósito de la crisis**

La agroindustria azucarera durante las diferentes crisis económicas que ha sufrido el país, se ha caracterizado por observar un comportamiento diferente a muchas otras actividades productivas del sector agropecuario. Así se tiene que en la época reciente, y después de iniciado el proceso de reprivatización de los ingenios azucareros, la industria cayó en una profunda crisis que prácticamente tocó fondo; a raíz de dicha situación los sectores involucrados en la actividad han tomado conciencia de la necesidad de efectuar cambios estructurales, pasando de la solución de problemas cotidianos al planteamiento y puesta en marcha de acciones tendientes a resolver los problemas trascendentes de la industria azucarera.

En efecto, la liberalización del precio del azúcar, la puesta en marcha del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología de la Caña de Azúcar, así como las inversiones que se han realizado en el campo cañero y en algunos ingenio azucareros, están dando ya resultados palpables de mejoría en los indicadores de productividad de la Agroindustria Azucarera de México. El reto para el mediano y largo plazo, consiste fundamentalmente en lograr una reducción en términos reales de los costos de producción, para estar en posibilidades de enfrentar la competencia en el mercado internacional y con los sustitutos naturales y artificiales del azúcar.

## II. DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO.

### 2.1. Antecedentes históricos.

La agroindustria nacional de la caña de azúcar ha alcanzado una edad de más de cuatro siglos y medio, su desarrollo en México se registra desde la primera década de la conquista española, constituyéndose así en una de las actividades de mayor importancia para la economía del país.

Los primeros espacios que ocupó el cultivo de la caña de azúcar en México se ubican en el eje subtropical extendido entre los paralelos 18 y 20. Las vertientes del Golfo y del Pacífico tuvieron desde el siglo XVI áreas cañeras e ingenios azucareros, con un claro predominio de la región de Morelos, el sureste de Puebla, el noroeste de Michoacán y el centro y sur del estado de Jalisco. Mas tarde, el cultivo de la caña se extendió de Colima a Sinaloa en el Pacífico y de Veracruz a la Huasteca Potosina y sur de Tamaulipas en el Golfo de México (CRESPO, 1988).

Durante el lapso del gobierno de la Colonia, la industria azucarera en la Nueva España prosperó a un ritmo lento; no obstante, la fabricación de azúcar constituyó la industria más importante después de la minería. La Nueva España tuvo entre doce y catorce grandes ingenios en el siglo XVIII y principios del siglo XIX.

El primer dato estadístico consistente para la producción nacional de azúcar corresponde a 1892 con 50,329 toneladas de azúcar. A partir de 1892 y hasta 1913, el crecimiento promedio anual fue de 5.96 % pasando del valor reportado en 1892 a 169,863 toneladas en 1913 (CRESPO, 1988).

Crespo (1988) divide el desarrollo de la producción azucarera en México, posterior a la época revolucionaria, en cuatro etapas previas al proceso de privatización y desincorporación de los ingenios azucareros en 1988. A partir de esa fecha, se inicia la quinta etapa que actualmente vive la industria azucarera. Las etapas referidas son:

- 1) Recuperación y estabilización (1922-1950)
- 2) Crecimiento acelerado (1950-1967)
- 3) Estancamiento y crisis (1967-1982)
- 4) Reordenamiento y autosuficiencia (1982-1988)
- 5) Reprivatización y apertura comercial (1988 a la fecha).

En la primera etapa la producción azucarera tuvo una tasa de incremento anual promedio de 4.7%; en la segunda etapa la tasa de crecimiento medio anual fue 8.4%; entre 1968 y 1982 la producción azucarera se estancó (0.5% de crecimiento anual); y a partir de 1982 y hasta 1988 (cuarta etapa), la producción azucarera volvió a crecer a un ritmo de 5% anual; en la última etapa, a partir de la privatización de la industria azucarera, el crecimiento de la producción azucarera ha sido moderado; entre 1989 y 1995 la producción azucarera creció 3.5% anual, y la cantidad promedio de azúcar obtenida en esos años fue de 3.64 millones de toneladas de azúcar, en tanto que la demanda se ubica en alrededor de cuatro toneladas anuales.

De acuerdo con las estadísticas azucareras, el crecimiento de la producción azucarera en cada una de las etapas, se debe principalmente al incremento en la superficie cosechada de caña y en segundo término al crecimiento del rendimiento en campo, dado que el rendimiento en fábrica prácticamente permaneció sin cambios.

En estos períodos, se dieron varios hechos notables. En la década de los 30's se instituyó la Compañía Estabilizadora del Mercado de Azúcar y la Comisión Estabilizadora del Mercado de Azúcar, organismos privado y oficial respectivamente, que pretendieron regular las relaciones comerciales de la industria azucarera.

En 1933, la Compañía se transformó en AZUCAR, Sociedad Anónima, agrupando a 76 productores de la zona centro del país y a 16 del sureste. En 1938 AZUCAR S.A. se transformó en la Unión nacional de productores de Azúcar (UNPASA), asumiendo el liderazgo en las decisiones concernientes a la mayor parte de las medidas de política en el sector azucarero (CRESPO, 1988).

A principios de la década de los 40's, se dictó el Acuerdo Cañero, el cual fue transformado en Decreto el 22 de Septiembre de 1943. Dicho decreto, estableció las bases de las relaciones entre industriales y cañeros. Las disposiciones centrales del decreto consistían en que cada ingenio contaría con una zona de abastecimiento de caña fijada por la Secretaría de Agricultura y Fomento, de una extensión tal que se garantizara la materia prima suficiente para la máxima capacidad de molienda de la fábrica.

Esto obligaba a sembrar y cultivar caña a todos los ejidatarios y pequeños propietarios incluidos en dicha zona, con exclusión de cualquier otro cultivo, salvo los rotativos o los abonos verdes. A su vez como contrapartida el ingenio estaba obligado a comprar toda la caña producida en su respectiva zona de abastecimiento, debiéndose pagar al productor la caña no molida por cualquier causa.

Este decreto fue complementado por el del 29 de Marzo de 1944, que reguló el sistema de pago de caña de azúcar<sup>1</sup>. En él se estableció que sobre la base de un rendimiento en fábrica del 8%, productores e industriales repartirían los ingresos recibidos por el precio de liquidación de azúcar granulado estándar, pagado por UNPASA a los ingenios azucareros. El rendimiento de fábrica de 8%, fue un rendimiento de garantía al productor de caña; para rendimientos superiores se distribuía el ingreso adicional, en una mayor proporción al industrial como premio a una mayor eficiencia.

A través de los decretos de 1943 y 1944, se concedió a los industriales la facultad para otorgar y supervisar técnicamente el crédito a los productores, de tal manera que los ingenios fungían como intermediarios entre la Financiera Industrial Azucarera S.A. (creada en 1943) y el productor, lo que representó la subordinación de los productores cañeros al ingenio, garantizándose así el abastecimiento de la materia prima efectuando un mínimo desembolso inicial de capital propio, ya que hacían la liquidación correspondiente a la caña comprada hasta el término de la zafra<sup>2</sup>.

Durante la Segunda Guerra Mundial se impulsó notablemente la producción de azúcar en el país, por los precios atractivos del mercado exterior. A finales de la década de los cincuentas, a partir de la Revolución Cubana, se presenta un segundo momento favorable para la industria. Este se refiere a la cancelación de la cuota que tenía Cuba en el mercado norteamericano, lo que permitió un incremento extraordinario en la cuota de México en ese mercado y un aumento considerable de las exportaciones de azúcar al vecino país del norte.

En 1953 la Financiera Industrial Azucarera se transformó en Financiera Nacional Azucarera S.A. (FINASA) y en ese mismo año se logró financiar en su totalidad a la industria azucarera, con la finalidad de mantener bajo el precio del azúcar, que para ese entonces constituía un elemento importante dentro de la política seguida por el gobierno federal (el modelo de sustitución de importaciones) para mantener bajos los precios de los bienes de consumo básico o bienes salario.

---

<sup>1</sup> El precio de la caña era el resultado de multiplicar el precio de venta al mayoreo de un kg. de azúcar blanca refinada ó estándar en la primera zona del país, por el 50% del número de kilos de esta clase de azúcar o su equivalente obtenido como rendimiento medio por tonelada de caña de la zafra correspondiente.

<sup>2</sup> IGARTUA Gabriela "La crisis de la Industria Azucarera" en El Estado, los cañeros y la industria azucarera 1940-1980 Luisa Pare (coordinadora) Serie Socioeconómica, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, Ed. UAM 1987.

Bajo este esquema el precio del azúcar se mantuvo fijo en términos nominales de 1958 a 1969, creando un proceso de descapitalización de la industria y un constante endeudamiento de los ingenios hacia el gobierno federal. Los industriales por su parte se convirtieron en administradores de los ingenios sin arriesgar en absoluto sus capitales.

En consecuencia, el panorama de los ingenios y sus correspondientes zonas de abastecimiento era desastroso, según un estudio encomendado por Nacional Financiera en 1969 a la empresa Mackensy Company (1970) los resultados arrojaban las siguientes cifras: 25% de los ingenios con equipo moderno, un 45 % con instalaciones semiobsoletas y 30 % con maquinaria y equipo totalmente obsoleta.<sup>3</sup>

## 2.2. Participación del Estado en la Industria Azucarera.

En relación a la participación del Estado en la agroindustria azucarera, durante la primera etapa se destaca el reparto de tierras, a partir de las grandes plantaciones integradas a los ingenios. En 1944 se emitió un Decreto por el cual se obligó a los agricultores cuyas tierras cayeron dentro de la zona de abastecimiento, a producir exclusivamente caña y a los ingenios a adquirirla. Bajo este esquema la superficie cosechada de caña prácticamente se triplicó, hubo un incremento en el precio pagado por la caña de azúcar a los agricultores y los industriales recibieron en términos reales menos dinero por el azúcar producida, dado que el precio de éste producto al consumidor permaneció sin cambio entre 1958 y 1969.

La crítica situación que vivía la industria azucarera a finales de la década de los sesentas, matizada por los movimientos políticos que se venían dando en el país, fueron elementos claves para que el gobierno de Luis Echeverría decidiera intervenir directamente en la industria. Los ingenios en conjunto tenían un adeudo de 13 mil millones de pesos, por lo que el Gobierno Federal absorbió las empresas en quiebra.<sup>4</sup>

La reestructuración emprendida en 1970 no había dado los resultados esperados y la crisis se profundizaba cada vez más, a pesar de que en 1975 el gobierno controlaba ya la mitad de la

---

<sup>3</sup> Del Villar S. Depresión en la Industria Azucarera Mexicana, Colegio de México citado por IGARTUA (1987). pág. 27.

<sup>4</sup> IGARTUA G. en "El Estado los Cañeros y la Industria Azucarera 1940-1980, op. cit. pág. 28.

producción de azúcar, proveniente ésta de 31 ingenios, de un total de 65 en el país.

La "reestructuración de la reestructuración"<sup>5</sup> obligada por la agudización de la crisis, se inicia en octubre de 1975 con la promulgación de dos decretos que derogaban todos los anteriores. A través de esos decretos se elevó de nueva cuenta el ingreso de los cañeros, a fin de garantizar que su cultivo resultara competitivo frente a otros a través de una nueva forma de liquidación del precio de la caña conforme a su contenido de sacarosa.

La materia prima se pagaría ahora en base al rendimiento de sacarosa en campo, en lugar del rendimiento en fábrica, dicho pago además, estaría indexado a las fluctuaciones de los precios de garantía de cultivos competitivos como el arroz, la soya, el frijol, el sorgo y el maíz. Los nuevos decretos establecían el pago de la caña en base al contenido de sacarosa como pago único, descartándose así el pago que anteriormente se hacía por las mieles, el bagazo y el alcohol.

Los resultados del decreto de 1975 se dejaron sentir en el quinquenio de 1975 a 1980, mejorándose la productividad en el campo cañero que pasó de producir 5.6 a 6.2 toneladas de azúcar por hectárea, es decir un incremento de 10.71%, producto del incremento en la calidad de la materia prima, alcanzando ésta un valor máximo de 12.01 % en 1977.

En 1980 se promulga un nuevo decreto que deroga el de 1975 y que significó un paso atrás, ya que de hecho, con el pago de la caña en base al rendimiento industrial, se regresaba a la situación de 1943, sólo que ahora sin la participación en los demás subproductos de la caña que no fueran el azúcar. Este fenómeno se entiende como un proceso que implica mayor subordinación de la agricultura a la industria.

El decreto de 1980 en el que se establece un nuevo mecanismo de pago de caña de azúcar buscó acoplar el precio de la materia prima a la situación real de la industria azucarera, es decir a una incapacidad de las fábricas de extraer más azúcar por tonelada de caña procesada.

Bajo este esquema nuevamente se hace depender al productor de caña de la eficiencia con que trabajaban las fábricas. El pago de la caña contemplaba además, la modificación anual del precio, conforme al índice de precios de mayoreo del Banco de México y se asegura un precio de garantía

---

<sup>5</sup> Idem. Pág. 41.

o sea un mínimo de 83 kg. de azúcar base estándar por cada tonelada de caña procesada. El pago mínimo o precio de garantía, trató de reproducir el esquema generalizado de precios de garantía para productos básicos.

Se establece por otra parte que, las pérdidas de azúcar en la extracción del ingenio no deberían exceder a 26 Kg por tonelada de caña procesada. Esto significó un rendimiento de fábrica garantizado de 8.3% y una pérdida máxima de 2.6%.<sup>6</sup>

En términos generales la situación de los cañeros mejoró durante la década de los setentas. En efecto según los datos de la Comisión Nacional de la Industria Azucarera mientras en la zafra 1972-73 las utilidades percibidas por los cañeros representaban el 21.8% del valor total de la caña, diez años después en 1981-82 representaban el 46% (AZUCAR S.A. de C.V.). Una década más tarde, en 1992 los ingresos de los cañeros (utilidades netas) representaron en promedio el 10% del valor total de la caña.

Los ingenios azucareros durante la década de los 70's prácticamente no mejoraron sus niveles de productividad, el rendimiento en fábrica se redujo de 8.89% en 1970 a 8.3% en 1980, los tiempos perdidos en el proceso de elaboración se incrementaron de 30.3% a 35.4% en el mismo período y la capacidad aprovechada no se mejoró, no obstante que en la década de los setentas se inauguraron nueve ingenios y se cerraron solamente cuatro. Es importante señalar que mas de la mitad de los nuevos ingenios, desde su concepción estuvieron mal planeados, porque se ubicaron en regiones donde el cultivo de la caña de azúcar no encuentra las mejores condiciones para su desarrollo. (Estadísticas Azucareras, varios años).

En un nuevo intento por reactivar la industria azucarera, el Gobierno Federal como administrador mayoritario de los ingenios puso en marcha el Programa Institucional de Mediano Plazo (1984-1988), el cual planteaba algunos objetivos como el recobrar la autosuficiencia en la producción nacional de azúcar y producir eventualmente excedentes para exportación; también contemplaba mejorar la eficiencia productiva, elevar las condiciones de vida de los trabajadores de esta actividad, prin-

---

<sup>6</sup> PARE, Luisa "El Decreto Cañero de 1980 o La Ley del Embudo" en "El Estado los Cañeros y la Industria Azucarera 1940-1980" Op. cit. pág. 230.

<sup>7</sup> Calculada en base a los costos de producción promedio de la zafra 1992 y los ingresos que obtuvieron los cañeros por concepto de la venta de caña a los ingenios.

principalmente de los cortadores de caña, y garantizar el abasto suficiente y oportuno del azúcar mediante la modernización del sistema de distribución y venta.

En este período se lograron algunos avances en materia fabril, mejorándose los niveles de recuperación de azúcar, disminuyendo las pérdidas de sacarosa y los tiempos perdidos en el proceso de extracción de azúcar. así mismo, con la indexación del precio de la caña al crecimiento del índice general de precios al consumidor, los productores de la gramínea recibieron en términos reales un mejor precio por la caña entregada al ingenio. El Cuadro 1 y la Gráfica 1 muestran los principales indicadores técnicos y económicos de la industria azucarera de México de 1970 a 1994.

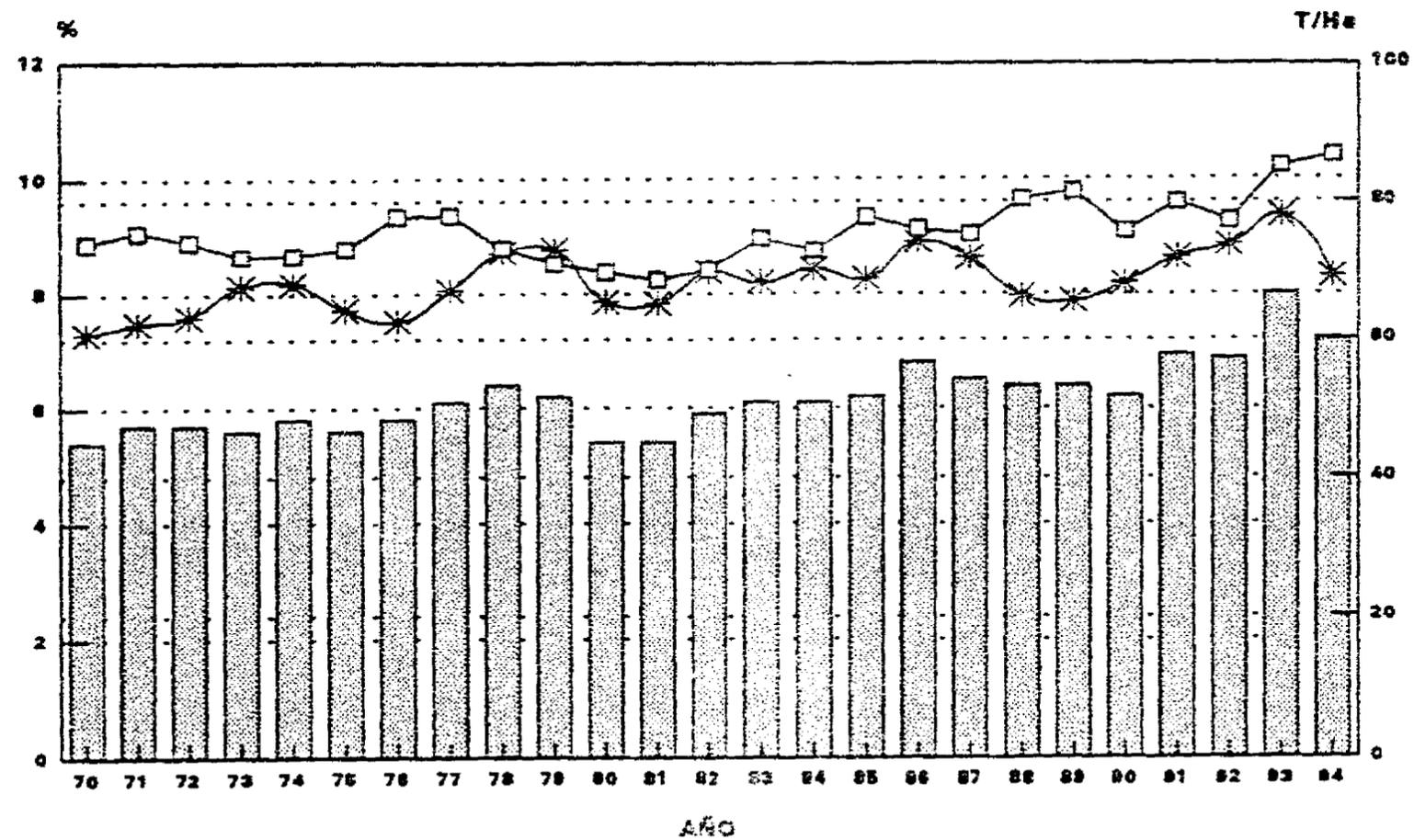
CUADRO 1. DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR (1970/1995)

AÑO	SUP. IND. Ha	RENDIMIENTOS			PROD. DE AZÚCAR T	PRECIOS CORRIENTES			PRECIOS CONSTANTES (1970=100)		
		CAMPO T/Ha	FABRICA %	AZÚCAR T/Ha		AZÚCAR AL ME- MUDEO \$/Kg	LIQ. FINAL DE AZÚCAR \$/Kg	MEDIO RURAL CAÑA \$/T	AZÚCAR AL ME- MUDEO	LIQ. FINAL DE AZÚCAR	CAÑA \$/KABE
1970	402852	60,90	8,89	5,40	2206523	1,390	1,352	68	1,390	1,352	68
1971	416608	62,40	9,08	5,70	2392850	2,075	1,494	88	1,969	1,418	84
1972	413890	63,40	8,92	5,70	2359428	2,075	1,497	91	1,874	1,352	82
1973	440370	67,80	8,67	5,60	2592277	2,075	1,503	95	1,673	1,212	77
1974	447278	68,20	8,68	5,80	2649182	2,075	1,566	107	1,353	1,021	69
1975	449632	64,40	8,80	5,60	2548297	2,075	1,550	130	1,176	0,879	74
1976	434574	62,70	9,34	5,80	2546596	2,075	3,650	202	1,016	1,787	99
1977	415779	67,20	9,36	6,10	2541065	3,800	4,280	226	1,440	1,622	86
1978	445117	72,70	8,81	6,40	2849361	3,800	4,700	242	1,227	1,517	78
1979	462878	73,20	8,53	6,20	2880566	4,970	5,100	270	1,358	1,394	74
1980	478668	65,50	8,30	5,40	2603153	9,180	7,800	360	1,986	1,688	78
1981	439317	65,30	8,25	5,40	2366973	12,780	11,000	485	2,160	1,859	82
1982	454456	69,90	8,42	5,90	2676681	16,400	15,500	700	1,394	1,318	60
1983	474674	68,40	8,90	6,10	2894572	33,250	28,000	1207	1,564	1,317	57
1984	494486	70,30	8,76	6,10	3045675	50,230	45,000	2401	1,428	1,279	68
1985	518136	68,90	9,00	6,20	3227858	75,070	71,500	4050	1,353	1,288	73
1986	543067	74,30	9,14	6,80	3690780	139,000	115,000	6222	1,345	1,113	60
1987	575344	71,90	9,05	6,51	3743557	323,890	240,000	12757	1,352	1,002	53
1988	561384	66,34	9,64	6,39	3591652	589,220	545,000	31810	1,134	1,049	61
1989	543555	65,58	9,77	6,42	3486648	915,530	765,000	49581	1,487	1,242	81
1990	511653	68,20	9,10	6,20	3173679	121,500	965,000	52100	1,558	1,237	67
1991	530591	71,97	9,59	6,92	3660650	1640,000	1360,220	72105	1,714	1,422	75
1992	480975	73,76	9,28	6,86	3290696	1830,000	1424,100	75856	1,708	1,329	71
1993	510577	78,10	10,22	8,01	4076483	1994,700	1595,610	91328	1,689	1,351	77
1994	492597	69,22	10,41	7,21	3549229	2000,000	1692,000	95388	1,598	1,352	76
1995	514519	77,90	10,60	8,31	4277394	2800,000	2600,000	119600			

SUP. IND. = SUPERFICIE INDUSTRIALIZADA  
 PROD. = PRODUCCIÓN DE AZÚCAR  
 LIQ. = LIQUIDACIÓN (PRECIO RECIBIDO POR LOS PRODUCTORES DE AZÚCAR)  
 T = TONELADAS  
 Ha = HECTÁREAS  
 INPC = INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR BASE 1970

FUENTE: ESTADÍSTICAS AZUCARERAS, AZÚCAR, S.A. DE C.V. Y COMITE DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA.

**GRAFICA 1. DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR (1970/1994)**



\* REND. CAMPO    □ REND. FABRICA    □ REND. AGROIND. Taz/He

FUENTE: ESTADISTICAS AZUCARERAS AZUCAR  
AZUCAR S.A. de C.V.

### **2.3. Balance general de la Participación del Estado en la Industria Azucarera de México (período de 1970 a 1989).**

Para facilitar el análisis de la participación del Gobierno Federal en la industria azucarera de México, se presenta a continuación los cambios que se dieron en dicha agroindustria según dos de los subsistemas que la componen: A) el subsistema campo, y B) el subsistema fábrica.

#### **A) SUBSISTEMA CAMPO.**

- 1) La superficie cosechada de caña se incrementó en el período de 1970 a 1989 en 35%, de ese incremento la mayor contribución fue en áreas de temporal (Cuadro 2, y Gráfica 2).
- 2) El número de productores de caña aumentó en un 56%, lo que trajo como resultado una mayor pulverización de los predios dedicados al cultivo de la caña, dado que la superficie solo se incrementó en un 35%.
- 3) La superficie media por productor se redujo en un 14%; los predios menores de 8 hectáreas en 1970, cubrieron el 50% del área cañera total, mientras que para 1988, los predios de menos de 8 hectáreas representaron el 63% del área cultivada con caña.
- 4) A la par de que la superficie media por productor se redujo, también hubo una concentración de la tierra cultivada con caña en predios de menos de 20 ha. En efecto, en 1970 el 80 % de los productores tenía el 39 % de la superficie cultivada con caña, mientras que en 1988 el 81 % de los productores de caña contaron con el 50 % de la superficie de este cultivo. Los predios mayores de 20 Has prácticamente desaparecieron.
- 5) La mayor pulverización de los predios cultivados con caña se dio en áreas de riego, seguramente por que en tales áreas los mejores ingresos por unidad de superficie, permitieron fraccionar aún más los predios. Además, el Gobierno Federal como administrador mayoritario de los ingenios azucareros, permitió un mayor fraccionamiento de los predios, aumentando el padrón de proveedores de caña a las unidades fabriles, dejando de lado los criterios técnico-económicos sobre la pertinencia de seguir fraccionando más los campos cañeros.

- 6) El rendimiento en campo se incrementó un 8% en promedio y el rendimiento agroindustrial, es decir la cantidad de azúcar por hectárea creció en un 15%, lo que significa que en general se molieron cañas de mejor calidad, con más altos contenidos de sacarosa, sin embargo se perdió más azúcar durante el procesamiento de la caña, dando como resultado final que el rendimiento en fábrica, prácticamente no se modificó (porcentaje de variación de sólo 5%).

**CUADRO 2. PARTICIPACIÓN DEL ESTADO EN LA AGROINDUSTRIA  
CAÑERA DE MEXICO (COMPARATIVO DE ZAFRAS 1970/1989)**

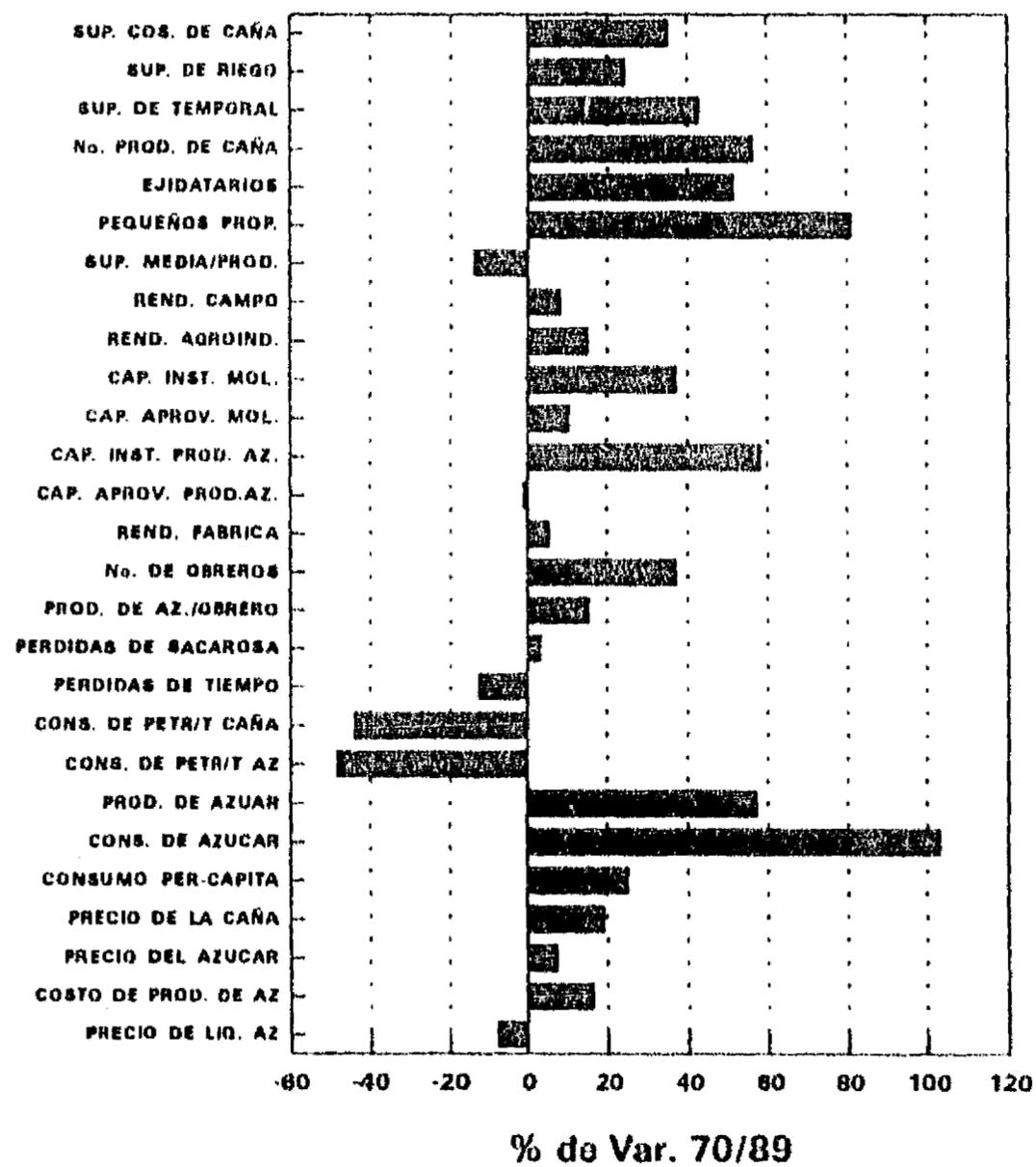
CONCEPTO	UNIDADES	1970	1989	VARIACIÓN X1970/89
SUPERFICIE COSECHADA DE CAÑA	Ha	413629	558122	35
SUPERFICIE DE RIEGO	Ha	175531	217065	24
SUPERFICIE DE TEMPORAL	Ha	238098	341057	43
NUMERO DE PRODUCTORES DE CAÑA EJIDATARIO	No	87158	136052	56
PEQUEÑOS PROPIETARIOS	No	72745	110016	51
SUP. MEDIA POR PRODUCTOR	Ha	14413	26036	81
RENDIMIENTO EN CAMPO (1)	T/Ha	4,75	4,1	-14
RENDIMIENTO AGROINDUSTRIAL (1)	TAz/Ha	64,54	69,43	8
CAP. INST. DE MOLIENDA	Tn/24Hr	5,64	6,46	15
CAP. APROV. DE MOLIENDA	%	250247	342769	37
CAP. INST. PROD. DE AZUCAR	TAz/zafra	05,2	93,8	10
CAP. APROV. DE PROD. DE AZUCAR	%	3333117	5272788	58
RENDIMIENTO EN FABRICA (1)	%	66,2	65,8	-1
NUMERO DE OBREROS	No	8,86	9,31	5
PROD. DE AZUCAR POR OBRERO	T	28442	38825	37
PERDIDAS DE SACAROSA (1)	%	77,58	89,42	15
PERDIDAS DE TIEMPO (1)	%	2,534	2,61	3
CONSUMO DE PETRÓLEO/TOM CAÑA	litros	31,28	27,12	-13
CONSUMO DE PETRÓLEO/TOM AZUCAR	litros	37,07	20,71	-44
PRODUCCIÓN DE AZUCAR	T	411,75	212,54	-48
CONSUMO DE AZUCAR	T	2206523	3471763	57
CONSUMO PER-CAPITA DE AZUCAR	Kg	1840768	3733752	103
PRECIO DE LA CAÑA DE AZUCAR (2)	\$/T	34	45	25
PRECIO DEL AZUCAR AL CON. (2)	\$/Kg	68	81	19
COSTO DE PRODUC. DE AZUCAR (2)	\$/KABE	1,39	1,487	7
PRECIO DE LIQ. DE AZUCAR A INDUSTRIA	\$/KABE	1,52	1,76	16
		1,242	1,242	-8

(1) PROMEDIOS DE CINCO ZAFRAS 70/74 Y 85/89.

(2) PRECIOS DE 1970, AJUSTADOS CON EL INPP, 1970 = 100

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. DE C.V.

**GRAFICA 2. AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO  
(comparativo de las zafras 1970/89)**



1) PROMEDIOS DE CINCO ZAFRAS 70/74 Y 85

2) PRECIOS DE 1970, INPP 1970 = 100

FUENTE: DATOS DE AZUCAR S.A.

## B) SUBSISTEMA FABRICA.

- 7) La capacidad instalada de molienda de caña se aprovechó mejor dado que pasó de 85.2 a 93.8 % en el período analizado, en tanto que la capacidad aprovechada de producción de azúcar prácticamente no sufrió mejoría, se mantuvo alrededor de 66 %.
- 8) El rendimiento en fábrica creció modestamente (5%), las pérdidas de sacarosa se incrementaron un poco (3%) y se redujo el tiempo perdido en el proceso de elaboración de azúcar, así como el consumo de petróleo. Estos indicadores en conjunto hablan de una mejoría en las condiciones de operación de los ingenios azucareros mexicanos, en el tiempo que el gobierno federal administró la mayoría de los ingenios que se encuentran operando en el país (Gráfica 2).
- 9) El incremento de la producción de azúcar en el período (58 %), se logró fundamentalmente por el incremento de la superficie cosechada de caña; la mejoría en la calidad de la materia prima procesada también contribuyó al incremento en la producción azucarera, así como el incremento del rendimiento por unidad de superficie.
- 10) El consumo de azúcar se incrementó casi el doble que la producción del dulce, lo que se ha traducido en época reciente en un déficit de la industria nacional para satisfacer el consumo interno, el cual se ha tenido que cubrir con importaciones.
- 11) En relación a los precios, el productor de caña mejoró sus ingresos por tonelada de caña en términos reales un 19% en el período. Por otra parte los productores de azúcar, se vieron afectados con un decremento en sus liquidaciones de un 8%, el precio del dulce por su parte se incrementó un 7% entre 1970 y 1989.
- 12) El costo de producción de azúcar de 1970 a 1989 se incrementó en un 16% al pasar de 1.52 a 1.76 pesos (de 1970) por kilogramo de azúcar base estándar. Tal incremento es producto de un pago mayor por la materia prima y una mejoría en los ingresos del personal que trabaja en los ingenios, obreros y empleados. Además también se observa un incremento en los gastos administrativos de los ingenios operados por el gobierno federal. La diferencia entre los costos de producción y los precios de venta del azúcar, tuvo que ser cubierta a través de subsidios.

Según el análisis desarrollado por Luis Soto (AGROBUSINESS, Octubre 1992), en 1982 por cada peso de recursos de los ingenios, 23 centavos fueron complementados con recursos fiscales.

En ese mismo año se incrementó el subsidio a 62 centavos por cada peso de recursos propios que generó la Industria Azucarera. En 1986 se calculaba que el apoyo crediticio al sector azucarero paraestatal y privado que se realizaba a través de FINASA, originaba quebrantos entre 40 y 50 mil millones de pesos anuales, debido al diferencial entre las tasas activas y pasivas con que operaba la entidad. En suma, las transferencias que recibió del Gobierno Federal la Industria Azucarera entre 1983 y 1990, alcanzó la cifra de 933,921 millones de pesos, de acuerdo a la distribución que se presenta en el Cuadro 3.

**CUADRO 3. TRANSFERENCIAS A LA INDUSTRIA AZUCARERA (1983-1990)**  
(Millones de Pesos)

AÑO	AZUCAR S.A. <sup>1</sup> DE C.V.	INGENIOS	SUMAS	M/PESOS DE 1980 <sup>2</sup>
1983	11,053	3,781	14,834	3,764
1984	22,362	6,336	28,698	4,451
1985	68,424	30,633	99,057	9,896
1986	16,515	48,556	65,071	3,622
1987	11,348	9,472	101,820	2,310
1988	5,770	61,463	67,233	765
1989	171,530	245,266	416,796	4,208
1990	0	140,412	140,412	1,155
<b>TOTAL</b>	<b>307,002</b>	<b>626,919</b>	<b>933,921</b>	<b>30,171</b>

1/ Representa fundamentalmente un subsidio a la comercialización.

2/ Deflactado con el Índice Nacional de Precios al Productor 1980=100

M/ Millones de pesos de 1980.

FUENTE: AGROBUSINESS, Octubre 1992.

A precios de 1980 las transferencias canalizadas a la Industria Azucarera sumaron la cantidad de \$30,171 millones de pesos.

Las pérdidas netas de los ingenios de 1990 a 1992 reportadas por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica (CNIAA, 1993) sumaron N\$1,772 millones de nuevos pesos, equivalentes a \$11,911.5 millones de pesos de 1980.

El promedio anual de pérdidas de los ingenios de 1990 a 1992 a precios de 1980 fue \$3,970.5 pesos, en tanto que el promedio anual de transferencia y subsidios en el período de 1983 a 1990 fue de \$3,771.4 pesos de 1980. De esta comparación se infiere que la Industria Azucarera continúa perdiendo dinero; así, en el período que el Gobierno Federal administró la mayor parte de los ingenios, las pérdidas fueron cubiertas con subsidios a la comercialización y transferencia directas a los ingenios, mientras que de 1990 a 1992, las pérdidas de los ingenios se cargaron a los dueños de los ingenios, los cuales a su vez no cumplieron con los compromisos financieros que tienen.

En términos generales el Gobierno Federal entregó una industria en condiciones técnicas y financieras similares a la situación como recibió los ingenios en los primeros años de la década de los 70's. Sin embargo el crecimiento del consumo superó con creces los incrementos logrados en la producción de azúcar, dando como resultado un déficit en el abastecimiento al mercado nacional.

La industria azucarera nacional, administrada mayoritariamente por el Gobierno Federal durante aproximadamente 20 años, cumplió una labor social importante, al mantener una fuente de trabajo para un amplio sector de la población. Productores de caña, obreros, técnicos y personal administrativo en general, por varios años han recibido su principal ingreso de esta actividad y ahora, con la privatización y el nuevo esquema que se ha planteado para las actividades productivas del país, han visto seriamente amenazada y en algunos casos suspendida su fuente de ingresos, por el cierre de instituciones de servicios para la agroindustria. Tal es el caso de la liquidación de AZUCAR S.A. el Instituto para el Mejoramiento de la Producción Azucarera (IMPA), el Fideicomiso de Maquinaria de la Industria Azucarera (FIMAIA) y una reducción considerable del personal de la Financiera Nacional Azucarera S.A. (FINASA).

La industria azucarera de México, nuevamente en manos del sector privado, como en la década de los años cincuenta, se enfrenta a un esquema, totalmente diferente al que se había acostumbrado. Los nuevos propietarios tienen la tarea de reconvertir la industria a los niveles de productividad que demanda la competencia internacional, dado el esquema de apertura comercial que se ha implantado en el país.

Los primeros pasos ya se han dado, las modificaciones a la Legislación cañera, y al Artículo 27 Constitucional son elementos claves para transformar los esquemas productivos que en otro tiempo prevalecieron. Las relaciones entre productores de caña y dueños de los ingenios tenderán a polarizarse en la lucha por la mejoría de los ingresos de cada sector. Así el cañero buscará al menos conservar el nivel de ingreso que venía recibiendo hasta finales de la década de los ochentas y por otra parte los industriales tratarán de reducir sus costos de producción, para también mejorar sus ingresos netos.

Un aspecto que no está claro aún, es qué función desarrollará ahora el Gobierno Federal. Sus primeras acciones después de la privatización fueron abrir las fronteras a la libre importación de azúcar, creando un severo problema de comercialización de la producción nacional, pero recientemente su papel se ha concretado a fijar impuestos a la importación del dulce del mercado internacional, tendientes a proteger a la industria nacional.

#### **2.4. Importancia actual de la Agroindustria Cañera en la economía nacional.**

La agroindustria azucarera es sin duda, una actividad de suma importancia para la economía mexicana. Aproximadamente 300 mil familias dependen directamente de dicha actividad; de éstas, el 74% se ubican en el medio rural.

La distribución geográfica de las zonas cañeras y sus ingenios azucareros al interior del país, contribuyen a la descentralización de la actividad productiva y al arraigo del campesino en sus lugares de origen. Actualmente un número considerable de los trabajadores del agro nacional dependen de esta actividad: más de 136 mil productores de caña y más de 85 mil cortadores laboran en una superficie en cultivo superior a las 600 mil hectáreas, distribuidas en 15 entidades federativas.<sup>8</sup> La Figura 1, muestra la ubicación de los ingenios en la República Mexicana.

---

<sup>8</sup> AZUCAR S.A. de C.V., Estadísticas Azucareras, 1990.

FIGURA 1. INGENIOS AZUCAREROS QUE TRABAJARON EN LA ZAFRA 1993/94



- |                                  |                                |                               |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. AARON SAENZ "Xicoténcatl"     | 22. EMILIANO ZAPATA            | 43. PUGA                      |
| 2. ADOLFO LOPEZ MATEOS           | 23. HERMENEGILDO GALEANA       | 44. PUJILTIĆ                  |
| 3. ALIANZA POPULAR               | 24. INDEPENDENCIA              | 45. QUESERIA                  |
| 4. ALVARO OBREGON                | 25. JOSE MARIA MARTINEZ "Tala" | 46. ROSALES                   |
| 5. ATENCINGO                     | 26. JOSE MARIA MORELOS         | 47. SAN CRISTOBAL             |
| 6. BELISARIO DOMINGUEZ "Hualtla" | 27. LA CONCEPCION              | 48. SAN FRANCISCO AMECA       |
| 7. BELLAVISTA                    | 28. LA GLORIA                  | 49. SAN FRANCISCO EL NARANJAL |
| 8. CALIPAM                       | 29. LA JOYA                    | 50. SAN GABRIEL               |
| 9. CASASANO                      | 30. LA MARGARITA               | 51. SAN JOSE DE ASAJO         |
| 10. CENTRAL PROGRESO             | 31. LA PRIMAVERA               | 52. SAN MIGUELITO             |
| 11. CONSTANCIA                   | 32. LA PROVIDENCIA             | 53. SAN NICOLAS               |
| 12. CUATOTOLAPAN                 | 33. LAZARO CARDENAS            | 54. SAN PEDRO                 |
| 13. DOS PATRIAS                  | 34. LOS MOCHIS                 | 55. SAN SEBASTIAN             |
| 14. EL CARMEN                    | 35. MAHUXTLAN                  | 56. SANTA CLARA               |
| 15. EL DORADO                    | 36. MELCHOR OCAMPO             | 57. SANTA ROSALIA             |
| 16. EL HIGO                      | 37. MOTZORONGO                 | 58. SANTO DOMINGO             |
| 17. EL MANTE                     | 38. PEDERNALES                 | 59. TAMAZULA                  |
| 18. EL MODELO                    | 39. PLAN DE AYALA              | 60. TRES VALLES               |
| 19. EL MOLINO                    | 40. PLAN DE SAN LUIS           | 61. ZAPUAPITA                 |
| 20. EL POTRENO                   | 41. PONCIANO ARRIAGA           |                               |
| 21. EL REFUGIO                   | 42. PRESIDENTE BENITO JUANEZ   |                               |

La agroindustria de la caña de azúcar ha participado consistentemente, en el conjunto de la economía del país; no obstante la crisis de los últimos años, su contribución al producto interno bruto nacional se ha mantenido por arriba del 0.5 %; en relación al sector manufacturero su participación promedio de 1980 a 1991 fue de 2.32%, y al interior del sector alimentario aportó en promedio el 12.5% del producto generado en el mismo período (Cuadro 4).

**CUADRO 4. INDICADORES MACROECONOMICOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR EN MEXICO 1980-1991.**  
(Millones de pesos a precios de 1980).

Año	PIB	PIB	PIB	PIB	PIB	Participación Relativa %			
	Nacional	Manufacturero	Alimentos y Bebidas	Alimentos	Agroindustria Cañera	5/1	5/2	5/3	5/4
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)				
1980	4'470,077	988,900	243,129	170,371	20,010	0.45	2.02	8.23	11.74
1981	4'862,219	1'052,660	253,519	178,423	19,826	0.41	1.88	7.82	11.11
1982	4'831,689	1'023,519	265,002	187,948	20,242	0.42	1.98	7.64	10.77
1983	4'628,937	943,549	261,611	189,661	23,981	0.52	2.54	9.17	12.64
1984	4'796,050	990,856	265,415	192,996	24,093	0.50	2.43	9.08	12.48
1985	4'920,430	1'051,109	275,410	199,395	25,216	0.51	2.40	9.16	12.65
1986	4'735,721	995,848	273,924	200,663	28,780	0.61	2.89	10.51	14.36
1987	4'814,700	1'024,736	276,493	201,549	29,824	0.62	2.91	10.79	14.80
1988	4'878,784	1'055,656	276,493	199,754	26,688	0.55	2.53	9.66	13.36
1989	4'373,500	1'239,848	313,968	210,679	26,007	0.59	2.10	8.28	12.35
1990	4'641,900	1'211,297	314,861	214,541	23,704	0.54	1.95	7.53	11.05
1991	5'468,600	1'252,246	308,928	308,928	27,966	0.51	2.23	9.05	12.40
Promedio						0.52	2.32	8.91	12.50

FUENTE: INEGI Anuario Estadístico de Estados Unidos Mexicanos, 1987. México 1988 (1980-1984)  
INEGI-PNUD Sistema de Cuentas Nacionales de México 1985-1988, México 1990.  
SALINAS de G. Carlos, Cuarto Informe de Gobierno 1992. Anexo Estadístico. Poder Ejecutivo Federal. México.  
INEGI-CONAL El Sector Alimentario en México, Ed. 1993.

El azúcar satisface una necesidad de consumo básico de las personas a través del consumo directo (doméstico) y de la industria a través del consumo indirecto (industrial). De acuerdo con el nivel de consumo per cápita de la población mexicana (48 Kg, 1993), el azúcar proporciona el 19% de total de calorías que la FAO recomienda que se consuman en una dieta de una persona de actividad moderada (SIGURD, 1985).

Por otra parte, las compras de azúcar que se han tenido que hacer al exterior, para satisfacer el consumo nacional de los últimos años, contrastan con la captación de divisas que en otro tiempo tuvieron su origen en la exportación del dulce, al mercado internacional. El volumen de importaciones de azúcar en 1992, alcanzó la cifra récord de 1'825,022 ton, lo que

representó poco más del 46% del consumo estimado para ese mismo año. El valor de las importaciones de azúcar y de algunos otros alimentos se muestra en el Cuadro 5.

CUADRO 5. IMPORTACIONES DE ALGUNOS ALIMENTOS (Miles de dólares).

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
LECHE EN POLVO	117 156	134 822	239 792	470 484	554 515	108248	371202
MAIZ	165 527	283 630	393 819	440 944	435 346	178529	183311
AZUCAR	6	194	1 229	177 011	442 677	208000	55440
FRIJOL	82 910	17 990	16 374	83 895	253 059	18475	2144
IMPORTACIÓN TOTAL DE ALIMENTOS	1429 304	1 568 661	3005 730	4016 504	4750 294	nd	nd

FUENTE: INFOGSP/AL Dependencia Alimentaria y Políticas de Ajuste Económico. El caso de los Granos. Año II No. 2, Abril/Junio 1991.

De acuerdo con lo anterior, es evidente la importancia de la agroindustria azucarera para la vida económica y social de México. Su futuro dependerá de la estrategias que adopten los nuevos dueños de los ingenios, el Gobierno Federal y los productores de caña. En la medida que los intereses particulares de cada uno de los involucrados en esta actividad coincidan, la agroindustria podrá superar la crisis que le caracteriza desde hace varios años y tendrá la posibilidad de un crecimiento sostenido, derramando beneficios para la sociedad y en particular para el medio rural.

Como se describió en secciones anteriores el desarrollo de la agroindustria cañera de México, presenta un historial con altibajos en los niveles de producción y precios, en los rendimientos en campo y fábrica, pero sobre todo matizado por diversos cambios en la estrategia de política impuesta desde el Gobierno Federal a través de la promulgación de varios DECRETOS y programas que surgieron de un número similar de organismos creados para "coordinar, organizar e impulsar", las actividades propias de la agroindustria azucarera.

Muy pocos de los propósitos plasmados en cada uno de los programas propuestos para reestructurar la agroindustria azucarera tuvieron éxito, y en aquellos casos donde los resultados alcanzados a mediano plazo, mostraban algunos avances (el pago por calidad por ejemplo en el decreto de 1975), vieron frustrada su continuidad con la promulgación de nuevos decretos.

Uno de los mayores problemas para la agroindustria azucarera, el cual se fue consolidando con el reparto masivo de tierras cultivadas con caña y la posterior fragmentación en predios con superficies menores a la dotación original de 10 hectáreas, es la DESARTICULACION ENTRE LA PRODUCCIÓN CAÑERA Y LOS INGENIOS AZUCAREROS. Por una parte el sector industrial se concentró en la operación de los ingenios, sin prestar la debida atención al campo cañero, al fin y al cabo, la materia prima se pagaba tomando como base el rendimiento en fábrica y no por su calidad. Incluso se dieron casos en donde el ingenio no alcanzó el rendimiento de garantía base (8.3%) y por lo tanto se pagó azúcar que nunca se produjo en el ingenio. Todo esto desde luego se reflejó en importantes subsidios para la industria azucarera, como ya se indicó anteriormente.

Los productores de caña por su parte, ante la ausencia de estímulos vía precios (resultado de diferenciales en la calidad de la materia prima) y debido a los bajos ingresos recibidos por el pago de la caña de azúcar, redujeron al mínimo su participación en las labores que implica el campo cañero y prácticamente perdieron el interés por mejorar sus niveles de productividad, sujetándose a una raquítica participación de los técnicos de campo de los ingenios azucareros, quienes han visto limitada su labor, entre otras razones por la gran cantidad de productores de caña que existen en una región, la diversidad de condiciones del cultivo de la caña y la falta de recursos humanos y técnicos (laboratorios e infraestructura en general para la investigación y experimentación) para efectuar sus tareas de manera apropiada.

En el aspecto técnico y de organización de la producción, las agrupaciones cañeras e incluso la Cámara de la Industria Azucarera y Alcohólica, poco interés han mostrado a lo largo de la vida de la agroindustria azucarera. Un caso concreto que refleja esta situación, se presentó cuando en 1989 se reiteró el apoyo económico que industriales, cañeros y el Gobierno Federal aportaban para las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que venía desarrollado el Instituto Mexicano para la Producción Azucarera (IMPA), con lo que se clausuró el medio más importante a partir del cual se pueden generar las bases para que la agroindustria cañera eleve sus niveles de productividad y eficiencia.

Bajo este panorama y después de varias décadas en las que la agroindustria azucarera fue el principal "botín" de industriales, líderes cañeros, líderes obreros y empleados del Gobierno Federal en las instituciones ligadas al sector

(AZUCAR, S.A. FINASA, FIMAIA, etc.) la situación es deplorable en cada una de las etapas que conforman el proceso de producción y comercialización del azúcar.

Los rendimientos en el campo cañero y en los ingenios azucareros están muy por abajo del potencial productivo, los costos de producción de caña y su procesamiento son elevados, la aplicación de insumos, el uso de los recursos de agua y suelo, las actividades de cosecha y transporte de caña de azúcar al ingenio son ineficientes, de allí que es impostergable la reestructuración a fondo de la agroindustria a partir de un análisis crítico e imparcial de cada uno de los problemas que caracterizan a los subsistemas que componen la agroindustria (agricultura, industria y el mercado), así como la participación que le corresponde al Gobierno Federal, estos temas serán tratados en los siguientes capítulos.

### III. MEXICO Y LA ACTIVIDAD AZUCARERA MUNDIAL

#### 3.1 Azúcar y los Sustitutos

El azúcar es un producto que se consume prácticamente en todo el mundo. La cantidad de azúcar que consume una persona varía considerablemente según su hábito de consumo, su poder adquisitivo, la disponibilidad del producto y la región geográfica donde se ubica.

El azúcar es un satisfactor económico: proporciona calorías a más bajo costo que otros productos alimenticios comunes y es uno de los alimentos más puros y tan rápidamente digerido que se convierte en energía disponible en cuestión de minutos.<sup>1</sup>

Durante muchos años el azúcar ha sido el edulcorante por excelencia, prácticamente sin ningún competidor; sin embargo, el desarrollo de los sustitutos del azúcar tomó impulso a partir de los años 70', estimulados por épocas de altos precios del azúcar en el mercado mundial y las campañas en favor de un menor consumo calórico. En años anteriores los edulcorantes sustitutos del azúcar habían sido productos químicos orgánicos tan diferentes al azúcar que apenas si surgió alguna posibilidad de competencia significativa (Rico M., 1989).

No obstante, los avances tecnológicos del mundo industrializado hicieron posible la producción de un edulcorante natural: el jarabe de maíz rico en fructuosa (JMRF). Sus características muy similares a las del azúcar invertido, le han otorgado grandes posibilidades de desplazar al azúcar, en un gran número de usos.

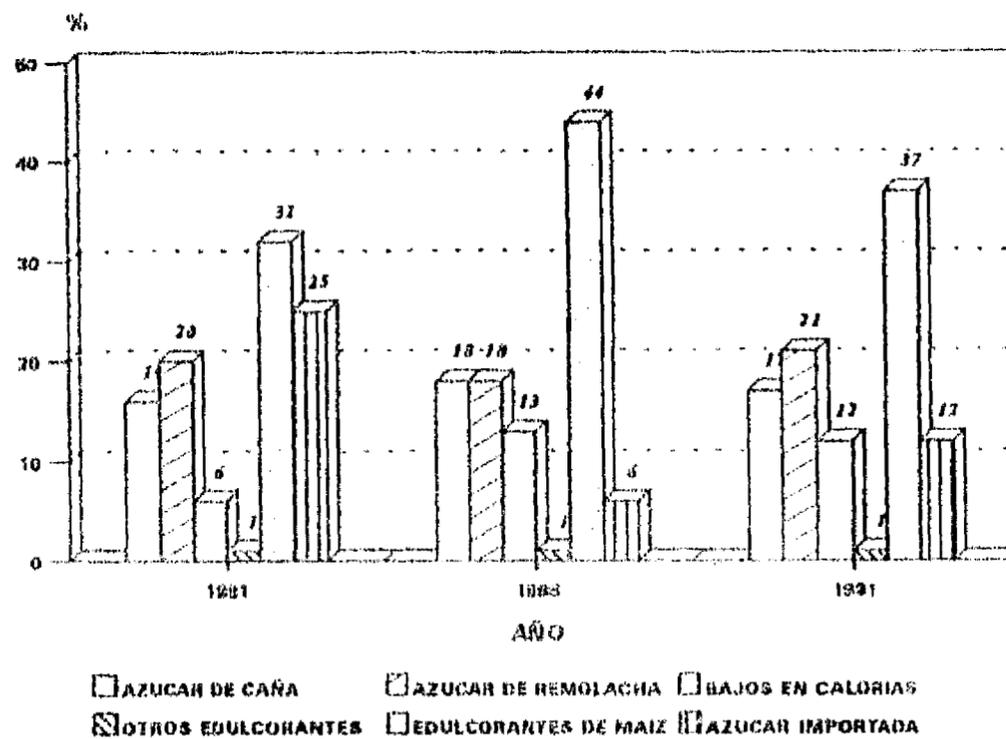
En Estados Unidos a partir de 1975 el JMRF comenzó a ganar terreno en el mercado, estimulado por los altos precios internos del azúcar, la industria del JMRF alcanzó un gran desarrollo, de tal forma que a finales de los años 80's había desplazado un 44% del mercado tradicional del azúcar (Gráfica 3).

El JMRF es el principal sustituto del azúcar del tipo calórico, sin embargo existe otra categoría de sustitutos: los no calóricos o sintéticos y de gran intensidad que se usan en menor proporción.

---

<sup>1</sup> "Trece preguntas sobre el azúcar y una dieta saludable", en Boletín Azucarero Mexicano, México, enero 1972, pág. 23.

Gráfica 3. E.U.A.: USO DE EDULCORANTES



FUENTE: boletín GEPLACEA, Junio de 1980,  
y Sugar and Sweetener Junio de 1993

El consumo de estos edulcorantes dietéticos ha tomado importancia sobre todo en los estratos de altos ingresos donde la corriente de moda induce a un menor consumo calórico.<sup>2</sup>

En lo que va de la década de los 90's el consumo del JMRF se ha estabilizado en el mercado de Estados Unidos en aproximadamente un 40% del consumo total de edulcorantes y se estima que no crecerá más, si es que continúan las preferencias por el consumo de bebidas bajas en calorías, endulzadas con edulcorantes de alta intensidad como el aspartame.

<sup>2</sup>

Boletín GEPLACEA, Vol. VIII, núm.4, abril 1991 pág.8.

### 3.3 El mercado mundial de los edulcorantes sustitutos del azúcar

Hasta hace apenas algunos años, el predominio del azúcar proveniente de caña o de remolacha, como edulcorante, hacía innecesario considerar la competencia de los sustitutos como un factor que incidiera en el comportamiento del mercado azucarero mundial.

En efecto, a partir de la década de los años 70's, como ya se mencionó, surgen algunos productos que impactan el mercado del azúcar, sobre todo en los países industrializados.

Los edulcorantes se pueden clasificar en dos grandes grupos: a) Calóricos, y b) No calóricos (o artificiales). Dentro del primer grupo se encuentra el azúcar, la miel de abeja y el jarabe de maíz rico en fructuosa (JMRF); en el segundo grupo existe una amplia generación de edulcorantes no calóricos, obtenidos de manera artificial. En este grupo se encuentran productos como el aspartame (180 veces más dulce que el azúcar), la sacarina (300 veces), acesulfame-K (150 veces), sucralosa (600 veces), stevioloside (300 veces), alitame (2000 veces), taumatín (1600 a 3000 veces más dulce que el azúcar).

Los principales productores de edulcorantes sustitutos del azúcar son los países industrializados como Estados Unidos, Japón y algunos países de la Comunidad Económica Europea. La industria de los sustitutos artificiales y de los jarabes fructosados ha estado protegida de manera indirecta, por los precios elevados del azúcar en los mercados internos de esos países, lo que ocasiona una competencia desleal para el azúcar cuyos precios se han sostenido artificialmente altos.

En los Estados Unidos, durante 1990, los precios al por mayor del JMRF-42, promediaron 19.69 cts. US/lb., base seca y el JMRF-55, 21.88 cts. US/lb., mientras que el azúcar refinado de remolacha promedió 30.90 cts. US/lb., que representan descuentos favorables al JMRF del 36 y 29%, respectivamente.<sup>2</sup>

En octubre de 1992, los precios al por mayor del JMRF-42 y del JMRF-55, fueron de 18 y 20 cts. US/lb. (base seca) en tanto que el azúcar refinado al mayoreo en ese mercado promedió

---

<sup>1</sup> Ibidem. pág.8.

<sup>2</sup> López H., Víctor, Edulcorantes sustitutos del azúcar, en boletín GEPLACEA, Vol. VIII, núm. 5, mayo 1991, pág. 26. (El JMRF-42 contiene 42% de fructuosa, mientras que el JMRF-55, contiene 55%).

25 cts. US/lb., en el mismo mes. En octubre de 1995, los precios del JMRF-42 y 55 fueron 20.5 y 22.5 cts. US/lb respectivamente, en tanto que el azúcar refinada tuvo un precio de 25 cts. US/lb. A los precios de los jarabes es necesario deducir los descuentos aplicados para algunas industrias que consumen estos productos sustitutos del azúcar. Aún si los precios del azúcar caen, tendrían poco impacto sobre el consumo del jarabe de maíz rico en fructosa, dado que, el costo variable de los jarabes es mucho más bajo que el costo del azúcar de remolacha. El costo del JMRF-55 base seca se estimó en 1992 en 14 cts. US/lb. El costo de la remolacha fue en ese mismo año de 25 cts. US/lb (Buzzanell P., 1995)

Dentro de los sustitutos calóricos del azúcar, el JMRF es el principal producto que ha afectado al mercado mundial del azúcar. Este producto se obtiene principalmente en Estados Unidos y Japón, países que en los últimos años han reducido sus importaciones de azúcar por efecto de la sustitución con JMRF.

Por otra parte, es importante hacer notar que si bien el consumo de JMRF sólo equivale aproximadamente el 8.0% del consumo mundial de azúcar, tal contribución representó el 27.2% de las exportaciones totales de azúcar en 1995, por lo que su participación sí tiene un peso específico importante en el comportamiento del mercado azucarero mundial.

Los sustitutos no calóricos del azúcar tienen un impacto menor en el mercado azucarero, que el JMRF. En Estados Unidos se vendió el aspartame, a finales de la década anterior, en poco más de 160 dólares el kilogramo. Este precio es equivalente en términos de su poder edulcorante, a 40 cts. US/lb., (el aspartame es 180 veces más dulce que el azúcar). Este precio fue más elevado que el correspondiente al azúcar, la cual se vendió a alrededor de 29 cts. US/lb.<sup>5</sup>

Sin embargo a finales de 1992, éste producto se ofreció a precios muy similares a los correspondientes al azúcar refinado al mayoreo (25 cts. US/lb.), con la finalidad de promover aún más su consumo. El consumo de aspartame durante 1992 en Estados Unidos fue de 8,333 toneladas, equivalentes a 1.5 millones de toneladas de azúcar, de acuerdo a su poder edulcorante.<sup>6</sup>

La estructura de mercado de las empresas productoras de JMRF y de los sustitutos artificiales del azúcar, se caracteriza por estar integrada por grandes corporaciones que aprovechan las economías de escala y que dominan el mercado.

---

<sup>5</sup> Temas de mercado, Edulcorantes Sustitutos del Azúcar: Edulcorantes no calóricos, en boletín GEPLACEA, Vol. VII-núm. 1, enero 1990, pág. 3.

<sup>6</sup> USDA. Sugar and Sweetener. Situation and Outlook Report. December 1992.

Las grandes inversiones requeridas para instalar y operar tales plantas, hacen poco factible el que penetren otras empresas, configurando así un mercado oligopólico.

Se estima que a nivel mundial existen solamente 80 plantas productoras de JMRP concentradas en Estados Unidos, Japón y la Comunidad Económica Europea. En contraste a nivel mundial existen más de 110 países productores de azúcar, y prácticamente todo el mundo consume azúcar.

### 3.3 Producción mundial de azúcar.

El azúcar es un bien de consumo que se produce en diversos países. Dos son las materias primas a partir de las cuales se obtiene de manera comercial el azúcar: la caña de azúcar y la remolacha azucarera. La primera se produce en climas tropicales, en tanto que la remolacha se obtiene en climas templados.

De acuerdo con los datos reportados por el departamento de agricultura de los Estados Unidos (Sugar and Sweetener, Junio 1994), la producción mundial promedio de azúcar de remolacha de los últimos tres años (1991 a 1993) fue de 39.239 millones de toneladas de azúcar valor crudo (MTMVC) y el azúcar proveniente de caña promedio en el mismo período la cantidad de 74 656 MTMVC; esto significa una distribución de la producción de azúcar a nivel mundial de 34.5% para el azúcar proveniente de remolacha y 65.5% para el azúcar que tiene su origen en la caña. Pasa la zafra 1994/95 se estimó una producción mundial de azúcar de poco más de MTMVC, frente a un consumo de 114.6 millones.

El área cosechada de remolacha azucarera a nivel mundial en el ciclo 1992/93 fue de 8,858 000 hectáreas, en donde se produjeron 274.607 millones de toneladas de remolacha, lo que representó un rendimiento medio de 32.9 toneladas/hectárea. Por otra parte, el área cosechada de caña en ese mismo año fue de 12,441 000 hectárea, con una producción de 716.037 millones de toneladas de caña y un rendimiento en campo de 57.6 toneladas por hectárea.

A nivel mundial el rendimiento azucarero por hectárea es mayor en la producción de caña que en el caso de la remolacha. El promedio del trienio 1991-1993 fue de 4.61 toneladas de azúcar por hectárea en el cultivo y procesamiento de remolacha y 6.17 toneladas por hectárea en el caso del azúcar de caña. De hecho esta situación corresponde a los costos de producción de azúcar, siendo más elevados cuando se procesa remolacha, que cuando la materia prima procesada es caña. El costo promedio mundial (1982/90) para el azúcar blanco de remolacha fue de

27.50 centavos de dolar por libra y el costo promedio de producción de azúcar crudo de caña fue de 14.50 centavos de dólar por libra.<sup>7</sup>

La tasa de crecimiento medio anual de la producción azucarera del ciclo 1980/81 a 1992/93 fue de 1.96%, en tanto que el consumo de azúcar creció a un ritmo similar 1.98, observándose importantes variaciones en los niveles de reserva (stocks) para ajustar las variaciones anuales entre la producción y el consumo (ver Cuadro 6). De hecho como se analizará más adelante el nivel de "stocks" en relación al consumo anual de azúcar, esta estrechamente relacionado con los precios mundiales del azúcar; a menor nivel de reserva en relación al consumo, mayor precio.

El comportamiento de la producción mundial de azúcar, presenta altibajos de un año a otro, debido entre otros factores a las condiciones climatológicas que afectan (o favorecen) a los diferentes países productores de azúcar y a los cambios en las políticas azucareras impuestas al interior de los mismos. Los niveles de precios del mercado internacional prácticamente no influyen en el corto plazo (3 a 5 años) en la producción azucarera de cada país, así los principales países productores de azúcar han conformado una industria que responde en primer término a los intereses de política interna (autosuficiencia, apoyo a productores, subsidios, etc.) y en menor medida a las tendencias del mercado internacional y sus precios (véase Gráfica 4).

De acuerdo con Cerro (1995), los principales cambios que se han observado en la actividad azucarera mundial en las últimas décadas son los siguientes: a) los países desarrollados han reducido su participación en el consumo del azúcar de 43% a 26% del total mundial de 1970 a la fecha, en el mismo período dichos países redujeron su participación en las importaciones totales de 55% a 27%, y en el caso de las exportaciones, estos países aumentaron su participación de 17% a 37%; b) el azúcar blanco ha incrementado su participación en el comercio internacional del 12% en 1970 al 50% en 1995; c) en los últimos 10 años se registró un crecimiento de la producción mundial de 17.5 millones de toneladas métricas valor crudo (MTMVC), de las cuales 14.6 millones corresponden a Asia y 6 millones a América del Sur, mientras que se registraron reducciones de alrededor de 3.6 millones, tanto en Europa Oriental como en América Central y El Caribe.

---

<sup>7</sup> La diferencia en el costo de producción de azúcar (blanco o refinado) y el azúcar crudo (o mascabado), a partir de caña de azúcar se estima por los expertos en un 20%.

CUADRO 8. SITUACION AZUCARERA MUNDIAL (1980/81-1994/95)

AÑO MERCADO	INVENTARIO INICIAL	PRODUCCION	IMPORTACIONES	OFERTA/ DISTRIBUCION	EXPORTACION	CONSUMO DOMESTICO	INVENTARIO FINAL	RELACION INV/CONS(1)	PRECIO (2) AZUCAR CRUDO
		Millones de toneladas métricas, valor crudo						Porcentaje	Centavos por libra
1980/81	19.46	88.47	27.66	125.59	27.66	90.69	17.24	19.01	24.80
1981/82	17.24	100.00	31.05	148.32	31.05	93.59	23.65	25.53	10.40
1982/83	23.65	100.59	30.01	154.85	30.01	95.41	26.23	30.64	7.59
1983/84	29.23	96.15	28.45	153.83	28.45	95.19	27.20	27.70	6.75
1984/85	27.20	100.28	28.97	156.45	28.97	99.09	28.39	28.65	3.68
1985/86	28.39	98.80	28.87	156.06	28.87	101.55	25.54	25.25	6.00
1986/87	25.64	103.95	27.46	157.05	27.46	106.47	23.12	21.17	6.20
1987/88	23.12	103.79	27.08	153.99	27.08	106.56	20.35	19.10	8.85
1988/89	20.35	105.56	28.67	154.58	28.67	106.47	19.44	18.25	11.50
1989/90	19.44	108.80	25.65	156.89	25.65	108.21	20.03	18.52	13.93
1990/91	20.03	113.49	32.26	165.75	32.26	111.34	22.18	19.92	9.36
1991/92	21.26	116.45	30.71	168.42	30.71	113.60	24.11	21.22	9.23
1992/93	24.11	111.75	29.44	165.31	29.44	114.85	20.93	18.22	9.56
1993/94(3)	20.93	112.20	29.75	162.98	29.75	114.92	18.21	15.85	10.67
1994/95(4)	18.21	116.30	29.48	163.99	29.48	116.09	NA	NA	NA
TCMA % (5)	-0.44	1.84	0.43	1.28	0.46	1.66	0.37	-1.20	-5.47

(1) RELACION INVENTARIO FINAL/CONSUMO DOMESTICO, EN POR CIENTO

(2) PRECIO MUNDIAL DEL AZUCAR CRUDO, PRECIO PROMEDIO DE SEPTIEMBRE A AGOSTO (AÑO MERCADO), CONTRATO No. 11 F.O.B. PUESTO EN PUERTO DEL CARIBE. PARA 1993/94, LOS PRECIO SON DE SEPTIEMBRE A MAYO SOLAMENTE.

(3) PRELIMINAR

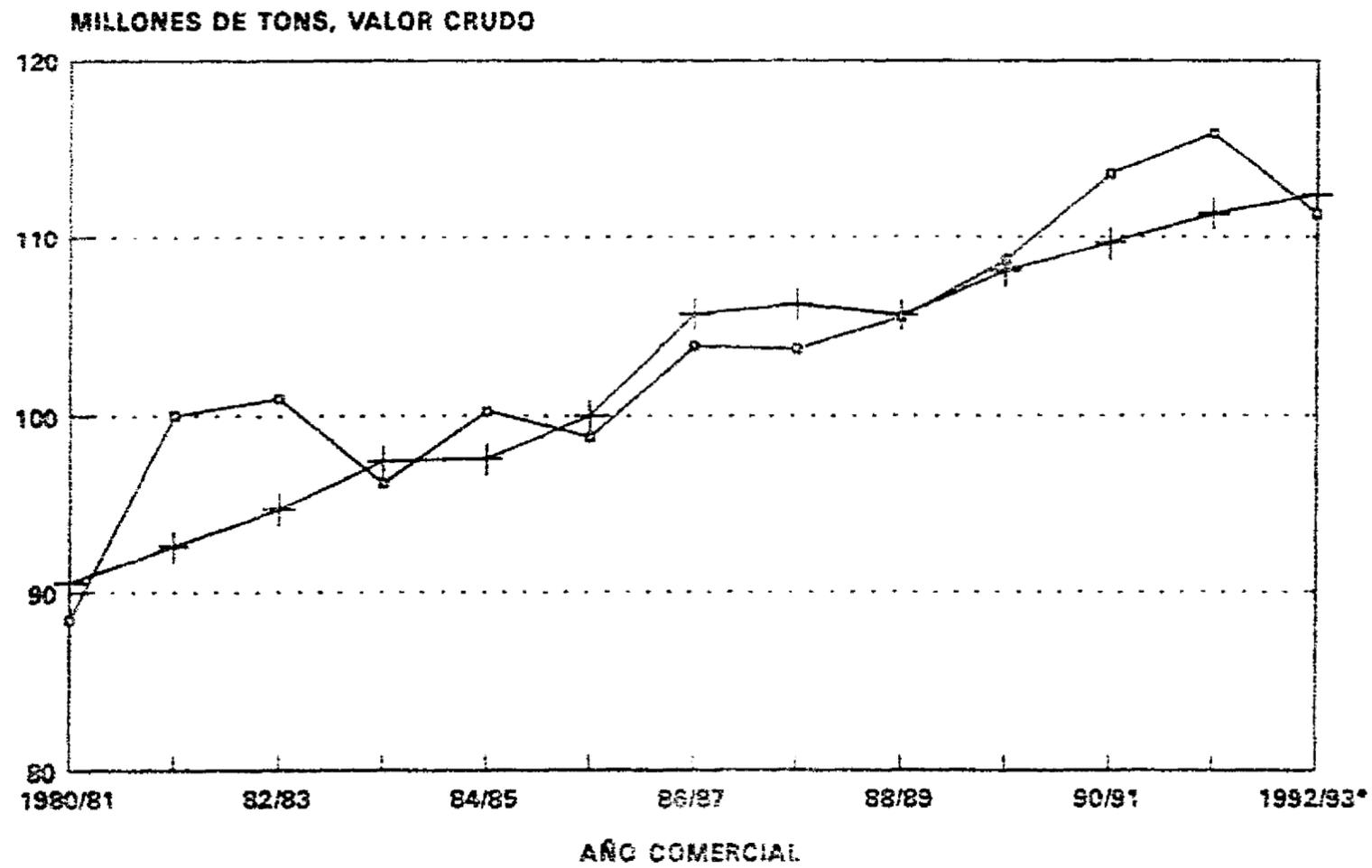
(4) ESTIMADO

(5) TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DEL PERIODO, EN POR CIENTO

NA: DATOS NO DISPONIBLES

FUENTE: USDA, SUGAR AND SWEETENER, JUNIO DE 1994.

**Gráfica 4. PRODUCCION Y CONSUMO DE  
AZUCAR A NIVEL MUNDIAL (1980/81-1992/93)**



◻ PRODUCCION + CONSUMO

FUENTE: SUGAR AND SWEETENER, junio 1993.

\* / valores preliminares

### 3.4 Principales países productores de azúcar.

Los principales países o regiones productores de azúcar a nivel mundial en el ciclo (1992-1993) fueron: La Unión Europea, India, Brasil, China, Estados Unidos, La Ex-Unión Soviética, Australia, Cuba, México, Tailandia, Paquistán, Indonesia, y Turquía, como se muestran en el Cuadro 7.

**CUADRO 7. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE AZUCAR**  
Producción 1992/93, Estimados 1993/94 y 1994/95  
(En millones de T.M.V.C.)\*

PAÍS O REGIO	PRODUCCIÓN ESTIMADO		DATOS DE F.O. LICHT 1994/95
	1992/93	PRODUCCIÓN 1993/94	
UNIÓN EUROPEA(1)	17.4	17.2	16.6
INDIA	11.7	11.8	15.8
BRASIL	9.8	9.8	12.2
CHINA	8.3	7.4	6.3
ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA(2)	7.1	7.0	7.4
EX-UNIÓN SOVIÉTICA	6.9	7.2	ND
AUSTRALIA	4.4	4.3	5.2
CUBA	4.3	4.5	3.3
<b>MÉXICO</b>	<b>4.2</b>	<b>3.9</b>	<b>4.3</b>
TAILANDIA	3.8	3.8	5.5
PAQUISTÁN	2.6	3.0	ND
INDONESIA	2.4	2.5	ND
TURQUÍA	2.0	2.3	ND
% DEL LA PRODUCCIÓN MUNDIAL	78.2%	77.5%	ND

\* T.M.V.C.: Toneladas Métricas Valor Crudo

(1) Incluye territorio de Ultramar de Francia.

(2) Incluye Puerto Rico.

ND No disponible

FUENTE: boletín GEPLACEA, Vol.XI No.1 Mayo-Junio 1994. Los datos de 1994/95 fueron tomados de CERRO (1995), La Economía Azucarera Mundial, Foro Internacional Azúcar '95. Octubre 1995. Guadalajara, Jalisco, México.

Durante el quinquenio de 1987 a 1991, fueron en orden de importancia, por su nivel de producción promedio, los siguientes países o regiones: La Comunidad Económica Europea, India, La Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS),

Brasil, Cuba, Estados Unidos de Norte América, China, México, Australia y Tailandia (Véase Cuadro 8). Estos diez países son los mismos que se ubican en los primeros diez lugares del Cuadro 7, aunque con algunas diferencias en cuanto al orden que ocupan por su nivel de producción (Gráfica 5).

Es notorio la caída en el nivel de producción de Cuba, de 7.74 a 3.3 millones de toneladas, una reducción importante de la U.R.S.S. (Ahora Comunidad de Estados Independientes) desde el nivel de producción promedio en el quinquenio 1987-1991 de 9.4 millones de toneladas a 6.9 millones en 1992/93. Por otra parte China y Brasil incrementaron su producción en el período analizado en 42% y 20% respectivamente.

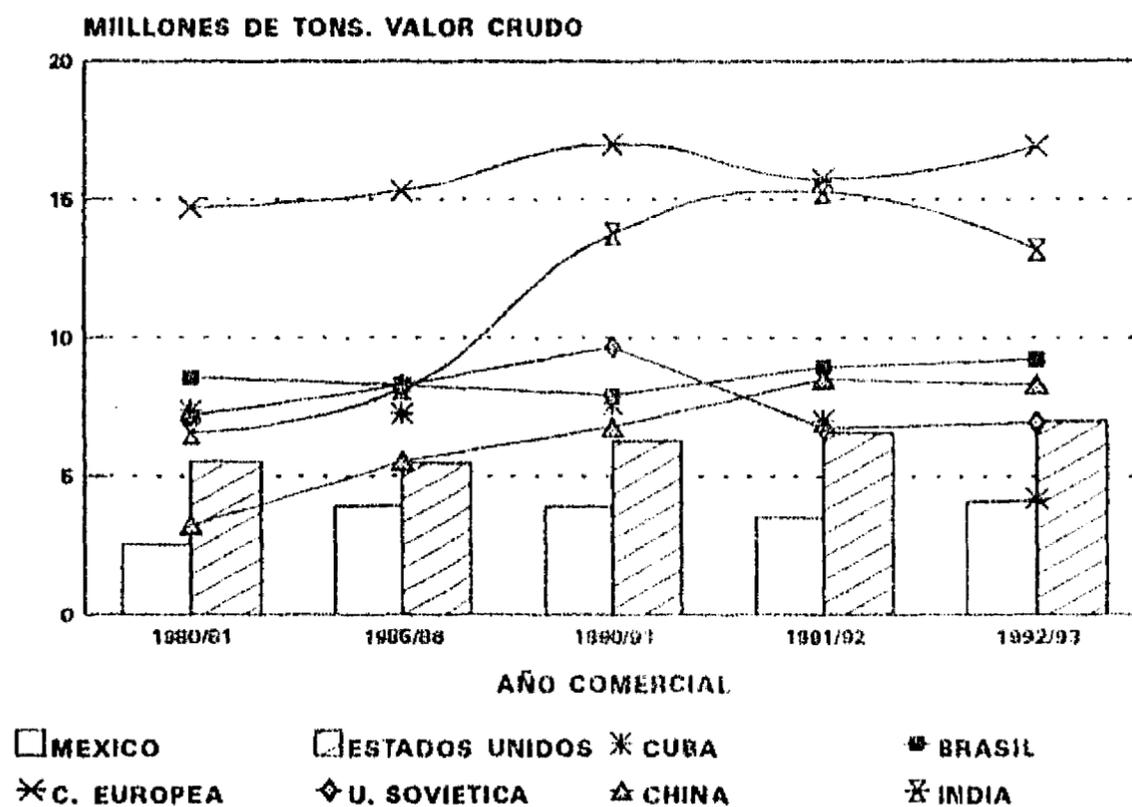
La producción azucarera de los trece países indicados en el Cuadro 7, representó el 78.2% de la producción total mundial, lo que significa una elevada concentración de la producción. En el quinquenio 1987-1991 el 70% de la producción mundial de azúcar estuvo a cargo de diez países entre los cuales figuró México en octavo lugar (ver Cuadro 8).

CUADRO 8. PRINCIPALES PRODUCTORES, CONSUMIDORES, IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE AZÚCAR (promedio de 1987-1991) Miles de toneladas métricas valor crudo.

Producción Total		Consumo		Exportaciones Netas		Importaciones Netas	
País	Cantidad	País	Cantidad	País	Cantidad	País	Cantidad
C.E.E.	15697	U.R.S.S.	13838	CUBA	6758	U.R.S.S.	4498
INDIA	11200	C.E.E.	12903	C.E.E.	5120	CHINA	1986
U.R.S.S.	9410	INDIA	10754	AUSTRALIA	2884	JAPÓN	1832
BRASIL	8208	CHINA	7779	BRASIL	1709	E.U.A.	1628
CUBA	7743	E.U.A.	7636	TAILANDIA	2376	CANADA	870
E.U.A.	6325	BRASIL	6603	SUDÁFRICA	960	ARGELIA	774
CHINA	5852	MEXICO	4002	MAURICIO	649	IRAN	701
MEXICO	3668	JAPÓN	2806	REP. DOM.	481	EGIPTO	674
AUSTRALIA	3648	INDONESIA	2401	MEXICO	459	IRAK	535
TAILANDIA	3155	PAKISTÁN	2163	FIDJI	419	NIGERIA	477
TOTAL PAÍSES SELECCIONADOS	74903		70885		21813		13974
TOTAL MUNDIAL	107650		107214		25239		25239
Part. en %	70		66		83		55

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. DE C.V., 1989 Y USDA, Sugar and Sweetener, Diciembre 1991 y Marzo 1992.

**Gráfica 5. PRINCIPALES PAISES  
PRODUCTORES DE AZUCAR**



FUENTE: SUGAR AND SWEETENER, Junio 1993

La situación en los principales países del sector azucarero internacional no ha cambiado sustancialmente, de hecho, las tendencias observadas en los últimos años se mantienen; así, la Unión Europea (primer productor y primer exportador mundial de azúcar blanco) continúa con sus niveles de producción y consumo. Rusia con una sensible baja en su producción y consumo y Estados Unidos con un aumento en cada uno de dichos indicadores.

Por otra parte, Brasil incrementó sus exportaciones de azúcar, las cuales se estima que alcancen en 1995 los 4.2 millones de TMVC. Tailandia duplicó en los últimos diez años su producción de azúcar y también las exportaciones crecieron de 1.9 a 3.5 MTMVC,<sup>8</sup> finalmente Australia aumentó su producción y exportaciones de 3.3 a 5.2 MTMVC y de 2.5 a 4.3 MTMVC, respectivamente.

<sup>8</sup> MTMVC: millones de toneladas métricas valor crudo.

### 3.5 Principales países consumidores de azúcar.

Como se había mencionado anteriormente, el nivel de producción de azúcar esta estrechamente relacionado con el nivel de consumo de los diferentes países, debido principalmente a los deseos de autosuficiencia en materia azucarera. Así la composición de países de mayor consumo de azúcar a nivel mundial es similar a la que se presentó en el apartado anterior. El Cuadro 9 muestra los trece países de mayor consumo de azúcar a nivel mundial, este grupo de países consumen más de dos terceras partes del consumo mundial. En la Gráfica 6 se muestran los principales países consumidores de azúcar en el mundo.

**CUADRO 9. PRINCIPALES PAÍSES CONSUMIDORES DE AZUCAR**  
Consumo 1992/93, Estimados 1993/94 y 1994/95 (En millones de T.M.V.C. \*)

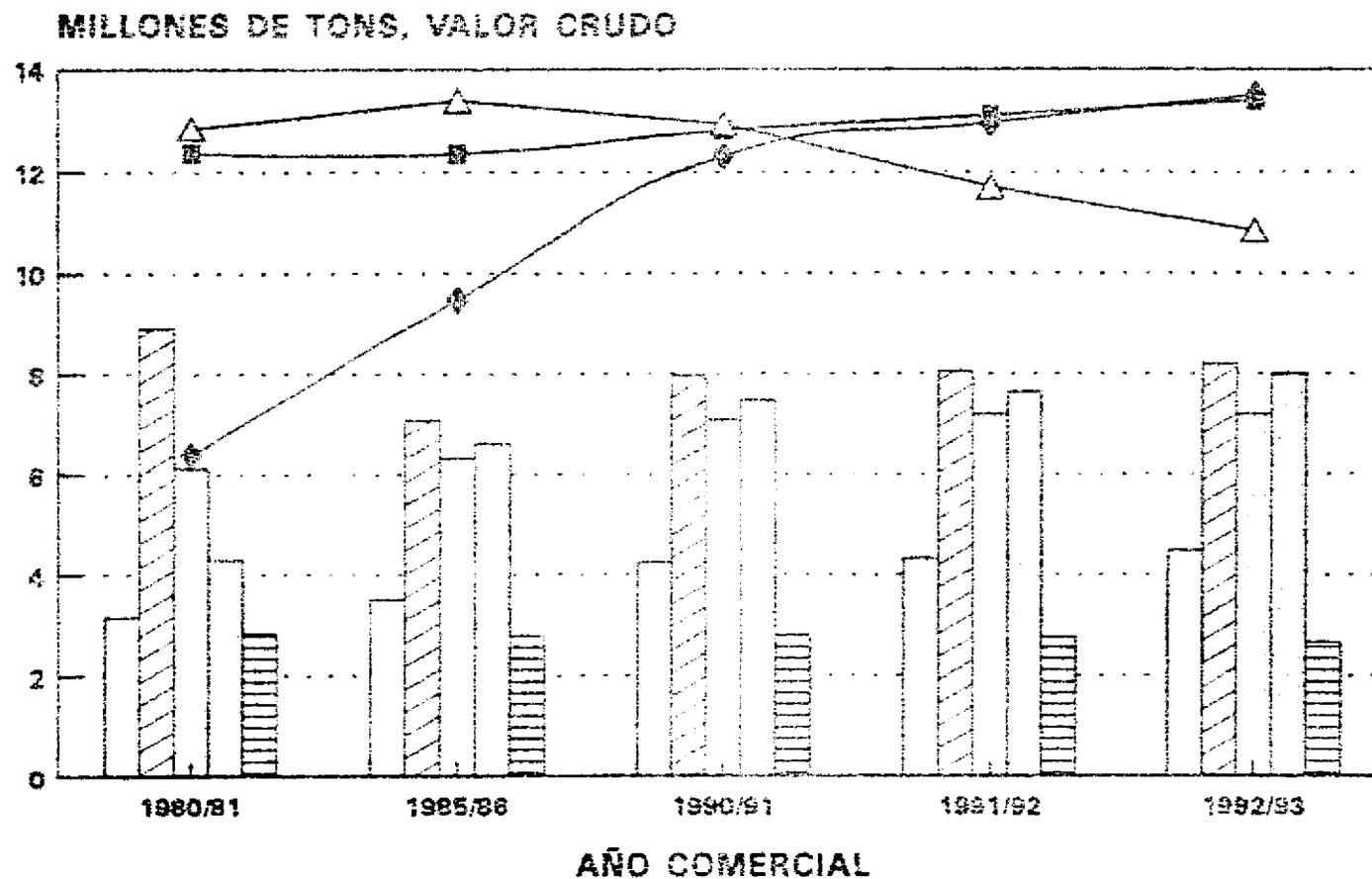
PAÍS O REGIO	CONSUMO 1992/93	CONSUMO ESTIMADO 1993/95	DATOS DE F.O. LICHT 1994/95
INDIA	13.97	14.08	13.9
UNIÓN EUROPEA	13.27	13.19	14.2
EX-UNIÓN SOVIÉTICA	10.92	10.79	ND
ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA	8.22	8.30	8.1
CHINA	7.80	7.90	7.9
BRASIL	7.50	7.60	8.4
<b>MEXICO</b>	<b>4.35</b>	<b>4.45</b>	<b>4.3</b>
PAKISTAN	2.70	2.80	2.9
JAPON	2.63	2.52	2.7
INDONESIA	2.58	2.67	2.9
TURQUIA	1.88	1.92	ND
IRAN	1.63	1.85	ND
FILIPINAS	1.66	1.68	ND
<b>% DEL CONSUMO TOTAL MUNDIAL</b>	<b>68.70%</b>	<b>70%</b>	

ND. No disponible.

\* T.M.V.C. Toneladas Métricas Valor Crudo

FUENTE: USDA, Sugar and Sweetener, Junio 1994. Los datos de 1994/95 fueron tomados de CERRO (1995). La Economía Azucarera Mundial. Foro Internacional Azúcar '95. Octubre de 1995. Guadalajara Jalisco, México.

## Gráfica 6. PRINCIPALES PAISES CONSUMIDORES DE AZUCAR



□ MEXICO	▨ ESTADOS UNIDOS	□ BRASIL	◆ C. EUROPEA
□ CHINA	◆ INDIA	△ U. SOVIETICA	▨ JAPON

FUENTE: SUGAR AND SWEETENER, junio 1993

### 3.6 Principales países exportadores e importadores de azúcar.

En la última década los principales exportadores de azúcar al mercado mundial fueron Cuba, la Unión Europea, Ucrania Australia, Tailandia, Brasil y China; estos países en conjunto exportaron entre un 68 y un 78 por ciento del total de exportaciones mundiales del período (1984/85 a 1993/94)).

Las importaciones de azúcar por su parte, tuvieron una menor concentración en el mismo período. Siete países o regiones (La Ex-Unión Soviética, La Unión Europea, Los Estados Unidos, Japón, China, Canadá y la república de Corea) importaron durante la última década entre el 49 y 56 por ciento de las importaciones totales a nivel mundial. Las cifras completas se presentan en el Cuadro 10.

Las cifras que se presentan en el Cuadro 10 indican una pérdida de importancia de las exportaciones Cubanas de azúcar. Hasta 1992 Cuba fue el primer exportador mundial de azúcar, llegó a colocar en 1990 un total de 7.5 millones de toneladas métricas valor crudo y un promedio en la segunda mitad de la década de los 80's de 7.0 millones. Australia por otra parte ha incrementado sus exportaciones de azúcar y Brasil está recuperando su capacidad exportadora de mediados de los años 80's. (Véase Gráfica 7)

En relación a las importaciones los principales países participantes en el mercado internacional en la compra de azúcar, no muestran tendencias claras en su comportamiento; quizá lo que más resalta, es la reducción de las importaciones de azúcar por parte de la Unión Europea de 2.34 millones de toneladas en 1984/85 a 2.01 en 1992/93 y en la reducción en la cuota de importación de los Estados Unidos de 2.05 a 1.086 millones de toneladas métricas valor crudo (Véase Gráfica 8).

Por los datos mostrados, en relación a la producción, el consumo, las exportaciones e importaciones azucareras mundiales, durante la segunda mitad de la década de los años 80's y lo que va de la presente década, se infiere una tendencia a la concentración en menos de diez países, de los volúmenes que se producen, consumen y se exportan en el mercado mundial azucarero. Este proceso de concentración, se inició desde hace varias décadas, entre 1965 y 1967 diez países produjeron el 64% del total mundial (CEE, India, ex-URSS, Brasil, Cuba, China, Estados Unidos, Tailandia, México, Australia); entre 1975-77, el mismo grupo de países produjo el 66% de la producción azucarera mundial y como ya se indicó el mismo grupo produjo más del 78 % de la producción mundial (R.Lord y R.D. Barry, 1990).

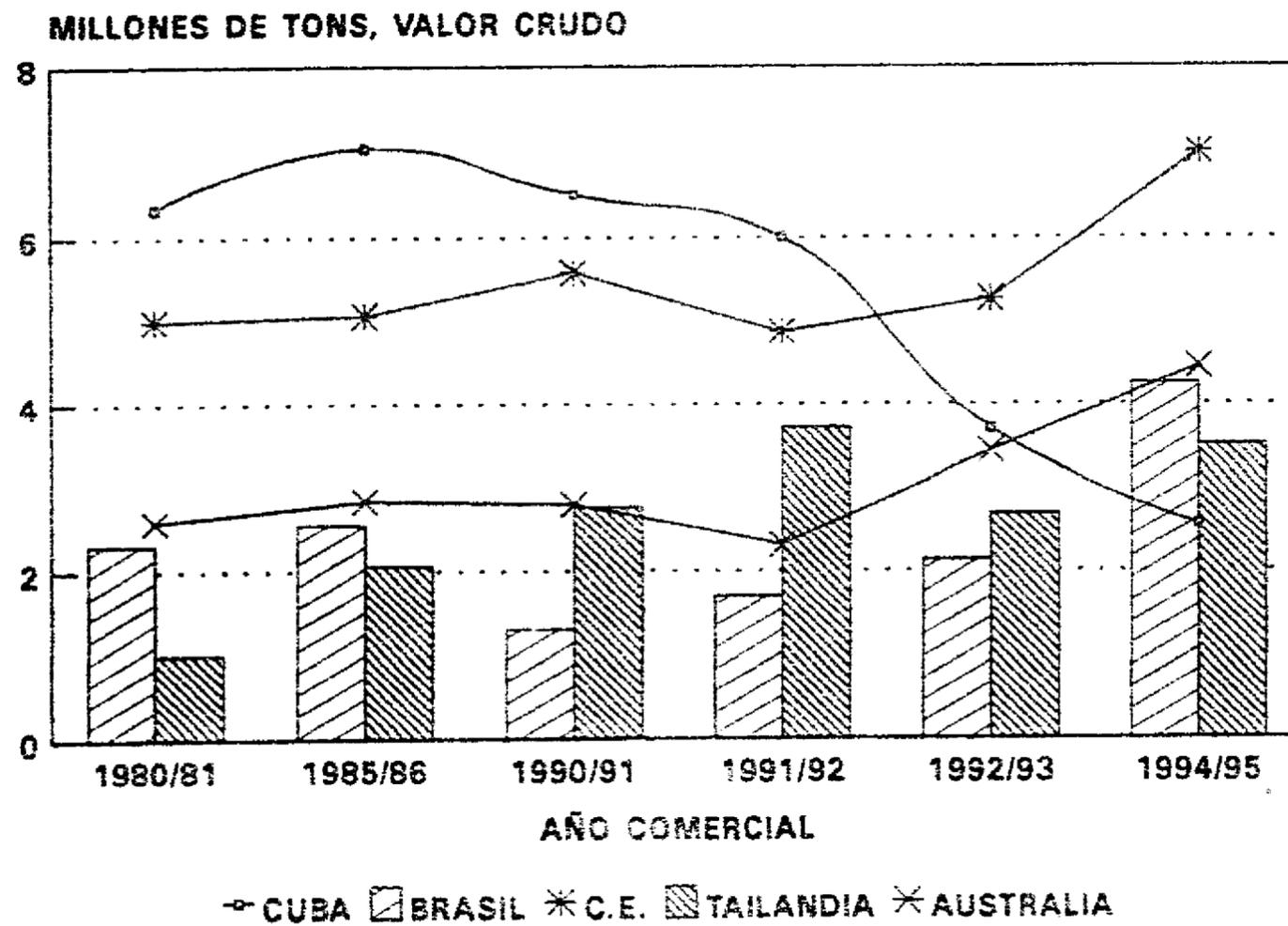
CUADRO 10. PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES E IMPORTADORES DE AZÚCAR EN EL MERCADO MUNDIAL

PAIS O REGION	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
Millones de toneladas métricas, valor crudo											
<b>Exportadores de azúcar:</b>											
Cuba	7.31	7.05	6.53	6.62	7.44	7.07	6.80	6.10	3.60	3.50	3.75
Unión Europea 1/	4.32	5.08	5.35	5.10	5.36	5.51	5.58	4.68	5.56	6.33	5.64
Ukrania	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.45	1.50	1.98	2.11	1.00
Australia	2.88	2.86	2.65	2.90	2.86	2.83	2.82	2.35	3.48	3.49	3.35
Tailandia	1.83	2.06	1.96	1.89	3.00	2.81	2.74	3.66	2.33	2.65	3.00
Brazil	3.44	2.58	2.09	2.13	1.37	1.50	1.30	1.61	2.43	2.30	2.68
China	0.12	0.27	0.46	0.31	0.26	0.52	0.22	1.42	2.10	2.60	0.80
<b>Total principales exportadores</b>	<b>19.75</b>	<b>19.88</b>	<b>19.08</b>	<b>18.85</b>	<b>20.31</b>	<b>20.24</b>	<b>23.01</b>	<b>21.52</b>	<b>21.70</b>	<b>23.13</b>	<b>21.22</b>
<b>Total mundial</b>	<b>28.97</b>	<b>28.87</b>	<b>27.46</b>	<b>27.08</b>	<b>28.87</b>	<b>28.65</b>	<b>32.25</b>	<b>30.71</b>	<b>26.39</b>	<b>28.78</b>	<b>29.48</b>
<b>Participación relativa</b>	<b>68.00</b>	<b>68.86</b>	<b>69.48</b>	<b>69.61</b>	<b>70.84</b>	<b>70.65</b>	<b>71.33</b>	<b>70.07</b>	<b>73.62</b>	<b>77.75</b>	<b>71.68</b>
<b>Importadores de azúcar:</b>											
Ex-Unión Soviética 2/	4.52	5.18	5.08	4.20	4.50	4.40	4.20	6.47	5.78	5.79	5.91
Unión Europea 1/	2.34	2.26	2.21	2.21	2.43	2.23	1.88	1.89	2.01	1.90	2.05
Estados Unidos 3/	2.05	2.05	1.50	1.14	1.75	2.30	2.57	2.30	1.56	1.81	1.76
Japón	1.86	1.86	1.70	1.85	1.81	1.79	1.78	1.80	1.77	1.70	1.64
China	1.89	1.22	1.51	3.70	2.48	1.13	1.06	1.23	0.51	1.03	1.02
Canadá	1.07	1.15	1.12	0.93	0.71	0.82	1.11	0.96	1.01	1.13	1.18
República de Corea	0.86	0.87	1.10	1.11	1.11	1.11	1.23	1.26	1.23	1.26	1.24
<b>Total principales importadores</b>	<b>14.58</b>	<b>14.69</b>	<b>14.20</b>	<b>15.14</b>	<b>14.87</b>	<b>13.78</b>	<b>13.81</b>	<b>15.61</b>	<b>14.17</b>	<b>14.48</b>	<b>NA</b>
<b>Total mundial</b>	<b>27.44</b>	<b>27.32</b>	<b>26.74</b>	<b>26.64</b>	<b>27.89</b>	<b>28.16</b>	<b>27.32</b>	<b>28.26</b>	<b>27.22</b>	<b>28.92</b>	<b>NA</b>
<b>Participación relativa</b>	<b>53.17</b>	<b>53.77</b>	<b>53.10</b>	<b>56.41</b>	<b>53.32</b>	<b>48.93</b>	<b>50.55</b>	<b>55.24</b>	<b>52.06</b>	<b>50.28</b>	<b>NA</b>

1/Excluye el comercio intra Unión Europea, incluye Alemania Unificada. 2/ Previa a 1985/86 incluye las quince ex-Repúblicas Soviéticas. Los datos no incluyen las tres repúblicas Bálticas. 3/ Incluye el programa de reexportación.

FUENTE: USDA, Sugar and Sweetener, Junio 1994.

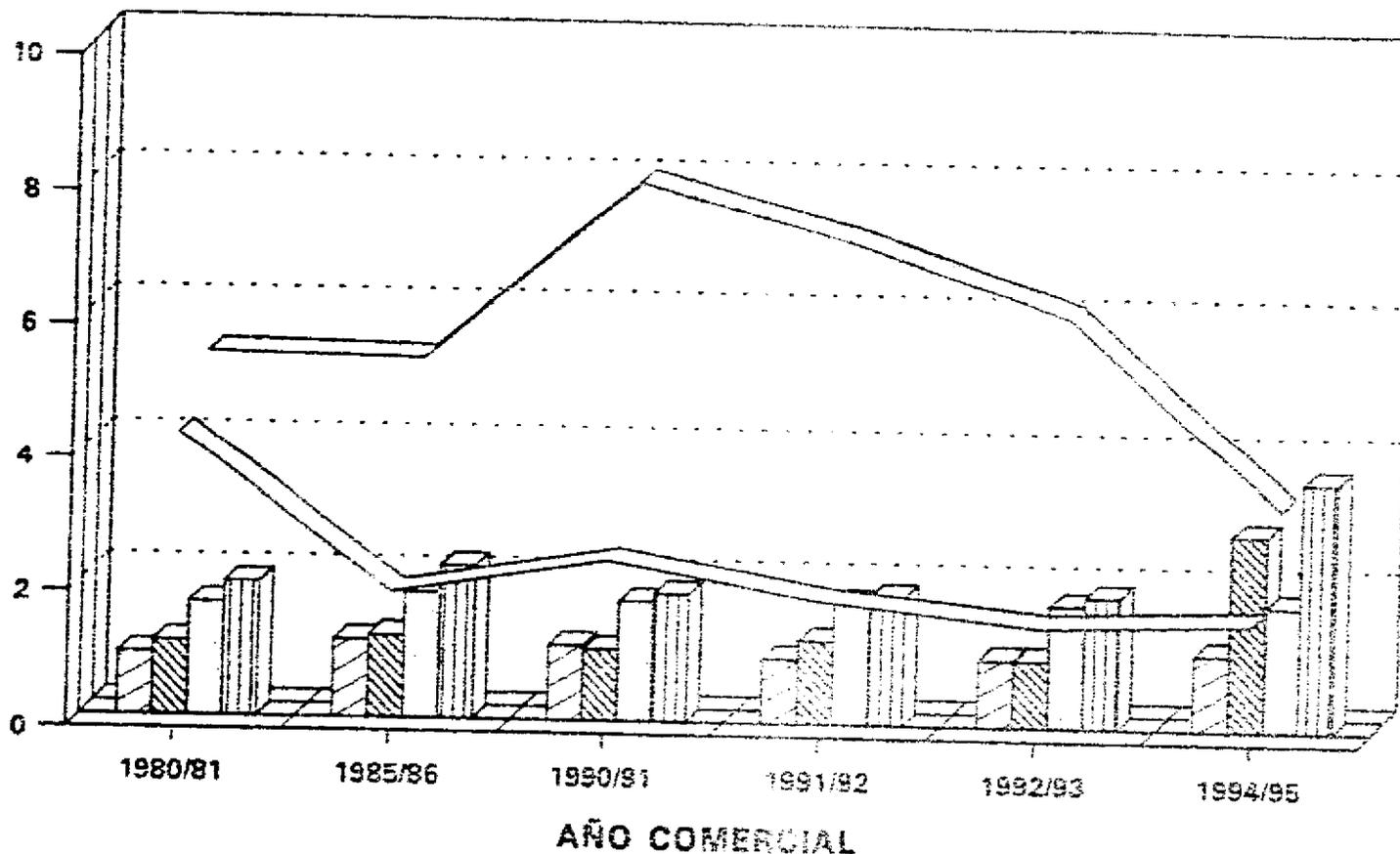
### Gráfica 7. PRINCIPALES EXPORTADORES DE AZUCAR AL MERCADO MUNDIAL



FUENTE: SUGAR AND SWEETENER, junio 1993  
y F.O. LICHT (1994/95)

## Gráfica 8. PRINCIPALES IMPORTADORES DE AZUCAR DEL MERCADO MUNDIAL

MILES DE TONELADAS, VALOR CRUDO



E.U.A.
  CANADA
  U. SOVIETICA
  CHINA
  JAPON
  C.E.

FUENTE: SUGAR AND SWEETENER, junio 1993  
y F.O. LICHT (1994/95)

### 3.7 Participación de México en el contexto mundial.

La producción azucarera de México en la zafra 1994/1995 fue de 4'277,787 toneladas, lo cual supera el récord nacional de 4'076,483 toneladas de la zafra 1992/1993 y el promedio de 3'130,879 toneladas de azúcar base estándar en la década de los años 80's. Con este nivel de producción México se ha mantenido entre los diez principales países productores de azúcar a nivel mundial, la producción de la zafra récord (1994/95) representó el 3.68% del total mundial y el 37.0% de Norte América (Canadá, Estados Unidos y México).

El consumo actual de azúcar se estima en 4'342,000 toneladas (F.O. LICHT, 1995) comparadas con 3'223,665 toneladas en la década de los 80's, lo que ubica a México como parte del grupo de los diez países con mayor consumo de azúcar a nivel mundial. El consumo per cápita estimado en los primeros años de la presente década es de 48 Kg., uno de los 20 países de mayor consumo per cápita en el mundo.

Como exportador de azúcar México destacó hasta mediados de los años 70's, a partir de esa fecha hubo algunas exportaciones importantes entre 1978-1979; nuevamente a partir de 1985 y hasta 1989 se colocaron en el mercado internacional un total de 2'220,115 toneladas de azúcar.

En 1989 México se convierte nuevamente en importador neto de azúcar, alcanzando un volumen de importación en 1990 de 1'825,022 toneladas, las cuales saturaron el mercado doméstico, provocando serios problemas para la comercialización del azúcar producida internamente. La compra de azúcar del mercado internacional realizada por México entre 1989 y 1992, fueron el resultado de la apertura indiscriminada de este sector al comercio internacional; se redujeron al mínimo las tarifas de importación y se eliminaron los permisos previos.

Actualmente se requiere aproximadamente 200 mil toneladas de azúcar para satisfacer las necesidades de consumo interno. Las condiciones del mercado son más estables debido a que hay un mayor control sobre el ingreso de azúcar al país y se han fijado impuestos a la importación que van desde 0.151 dólares por kilogramo de azúcar crudo hasta 0.207 \$ US/Kg. de azúcar blanco. Las cuotas arancelarias publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 1994 representan más de una tercera parte del precio oficial de los distintos tipos de azúcar que se comercializan en México. En el caso del azúcar refinada, el arancel representa el 50% del precio de éste azúcar en el mercado nacional.

De acuerdo con lo previsto en el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica y los resolutivos de la Ronda Uruguay del GATT,

los aranceles tendrán que reducirse en el mediano plazo, es decir deberá haber un proceso de desgravación, por los que las importaciones serán más accesibles, enfrentando a la industria azucarera de México, a la competencia con sus similares de otros países.

## **IV. PROBLEMATICA DE LA AGRICULTURA CAÑERA**

La producción de caña de azúcar en México se desarrolla bajo diversas condiciones, debido a la amplia distribución geográfica donde prospera este cultivo y a los diferentes factores que en él inciden. Las características del clima, los elementos socioeconómicos y la competencia con otros cultivos son aspectos que en cada región cañera toman particular importancia.

En cada región cañera, incluso en cada zona de abastecimiento al ingenio, se deben analizar con detalle cada uno de los factores que determinan la productividad y rentabilidad del cultivo, así como las condiciones necesarias que permitan plantear alternativas para mejorar la competitividad de la agricultura cañera, frente a la competencia internacional

La competitividad de la actividad cañera, es el resultado de la interacción de diferentes factores entre los cuales cabe mencionar los costos de los insumos; el costo de la mano de obra y su productividad; el precio del producto terminado; el costo del financiamiento y el régimen impositivo, entre otros.

Por tal motivo, antes de analizar la competitividad de ésta actividad, se describen los principales factores que caracterizan al campo cañero mexicano y que condicionan su comportamiento.

1. La superficie cultivada por productor.
2. La clase de tierra y el ciclo de cultivo.
3. Los rendimientos por unidad de superficie.
4. La organización de la producción.
5. La aplicación de fertilizantes en campos los cañeros.
6. Los costos de producción de caña de azúcar.
7. La competencia con otros cultivos.
8. El sistema de pago de caña de azúcar.

### **4.1. Superficie cultivada por productor.**

El tamaño de los predios cultivados con caña de azúcar se ha reducido notablemente, predominando actualmente las explotaciones minifundistas. En efecto, durante la zafra de 1970 los predios menores de 8 hectáreas ocuparon cerca del 50 % de la superficie cultivada con caña, en tanto que a finales de la década de los 80's, estos predios cubrieron el 64 % de la superficie cultivada total.

De 1970 a 1988, la superficie cultivada con caña se incrementó un 33%, y el número de productores creció en una proporción del 51%, por lo que a nivel nacional la superficie media por productor se redujo de 4.95 a 4.19 hectáreas por productor. Paralelamente el número de explotaciones menores de 8 hectáreas se incrementó de manera considerable de un 50% a un 63%, como se aprecia en el Cuadro 11 y en la Gráfica 9.

CUADRO 11. SUPERFICIE DE LOS PREDIOS CAÑEROS POR RÉGIMEN DE PROPIEDAD Y CLASE DE TIERRA

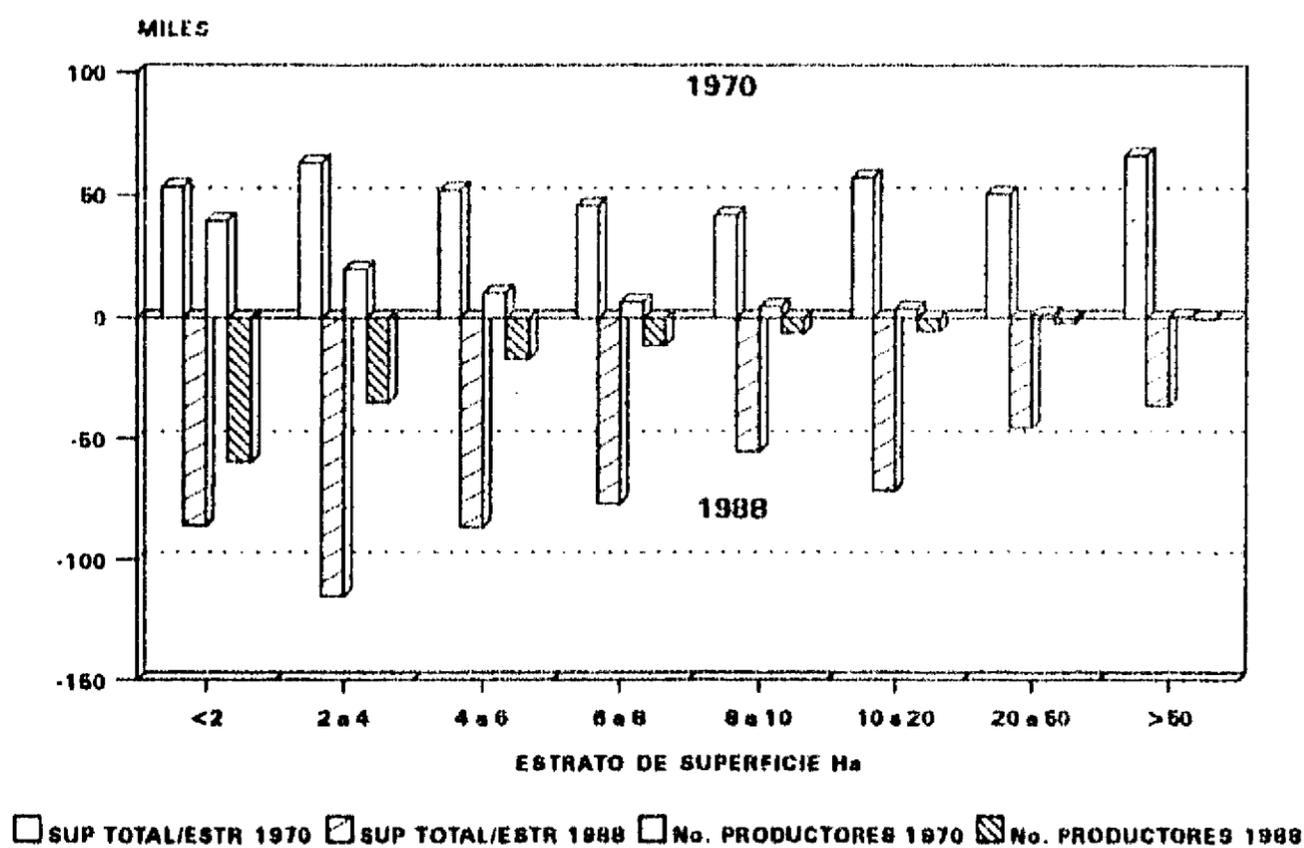
ZAFRA 1970								
SUPERFICIE DE LOS PREDIOS	SUP. TOTAL Ha	No. de PRODUC.	SUP. de RIEGO Ha	SUP. de TEMP. Ha	SUP. TOTAL %	No. de PRODUC. %	SUP. de RIEGO %	SUP. de TEMP. %
SUP. TOTAL	431469	87158	178466	253003	100	100	100	100
Hasta 2 Ha	53449	39598	30241	23208	12	45	17	9
>2 a 4 Ha	63316	20004	27539	35775	15	23	15	14
>4 a 6 Ha	52289	10267	19773	32516	12	12	11	13
>6 a 8 Ha	45969	6570	18866	27103	11	8	11	11
>8 a 10 Ha	57137	4622	18970	23159	10	5	11	9
>10 a 20 Ha	57236	3832	18146	39090	13	4	10	15
>20 a 50 Ha	50354	1603	18516	32158	12	2	10	13
>50 Ha	66443	662	26407	40036	15	1	15	16
ZAFRA 1988								
SUP. TOTAL	573305	136777	222132	351173	100	100	100	100
Hasta 2 Ha	85801	59361	44805	41076	15	43	20	12
>2 a 4 Ha	115177	35014	52334	62843	20	26	24	18
>4 a 6 Ha	86684	16823	27483	59201	15	12	12	17
>6 a 8 Ha	76938	11216	25822	53116	13	8	11	15
>8 a 10 Ha	55324	6291	16942	38382	10	5	8	11
>10 a 20 Ha	71548	5404	24395	47153	12	4	11	13
>20 a 50 Ha	45405	2052	18724	26681	8	2	8	8
>50 Ha	36348	616	13627	22721	6	0	6	6

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE LAS ESTADÍSTICAS AZUCARERAS NACIONALES PUBLICADAS POR AZUCAR S.A. de C.V. (varios años).

En 1970 el 54% de la superficie cultivada con caña bajo condiciones de riego se concentró en predios menores de 8 hectáreas y en 1988 este sector pasó a una proporción de 63%; en zonas de temporal, los predios menores de 8 hectáreas se incrementaron del 47% al 62%. Esto se explica por dos razones: 1) La estructura de tenencia de la tierra, y 2) las prestaciones de seguridad social que se adquieren por ser productores de caña. Estos dos elementos han sido determinantes para que los agricultores cañeros cada vez fraccionen más sus predios.

Ahora, con las reformas al Artículo 27 constitucional y la nueva Ley Agraria, se introducen modificaciones en el régimen jurídico de la propiedad ejidal y comunal que permiten la compactación de áreas y permiten conformar explotaciones donde se pueden aprovechar las economías de escala<sup>1</sup>, las cuales son prácticamente inexistentes a los tamaños de predios que actualmente persisten en los campos cañeros.

**GRAFICA 9. PRODUCTORES DE CAÑA POR ESTRATO DE SUPERFICIE (1970 y 1988)**



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DEL CUADRO 11.

<sup>1</sup> Para mayor análisis de las economías de escala ver el trabajo de V. Horacio Santoyo C. y Manrubio Muñoz R. Economías a escala, competitividad y desarrollo agropecuario, 1994, Chapingo México, Mimeografiado.

Evidentemente las explotaciones cañeras son más pequeñas de los que pudiera ser deseable para aprovechar de manera más eficiente los recursos disponibles. Por ejemplo, un tractor de mediana capacidad (100 a 140 caballos de potencia HP), puede atender entre 800 y 1000 hectáreas por año<sup>2</sup>. Por otra parte García Espinosa (1984) reporta que se necesitan 10 tractores (cuatro de 60 a 80 HP y seis de 80 a 140 HP) para efectuar las labores propias de la siembra y el cultivo de caña (plantillas) en una superficie de 1000 hectáreas.

En el campo cañero mexicano, de acuerdo al inventario de maquinaria agrícola reportado en la Estadísticas Azucareras de 1990, se cuenta con 6.85 tractores por cada 1000 hectáreas.

Otro ejemplo se tiene en el uso de máquinas alzadoras de caña, estas máquina requieren alzar entre 150 y 200 toneladas de caña al día, para que su trabajo sea rentable. En los campos cañeros donde la superficie por productor es menor de 2 hectáreas y su rendimiento es de 70 t/ha, una alzadora termina su trabajo en un día y es frecuente que al día siguiente tenga que trasladarse a otro predio distante para continuar su trabajo, perdiéndose tiempo en el movimiento de tales equipos.

Parte del problema del movimiento de maquinaria y equipo se podría resolver, compactando las áreas de abastecimiento de caña al ingenio, lo que significa reducir el número de frentes de corte, homogenizar los mismos en relación a variedades, edad, ciclo de cultivo y en general las fechas en que se efectúan cada una de las labores propias de la caña, con la finalidad de tener amplias superficies donde se cosechen cañas en condiciones similares de madurez.

Es importante mencionar que si bien pudiera ser deseable compactar mayores áreas en las explotaciones cañeras, para un mejor control del desarrollo del cultivo y de su cosecha, aprovechando más eficientemente la infraestructura de apoyo a la agricultura (riego, caminos, transporte y maquinaria en general), también es cierto que existen serias dificultades entre los productores de caña, para optar por una organización de la producción cañera que tienda a la compactación de las superficies, por tanto este proceso de compactación de áreas podría tardarse varios años para concretarse.

---

<sup>2</sup> FIMAIA Fideicomiso de Maquinaria de la Industria Azucarera, Informe del Proyecto de Mecanización del Ingenio El Higo, correspondiente a la zafra 1990/1991. Dirección de Asistencia Técnica y Capacitación, México D.F. mimeografiado. Septiembre de 1991.

#### 4.2. Clase de tierra (riego y temporal).

Las superficies cultivadas con caña se han establecido predominantemente en áreas de temporal, aprovechando el amplio espectro de condiciones de humedad del suelo bajo las cuales este cultivo se desarrolla.

Si se analiza la clase de tierra en la que se cultivó caña entre 1970 y 1990, se observa que ha crecido la participación relativa de las áreas de temporal. En efecto, en 1970 de la superficie total cosechada de caña el 57.56 % fue de temporal y en 1990 la proporción se incrementó al 65.65 %.

La precipitación media anual de las zonas cañeras en general no es suficiente para cubrir las necesidades de agua de este cultivo. De acuerdo con las normales climatológicas del período de 1941 a 1970<sup>3</sup>, solamente el 44 % de las áreas cañeras dispone de una precipitación media anual superior a los requerimientos mínimos de agua por la caña de azúcar, para lograr un buen desarrollo. En estas condiciones es necesario proporcionar riegos de auxilio, que generalmente no se aplican por falta de obras de infraestructura hidráulica, deteriorándose así la productividad del campo.

Los menores rendimientos por unidad de superficie en general están asociados a zonas con una baja disponibilidad de agua de lluvia o de riego. En áreas de temporal el rendimiento medio de caña por hectárea es de 65 toneladas, en tanto que en zonas de riego supera las 80 toneladas, según los promedios observados de 1985 a 1989 (AZUCAR S.A., 1990).

En el trópico húmedo mexicano el problema fundamental es el exceso de agua, ahí se hace necesario disponer del drenaje parcelario para poder eliminar los excesos de agua, que también perjudican el desarrollo de la caña de azúcar y sobre todo el rendimiento de sacarosa.

#### 4.3 Ciclo de cultivo

La caña de azúcar normalmente requiere de 18 a 20 meses para su desarrollo, desde que se planta el esqueje hasta que llega a su óptimo de madurez (el cual coincide con la máxima acumulación de sacarosa en la caña); a los cultivos que completan este ciclo se les llama plantilla y después del primer corte hasta el segundo, que normalmente se realiza

---

<sup>3</sup> SARH, 1988. Normales Climatológicas (1941-1970), Subdirección de Planeación, Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial. Segunda Ed., México.

después de un año, se le denomina soca. Para el tercer corte, en el siguiente año, así como para los que se realizan posteriormente se les llama resoca uno, resoca dos, tres, etc., según los cortes que se realicen a esa caña.

En general, para las zonas cañeras de México, se recomienda que a la caña se le den cinco cortes para posteriormente "voltearla". El procedimiento de voltear la caña consiste en renovar la planta que se había estado cortando año con año, y depositar un nuevo esqueje. Esta práctica se realiza debido a que conforme se van haciendo cortes a la caña los rendimientos por unidad de superficie van disminuyendo, así por ejemplo una variedad como la Méx 57 473 rinde experimentalmente de 103 a 133 ton/ha en plantilla y de 85 a 105 en soca, y en resocas de 80 a 100 ton.

En la zafra 1990, de la superficie que se cosechó de caña el 18.6% fue de plantilla, el 15% de socas y el 66.4% de resoca; esta distribución refleja un campo cañero "viejo", si se considera que la estructura ideal debería de ser de un 20% para plantilla, 20% para socas y un 60% para resocas para completar una rotación o renovación de cepas cada cinco años.

En el ciclo 1992/1993 del total en cultivo, se estima<sup>4</sup> que el 16% corresponde a siembras, lo que demuestra que el problema de los campos cañeros "viejos" no se ha revertido. Esta situación se explica principalmente por los elevados costos que significa para el cañero renovar sus cepas, quienes en muchas ocasiones tienen que esperar hasta dos cosechas para recibir utilidades de su plantación de caña.

#### 4.4. Rendimiento por unidad de superficie

El rendimiento por unidad de superficie, comúnmente conocido como rendimiento en campo, es un indicador que mide la cantidad de caña que se obtiene por hectárea. Este indicador es muy variable en las diferentes zonas cañeras del país, en una misma zona y de un año a otro, así los factores que lo determinan son muy diversos y difícilmente se puede generalizar su comportamiento.

Sin embargo, existen algunos factores que son muy importantes en el resultado final del desarrollo de la caña de azúcar como cultivo; estos son: a) La disponibilidad de agua, b) La fertilidad del suelo y su textura, c) La variedad cultivada y d) Las condiciones de temperatura del medio en donde se ha establecido.

---

<sup>4</sup> LARA V. Albino, Estructura de la industrial azucarera en México. Conferencia dictada por el director de la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica, en Veracruz Ver. Mayo de 1993.

De acuerdo con los datos históricos, el rendimiento en campo, presenta una ligera tendencia creciente. Este rendimiento se incrementó desde 55 t/ha en el quinquenio de 1950-1955, a 72 t/ha en el quinquenio 1989-1993. Tales incrementos se deben fundamentalmente a la incorporación de variedades mejoradas (ver Cuadro 12 y Gráfica 10) y a la aplicación de mayores cantidades de fertilizantes (Cuadro 13 y Gráfica 11). El coeficiente de correlación entre la aplicación de fertilizantes (Kg/ha) y el rendimiento en campo es de 0.484.

No obstante el comportamiento cíclico de los rendimientos en campo, la tendencia general muestra un incremento en ese indicador a lo largo de los años, sin embargo, la brecha existente entre los rendimientos de las variedades cultivadas a nivel experimental y los que se obtienen en las explotaciones comerciales es amplia.

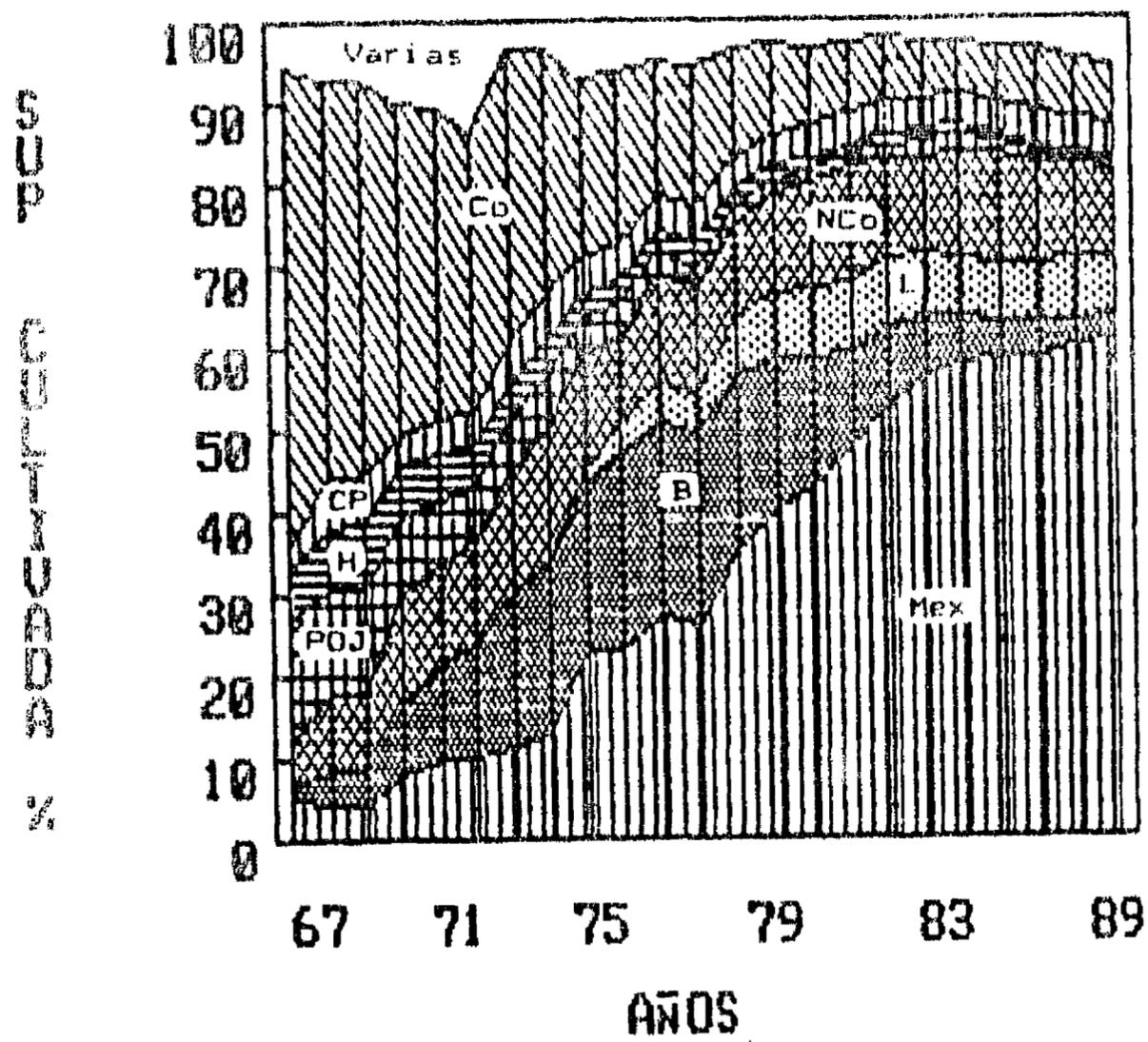
En efecto, las variedades que se cultivaron en México durante la zafra 1989/90 muestran un rendimiento promedio a nivel experimental superior a los 127 toneladas por hectárea en el ciclo de plantilla, y en socas el rendimiento medio es de 102 toneladas por hectárea, en tanto que las variedades extranjeras tienen rendimientos de 113.5 t/ha en plantilla y 95 t/ha en socas a nivel experimental. En relación al contenido de sacarosa en caña, las cifras experimentales de las variedades mexicanas muestran en promedio 14.5 % de sacarosa y las extranjeras 13.8 % (Ver Cuadro 12).

CUADRO 12. VARIEDADES DE CAÑA QUE SE CULTIVAN EN MEXICO ZAFRA 1989/1990 y 1994/1995.

VARIEDAD	NACIONAL O EXTRANJERA	SUPERFICIE HAS		COSECHA %		RENDIMIENTO (*) PROMEDIO TON x HA PLANTA SOCA		SACAROSA EN CAÑA(*) %
		1989/1990	1994/1995	%	%			
MEX 57-473	nacional	97018	53295	17.9	9.76	118	95	15.0
NCO 310	extranjera	56910	42945	10.5	7.87	135	118	13.2
Z MEX 55-32	nacional	50948	-	9.4	-	146	118	13.5
L 60-14	extranjera	40108	24147	7.4	4.43	116	110	15.1
MEX 69-290	nacional	31436	121044	5.8	22.17	120	99	14.8
Co 997	extranjera	26558	26649	4.9	4.88	118	90	13.8
MEX 59-32	nacional	21138	3867	3.9	0.71	130	84	14.3
MEX 56-18	nacional	21138	2924	3.9	0.53	110	95	13.8
MEX 68-1345	nacional	19512	21348	3.6	3.91	138	122	15.6
B 43337 (84363)	extranjera	12466	-	2.3	-	112	91	13.5
MEX 54-81	nacional	11382	7657	2.1	1.40	131	102	14.2
CP 44-101	extranjera	9756	5573	1.8	1.02	90	70	13.2
Co 331	extranjera	9214	-	1.7	-	78	59	12.5
MEX 57-1285	nacional	9214	3244	1.7	0.60	110	74	14.6
MEX 68-200	nacional	7588	-	1.4	-	131	90	14.0
MEX 66-1235	nacional	5962	3598	1.1	0.66	101	85	15.3
B 44341	extranjera	5962	-	1.1	-	120	80	13.5
MEX 57-354	nacional	5962	-	1.1	-	124	97	14.1
MEX 64-1214	nacional	5420	-	1.0	-	123	94	14.4
CP 29-203	extranjera	5420	-	1.0	-	146	127	13.9
MEX 68-P-23	nacional	5420	47157	1.0	8.64	125	93	14.6
MEX 67-351	nacional	4336	2042	0.8	0.34	120	93	14.8
Q 77	extranjera	3794	-	0.7	-	106	80	14.8
MEX 69-749	nacional	3794	-	0.7	-	133	122	13.5
POJ 2878	extranjera	3794	-	0.7	-	110	90	14.3
OTRAS VARIIDADES		67750		12.5				

\*/ Datos a nivel experimental.  
FUENTE: ESTADISTICAS AZUCARERAS 1990, AZUCAR S.A. DE C.V.

GRÁFICA 10. DINÁMICA VARIETAL EN MEXICO  
1967-1989.



FUENTE: AZÚCAR S.A. DE C.V. varios años.

#### 4.5 La organización de la producción.

Actualmente, de acuerdo con la información recabada durante el trabajo de campo, en las entrevistas con productores de caña y técnicos de los ingenios, el problema fundamental que se menciona como limitante para elevar los rendimientos en campo, es un problema de organización de la producción.

En efecto, los programas de siembras, cosecha y abastecimiento de caña de azúcar al ingenio, así como, la programación del uso de la maquinaria y equipo no se efectúa en el momento oportuno, perdiéndose una parte importante del potencial productivo de la caña.

Así, la diferencia entre el rendimiento en campo a nivel experimental y el que se obtiene en los campos cañeros comerciales es superior al 50 %. En cuanto al contenido de sacarosa, la diferencia entre los datos registrados experimentalmente y los obtenidos a nivel comercial es del 20% (AZUCAR S.A., 1990).

Las pérdidas de sacarosa entre las fases de campo y fábrica son mayores de dos puntos, tales pérdidas representan para la agroindustria cañera dejar de producir poco más de medio millón de toneladas de azúcar; precisamente la cantidad que sería suficiente para cubrir las necesidades de consumo interno.

En relación a los problemas durante la cosecha y abastecimiento se han realizado estudios<sup>5</sup>, en algunas zonas cañeras para estimar la cantidad de caña que se queda en el campo debido a que el corte no se hace al ras del suelo, esta pérdida se estima de 4 a 6 t/ha. Adicionalmente se pierde caña en los caminos de acceso al ingenio durante el transporte, esta pérdida estimada por Rodríguez (1992), es de 1 a 2 t/ha.

#### 4.6 Aplicación de fertilizantes en los campos cañeros.

La aplicación de fertilizantes en la cantidad apropiada, de acuerdo a las condiciones del suelo y a las necesidades que presenta el cultivo de la caña, es quizá el elemento técnico más eficiente para incrementar la producción de caña por hectárea y la calidad de la materia prima. La aplicación de

---

<sup>5</sup> RODRÍGUEZ S. Armando, Del Dulce Agredesastre en México, serie de nueve notas periódicas publicadas en el periódico el EXCELSIOR, en el mes de diciembre de 1992.

fertilizantes está ligada a la disponibilidad de agua, de ahí que en muchas regiones cañeras donde no se dispone de agua suficiente la aplicación de nutrientes al suelo no alcance los niveles óptimos deseados.

Otro elemento estrechamente ligado a la fertilización de los campos cañeros y que poca importancia se le ha dado es el tipo de suelo en el cual se cultiva la caña; es frecuente encontrar dosis de aplicación de fertilizantes y tipos de fertilizantes, idénticos para una misma zona cañera, sin considerar que existen amplias diferencias en los suelos y por tanto con necesidades diferentes de nutrientes o con requerimientos de distintos tipos de fertilizantes.

El conocimiento sobre el manejo y comportamiento de los fertilizantes en el suelo, según su composición, representa un reto para los técnicos y productores del campo cañero, de tal suerte que las aplicaciones se realicen con un sentido estrictamente técnico-económico, para que la caña no sufra por déficit o por exceso de los elementos nutritivos indispensables para alcanzar un buen desarrollo y un máximo contenido de sacarosa.

La dosis óptima de fertilizantes que se recomienda depende de<sup>6</sup>:

- 1) El costo del fertilizante y su aplicación
- 2) El incremento en los rendimientos
- 3) El precio de la tonelada de caña
- 4) El costo de corte y transporte y
- 5) La utilidad marginal que el agricultor desea percibir por su inversión en fertilizantes.

En términos generales, la aplicación de fertilizantes en los campos cañeros del país se ha incrementado, tanto de manera intensiva como extensiva, es decir, se ha fertilizado una mayor superficie del total bajo cultivo y se ha aplicado una mayor cantidad de fertilizante por unidad de superficie, (Cuadro 13 y Gráfica 11); aunque es importante aclarar que con frecuencia los fertilizantes no llegan a los campos cañeros, desviándose su uso a otros cultivos, en detrimento de los rendimientos del campo cañero.

---

<sup>6</sup> ROJAS M. Basilio., Ortiz V. y García E., Fertilización de la caña de azúcar. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar, México 1984.

CUADRO 13. CONSUMO DE FERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE LA CAÑA

AÑO	SUPERFICIE FERTILIZADA Ha	FERTILIZANTE T	APLICACIÓN Kg/Ha
1971	275,417	156,928	570
1972	271,785	150,697	554
1973	314,198	175,469	558
1974	338,157	185,506	549
1975	332,696	193,754	582
1976	343,703	198,056	576
1977	345,749	205,767	595
1978	368,704	267,601	726
1979	373,932	255,935	684
1980	371,553	249,134	671
1981	388,967	264,668	680
1982	398,026	268,619	675
1983	434,080	292,306	673
1984	451,086	309,780	687
1985	469,210	370,994	791
1985	498,721	384,736	771
1987	500,469	407,237	814
1988	456,709	370,540	811
1989	460,916	363,399	788

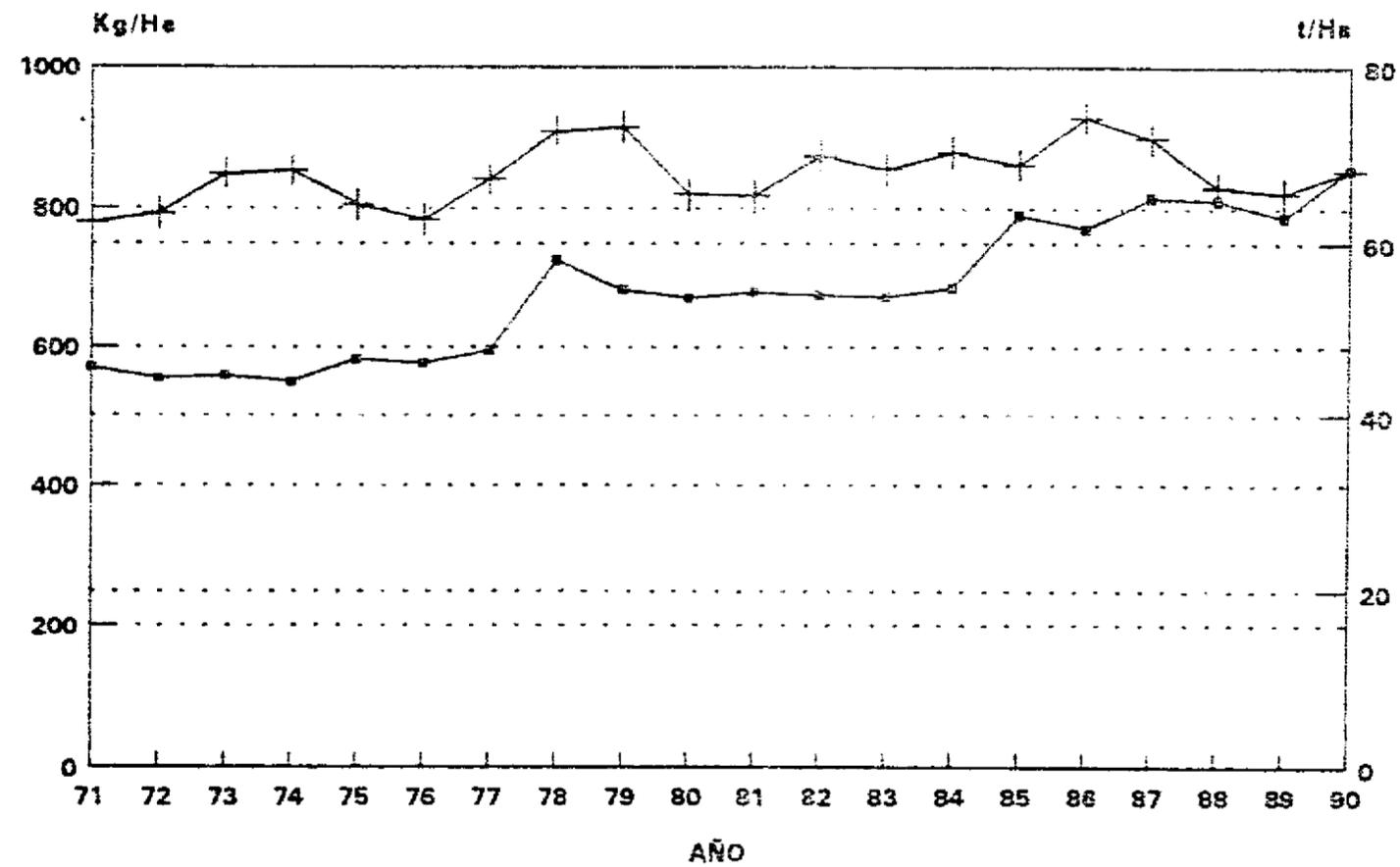
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. DE C.V.

#### 4.7. Costos de producción y cosecha de caña de azúcar

Los costos de producción de caña de azúcar en México son muy variables según las diferentes regiones cañeras, la clase de tierra (riego o temporal) y el nivel de atención que cada productor proporcione a su parcela. El costo de cultivo, también puede variar según se trate de cañas de ciclo plantilla, soca o resoca, ya que los conceptos de costo y las labores de cultivo cambian para cada caso.

Aunado a lo anterior, factores como el tipo de suelo, su topografía, la superficie media por productor, la distancia del predio al ingenio y otros factores de tipo social son elementos que también inciden en la variabilidad de los costos de producción y cosecha de caña de azúcar.

**Gráfica 11. CONSUMO DE FERTILIZANTES  
Y RENDIMIENTO EN CAMPO**



—■— FERTILIZANTES —+— REND. EN CAMPO

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS  
DE AZUCAR S.A. de C.V.

Los costos totales de producción de caña de azúcar puesta en el ingenio según las cifras reportadas por AZUCAR S.A. de C.V.,<sup>7</sup> de 1983 a 1990, y de 1991 a 1992 (COAAZUCAR, 1993) se muestran en el Cuadro 14 y en la Gráfica 12. Estas cifras incluyen el promedio de costos de producción de caña de los diferentes ciclos de cultivo (plantilla soca y resoca) y las diferentes clases de tierra (riego y temporal), así como la participación relativa de los costos de las labores agrícolas y cosecha en el costo total, expresados en pesos de 1980 por hectárea y por tonelada de caña. En estas cifras se observa que existe un incremento notable de los costos de producción entre 1988 y 1989, el cual propicio un incremento de las tarifas de crédito de avío para los campos cañeros. Este incremento se autorizó en más de un 50% en el mismo período.

En el Cuadro 14 se aprecia una tendencia a incrementarse la participación relativa del costo de labores agrícolas en el costo total y una disminución de los costos de cosecha y transporte, situación que puede explicarse en buena medida, por el incremento de las áreas cosechadas mecánicamente en las cuales se abaten los costos de cosecha. Según las estadísticas azucareras publicadas por AZUCAR S.A., en 1990 sólo el 5% del área cosechada se efectuaba mecánicamente, actualmente la cosecha mecánica abarca el 20% del área cosechada (CNIAA, 1993).

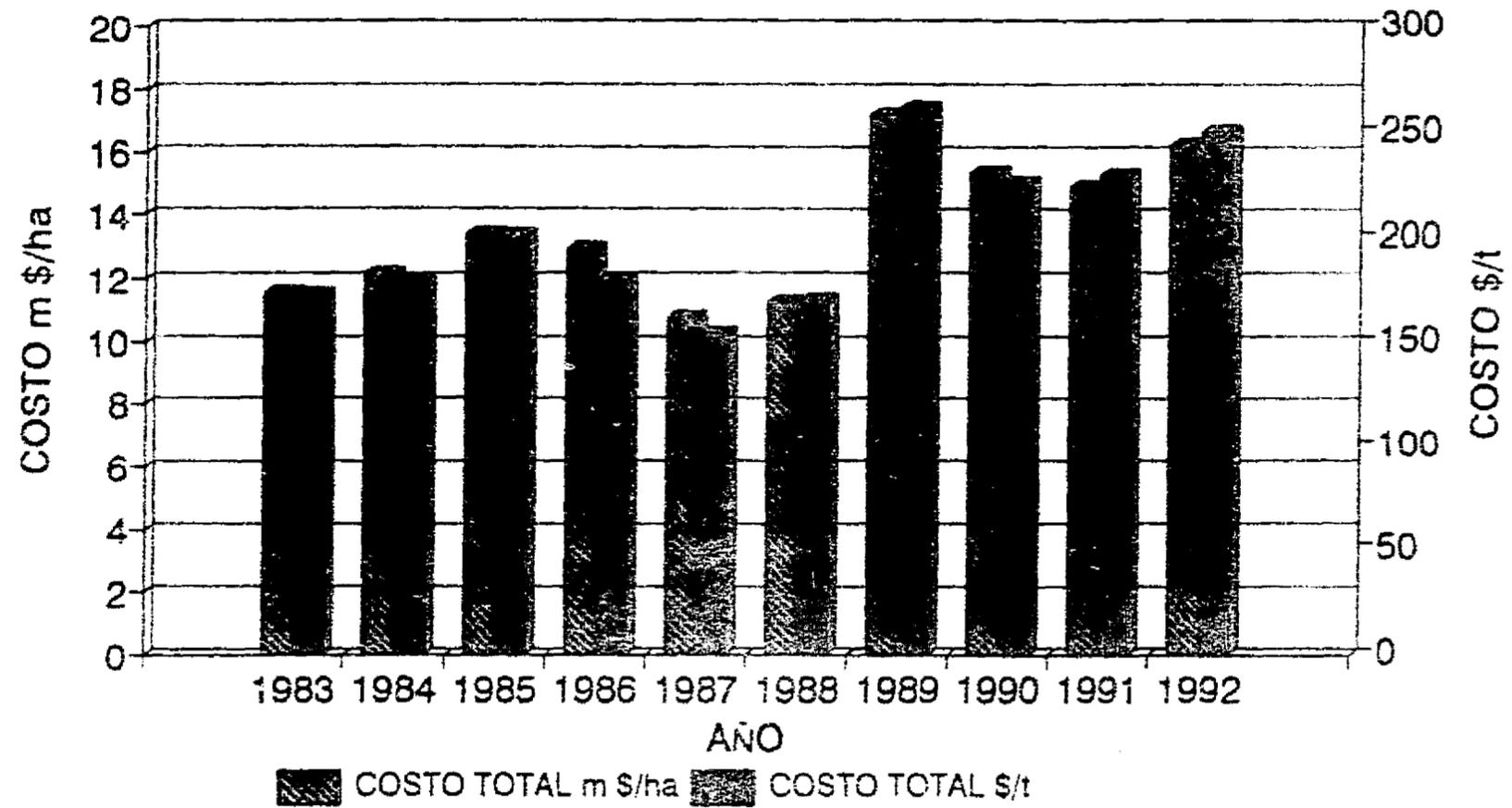
El aumento de la superficie cosechada mecánicamente significa una alternativa para abatir los costos de la materia prima que ocupan los ingenios. Para una mayor mecanización de los campos cañeros, se requiere a su vez un proceso de selección y adaptación de tecnología para las condiciones topográficas de las superficies cañeras y la estructura minifundista de las mismas.

Algunas regiones podrán mecanizar un gran número de labores, sin embargo, hay otras donde este proceso es prácticamente imposible, por lo que es necesario buscar otros mecanismos para abatir los costos de producción y cosecha de caña de azúcar. Las zonas cañeras de los estados de Sinaloa, San Luis Potosí y Tamaulipas, así como algunas regiones del Estado de Jalisco, Morelos y Tabasco, por su topografía son propicias para la cosecha mecánica.

---

<sup>7</sup> AZUCAR S.A. de C.V. Subdirección de Planeación y Desarrollo "Estadísticas de liquidación a cañeros", documento interno. México 1990.

Gráfica 12. ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR, EN MEXICO



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. DE C.V.

CUADRO 14. ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR, pesos de 1980

AÑO	COSTO TOTAL		COSTO LABORES AGRICOLAS			COSTO DE COSECHA			OTROS COSTOS	
	m \$/h	\$/t	m \$/ha	\$/t	%	m \$/h	\$/t	%	m \$/h	\$/t
1983	11.6	172.9	4.0	59.6	34.5	7.0	104.0	60.1	0.69	9.3
1984	12.2	178.3	4.3	63.5	35.6	7.4	104.6	58.7	0.48	7.1
1985	13.4	200.2	5.4	80.4	40.2	7.6	113.0	56.4	0.53	6.8
1986	13.0	179.5	5.3	73.6	41.0	7.3	100.8	56.1	0.39	5.2
1987	10.8	154.2	4.1	59.0	38.3	5.6	80.9	52.5	1.05	14.3
1988	11.2	169.3	4.2	63.3	37.4	6.4	95.8	56.6	0.67	10.3
1989	17.2	262.0	8.2	124.3	47.4	8.4	128.3	49.0	0.62	9.4
1990	15.4	226.0	7.6	111.8	49.5	7.1	104.5	46.2	0.66	9.6
1991	14.9	229.5	7.4	113.2	49.3	6.7	103.6	45.1	0.83	12.8
1992	16.3	250.2	8.2	126.0	50.3	7.2	111.0	44.4	0.86	13.3

FUENTE: Elaboración propia con datos de AZUCAR S.A. de C.V. Y FINANCIERA NACIONAL AZUCARERA FINA S.A.

#### 4.7.1. Costos de producción de caña a nivel regional.

A nivel regional los costos de producción de caña se diferencian en mayor medida dado que algunas son regiones donde la caña se cultiva bajo condiciones de riego mientras que otras son de temporal (Cuadro 15).

Las regiones donde predomina el riego son: Noroeste, Occidente, Balsas y centro; en donde predomina el temporal son: Huastecas, Alto Veracruz, Bajo Veracruz, Sureste y Pacífico Sur. En zonas de riego los costos promedio por hectárea son 23% mas elevados que en las zonas de temporal (Gráfica 13); en tanto que los costo por tonelada son 8 % mas bajos en las zonas de riego que en las de temporal (Gráfica 14), debido a que en estas zonas la cantidad de caña que se cosecha por hectárea es de 65 toneladas y es zonas de riego es de 85 t/ha.

#### 4.7.2. Costos de producción y cosecha de caña a nivel ingenio.

El promedio de los costos de producción y cosecha de caña de azúcar de cada uno de los ingenios que operaron durante las zafras de 1988 a 1990, se presenta en el Cuadro 16. La información proviene de la paraestatal AZUCAR S.A. (Estadísticas azucareras 1988, 1989, 1990.)

En el Cuadro 16, se observan algunos aspectos que es importante resaltar, para el análisis de los costo de producción y cosecha de caña de azúcar a nivel ingenio:

- a) Los costos por hectárea más elevados se presentan principalmente en aquellas zonas cañeras donde la caña de azúcar se cultiva en condiciones de riego. En estas zonas los rendimientos por unidad de superficie en general superan las 80 t/ha y en consecuencia los mayores ingresos cubren los costos más elevados. Por ejemplo en los ingenios Tamazula en Jalisco y Emiliano Zapata de Zacatepec Morelos los costos por hectárea fueron de \$3,175.00 y \$ 3,322.00, y el rendimiento en campo fue de 96 t/ha y 103 t/ha respectivamente.
- b) Los costos por tonelada más elevados se presentan principalmente en zonas de temporal, con excepción de los ingenios Tamazula y Emiliano Zapata que siendo zona de riego, se tienen también costos elevados por tonelada.

- c) Los menores costos de producción de caña por hectárea, se presentan en zonas donde la caña de azúcar se cultiva bajo condiciones de temporal, con rendimientos en campo menores de 60 t/ha, con excepción del ingenio Dos Patrias que obtiene rendimientos cercanos a 80 t/ha.
- d) Los mayores costos de producción de caña por tonelada, se presentan en zonas de temporal, con excepción de los ingenios El Dorado en Sinaloa y Casasano en Morelos que se encuentran en zonas de riego y tienen costos bajos por tonelada.
- e) Los costos de cosecha por hectárea más bajos se dieron en regiones donde las explotaciones cañeras predominantes son mayores de 6 hectáreas y algunas de ellas cuentan con cosecha mecánica, lo que reduce sustancialmente los costos de éste concepto, tal es el caso de los ingenios El Mante, Plan de Ayala, la Joya y Xicotencatl.
- f) Los costo de cosecha por tonelada más bajos se presentaron prácticamente en las mismas regiones cañeras, en donde la superficie media por productor superó las 6 hectáreas, con excepción de las zonas correspondientes a los ingenios Casasano y Calipam en Morelos, y Puruaran en Michoacán.
- g) El rango de costos por hectárea es más amplio que por tonelada, la diferencia entre al valor mínimo y el máximo del costo de producción de caña por hectárea, es de 300 %, en tanto que la diferencia es del 200 % cuando los costos se refieren al costo por tonelada de caña.
- h) Los costos más bajos por tonelada de caña se explican en gran parte por la presencia de la cosecha mecánica y/o su zona de abastecimiento es muy compacta; como ejemplos se tiene el caso del ingenio Casasano donde la distancia más alejada de abastecimiento se localiza a 10 Km. del ingenio y el caso del ingenio El Mante donde el 80 % de la caña se cosecha mecánicamente. La cosecha mecánica reduce hasta en un 50 % los costo de esta labor (información directa de campo).
- i) Los costos de producción de caña por hectárea, están correlacionados positivamente con el rendimiento en campo; esto es, a medida que se incrementa el rendimiento en campo, se incrementa el costo por hectárea. El cambio proporcional del costo por hectárea, ante un cambio en el rendimiento en campo es de 0.92 Así, se tiene que por cada 1% que se incremente el rendimiento en campo, el costo de producción de caña por hectárea se incrementaría 0.92%.

- j) Por otra parte, los costos de producción de caña de azúcar por hectárea están fuertemente influenciados por las tarifas que cada ingenio fija para su zona de abastecimiento. Así por ejemplo en la zona centro del estado de Veracruz donde están ubicados 11 ingenios, cuyas zonas de influencia se traslapan, las tarifas que cada ingenio tiene para las labores agrícolas que implica el campo cañero son diferentes, a pesar de que el paquete tecnológico recomendado por los técnicos es similar en toda la región. Bajo este esquema se explica el incremento de más de un 50% en los costos de producción de caña entre 1988 y 1989.
- k) Otro factor importante que incide en el nivel de costos que tienen los cañeros depende del esquema de crédito que aplican los ingenios a sus proveedores de materia prima, ya que éste se ha convertido para muchos cañicultores en un "salario" y es frecuente que algunas de las labores reportadas por el cañero se paguen sin que éstas se hayan realizado. Este fenómeno trae aparejado la disminución de los rendimientos por unidad de superficie, que finalmente se reflejan en adeudos por parte del cañero al concretarse la liquidación al final de la zafra.

El análisis de los costos de producción de caña, con los datos que presenta el Comité de la Agroindustria Azucarera para la zafra 1993 indica resultados similares a los observados con el promedio de los costos de las zafras 1988-1990. Globalmente y a precios de 1980, los costos de producción por hectárea se incrementaron un 25.7% entre 1990 y 1993, en tanto que los costos por tonelada de caña se incrementaron en menor proporción (12.6%).

Costos por hectárea (zafra 1993). Los costos de producción de caña por hectárea más elevados se obtuvieron en las regiones de riego (Tamazula y Melchor Ocampo, en Jalisco; Atencingo en Puebla; Emiliano Zapata en Morelos y algunas regiones cañeras de Michoacán). Estos costos, están fuertemente asociados con elevados costos de cosecha por hectárea, pero también con las mayores utilidades por hectárea.

Costo por tonelada (zafra 1993). Los costos de producción de caña por tonelada más elevados se obtuvieron también en zonas de riego (Jalisco, Sinaloa, Michoacán) pero a diferencia de los costos por hectárea, los costos por tonelada no están relacionados con los costos de cosecha por tonelada. Las mayores utilidades por tonelada de caña se obtienen predominantemente en zonas de temporal, con excepción de las regiones de los ingenios Melchor Ocampo y San Fco. Ameca en Jalisco y Pujiltilic en Chiapas.

CUADRO 15. COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR POR REGION  
(miles de pesos de 1980 por Ha)

Región \ año	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	PROMEDIO
Regiones donde predomina el cultivo de caña bajo riego.								
NOROESTE	12.40	13.73	12.97	12.00	11.40	12.07	18.34	13.27
OCCIDENTE	12.02	12.98	14.92	13.65	12.12	12.10	19.53	13.90
BALSAS	16.66	17.65	19.16	18.46	15.02	16.19	27.48	18.66
CENTRO	14.87	15.12	20.26	18.95	15.07	14.71	17.95	16.70
PROMEDIO	14	15	17	16	13	14	21	16
Regiones donde predomina el temporal								
HUASTECAS	7.36	8.37	10.29	10.21	7.86	8.34	12.27	9.24
ALTO VERACRUZ	13.46	13.91	14.56	13.67	13.30	12.43	19.71	14.37
BAJO VERACRUZ	12.49	12.38	13.56	13.64	9.61	9.93	16.71	12.62
SURESTE	11.21	13.83	13.57	13.05	10.43	10.13	12.78	12.14
PACIFICO SUR	13.05	13.04	14.91	14.18	11.97	11.74	18.72	13.94
PROMEDIO	13	13	14	14	11	11	17	13

(pesos de 1980 por Ton)								
Región \ año	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	PROMEDIO
Regiones donde predomina el cultivo de caña bajo riego.								
NOROESTE	171	182	180	193	169	183	275	193
OCCIDENTE	164	175	208	199	167	180	303	199
BALSAS	169	182	207	190	158	184	322	202
CENTRO	148	150	189	160	133	156	180	159
PROMEDIO	163	172	196	186	156	176	270	188
Regiones donde predomina el temporal								
HUASTECAS	169	147	172	147	140	154	216	164
ALTO VERACRUZ	192	205	220	179	177	216	295	212
BAJO VERACRUZ	180	189	224	188	144	170	275	196
SURESTE	224	222	226	194	158	175	329	205
PACIFICO SUR	179	185	207	186	163	195	299	202
PROMEDIO	193	200	219	187	160	189	277	204

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. Subdirección de planeación y desarrollo

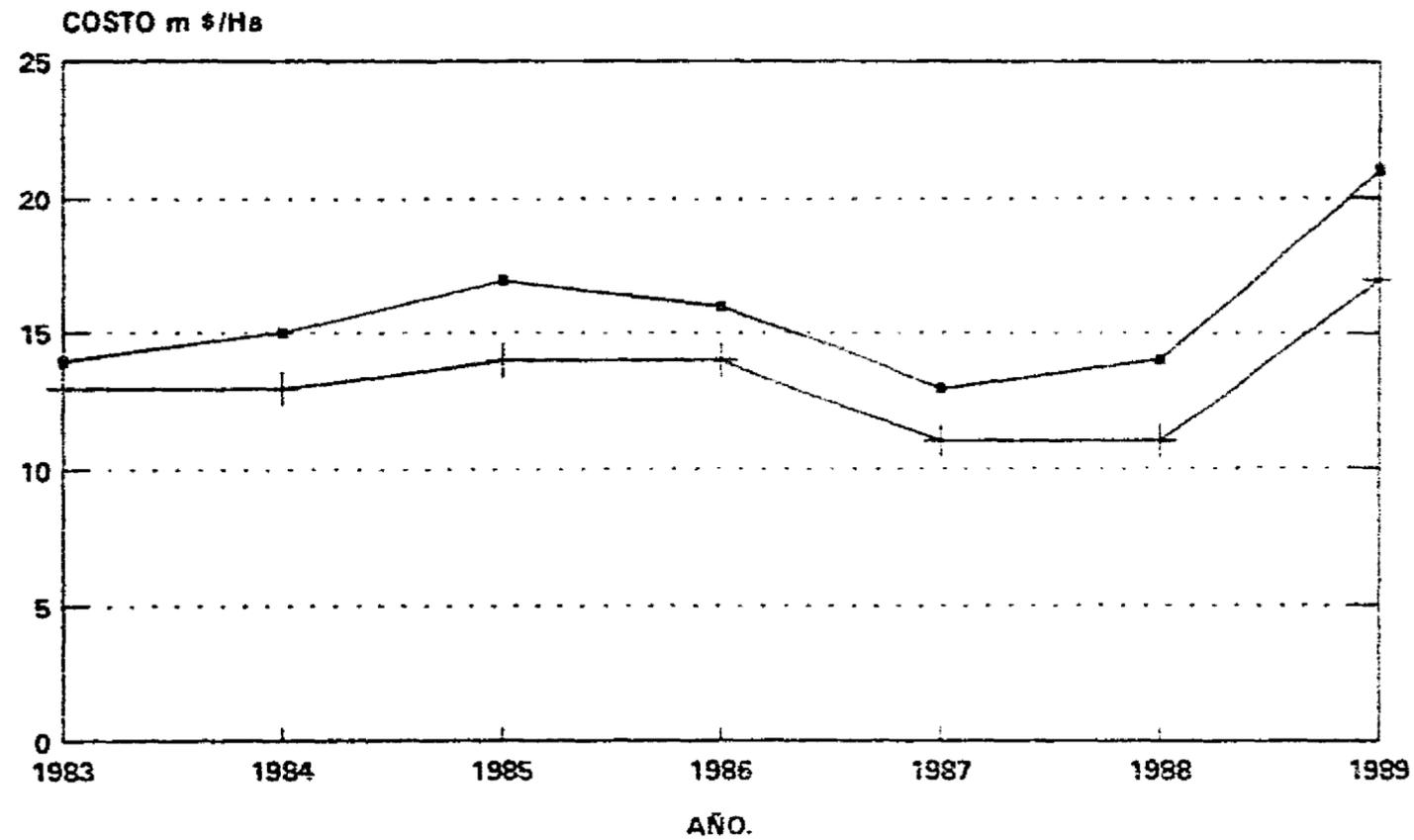
CUADRO 18. COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZÚCAR ZAFRA 1992/1993

INGENIO	COSTO POR HECTÁREA			COSTO POR TONELADA			PARTICIPACION RELATIVA	
	TOTAL	LAB. AGR.	COSECHA	TOTAL	LAB. AGR.	COSECHA	LAB. AGR.	COSECHA
			nuevos pesos N \$				EN PORCIENTO	
SANTO DOMINGO	838	36	799	25	1	10	4	95
INDEPENDENCIA	3051	513	2538	39	7	12	17	83
CASASANO	5087	2108	2980	41	17	20	41	59
PTE. BENITO JUAREZ	2539	683	1856	44	12	17	27	73
PLAN DE AYALA	2006	653	1353	44	11	15	25	75
LA MARGARITA	3347	925	2422	44	12	18	28	72
PUEBLITO	4017	1711	2306	45	19	20	43	57
CONSTANCIA	3071	874	2197	45	13	15	26	74
SAN FCO. EL NARANJAL	3175	918	2257	45	15	16	29	71
EL MOLINO	4300	1130	3170	46	12	15	29	71
EL CARMEN	4554	1405	3149	47	14	17	31	69
SAN NICOLAS	3288	1069	2219	47	15	18	33	67
PONCIANO ARRIAGA	3189	703	2486	47	10	14	22	78
CUATOTOLAPAM	2375	762	1613	48	15	17	32	68
ALVARO OBREGON	2969	834	2135	49	14	18	28	72
EL REFUGIO	3827	830	3000	49	11	14	23	77
HUIXTLA (B. GUEZ)	3241	858	2383	49	13	15	28	72
LA CONCEPCION	5642	1363	4279	49	12	15	25	75
H. GALEANA	2900	813	2087	49	15	16	30	70
J. M. MORELOS	3797	1818	1979	49	21	21	43	57
CENTRAL PROGRESO	3461	1153	2308	50	17	18	33	67
DOS PATRIAS	3563	895	2668	50	14	14	28	72
EL POTRERO	4258	1418	2840	51	17	18	33	67
SAN JOSE DE ABAJO	3941	1282	2659	51	17	17	33	67
SANTA ROSALIA	2776	806	1970	51	16	16	31	69
ALIANZA POPULAR	3011	940	2071	51	18	17	31	69
A. B. GARZA (RICO)	3489	1713	1776	52	25	25	49	51
MELCHOR OCAMPO	5100	2001	3099	52	20	19	39	61
EMILIANO ZAPATA	6050	1752	4298	52	15	16	29	71
J. M. MARTINEZ	4983	1630	3353	52	21	21	41	59
PUGA	4548	1327	3221	52	18	17	34	66
MOTZORONGO	3415	975	2440	53	15	15	29	71
MAHUYTLAN	5758	1724	4034	53	16	17	30	70
SAN GABRIEL	3615	1413	2202	53	20	16	37	63
SAN PEDRO	3522	1154	2368	53	17	17	33	67
QUESERIA	4479	1140	3339	53	14	15	25	75
SAN MIGUELITO	4604	1739	2865	53	20	19	38	62
TOTAL NACIONAL	4050	1331	2719	53	17	17	33	67
ELDORADO	5232	1953	3279	54	20	19	37	63
EL MODELO	5763	1692	4071	54	16	16	33	67
TRES VALLES	3719	1036	2683	56	15	15	28	72
CALIPAM	5689	2857	2832	56	25	23	48	52
SAN CRISTOBAL	3618	934	2684	56	13	15	27	73
ZAPOPIA-PANUCO	4614	1131	3483	56	14	15	25	75
SAN FCO. AMECA	4581	2064	2517	56	26	22	45	55
PLAN DE SAN LUIS	3438	810	2628	57	13	15	24	76
EL MANTE	3204	1790	1414	57	32	25	56	44
ADOLFO L. MATEOS	4434	1253	3181	58	16	15	28	72
ATENCINGO	6048	2333	3715	58	20	17	34	66
LA PROVIDENCIA	4288	1341	2947	59	18	15	31	69
LA PRIMAVERA	3389	1003	2386	59	33	23	56	44
SANTA CLARA	6545	2102	4443	59	19	18	32	68
LA JOYA	2861	1020	1841	59	21	20	36	64
EL HIGO	4497	1177	3320	61	16	15	26	74
LA GLORIA	6306	1955	4351	63	20	17	31	69
LAZARO CARDENAS	5320	2182	3138	65	27	20	41	59
SAN SEBASTIAN	6129	3007	3122	65	24	23	37	63
BELLAVISTA	5034	2213	2821	66	29	22	44	56
ROGALES	4949	1886	3063	67	25	20	38	62
TAMAZULA	6856	2216	4640	69	17	18	25	75
PEDERNALES	6288	2174	4114	69	24	17	35	65
LOS MOCHIS	4808	2317	2491	79	40	27	50	50

LAB. AGR. : LABORES AGRICOLAS

FUENTE:COMITE DE LA AGRINDUSTRIA AZUCARERA. INFORME FINAL DE ZAFRA 1992/93

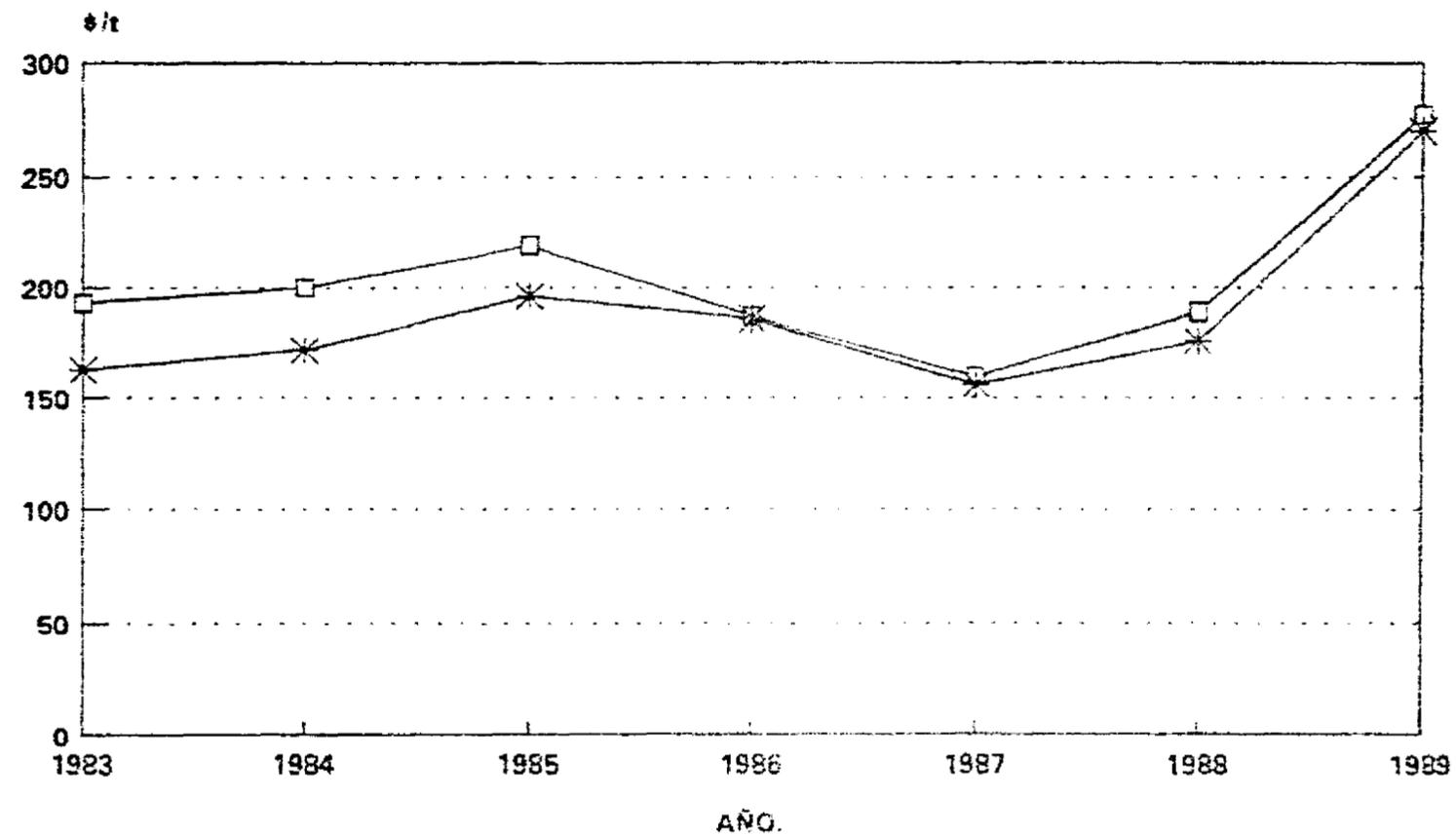
**Gráfica. 13 COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR EN ZONAS DE RIEGO Y TEMPORAL**  
(pesos de 1980)



—■— COSTO/Ha RIEGO —+— COSTO/Ha TEMPORAL

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE DE AZUCAR S.A. de C.V.

**Gráfica. 14 COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR EN ZONAS DE RIEGO Y TEMPORAL**  
(pesos de 1980)



\* COSTO/t RIEGO □ COSTO/t TEMPORAL

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DEL CUADRO 15.

#### 4.8 Costos y margen de utilidad en el cultivo de caña de azúcar en México.

##### 4.8.1. El margen de utilidad en el cultivo de caña de azúcar y la canasta básica.

Los costos de producción de caña de azúcar a nivel nacional puesta en el ingenio, sin incluir los gastos financieros y los ingresos por venta de la caña se presentan en el Cuadro 17.

**CUADRO 17. MARGEN DE UTILIDAD EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO (1980-1993) PRECIOS CONSTANTES DE 1980.**

AÑO	INGRESO POR VENTA DE LA CAÑA		COSTO DE PRODUCCIÓN		MARGEN DE UTILIDAD		RELACIONA		RENDIMIENTO EN CAMPO T/Ha
	m \$/Ha	\$/T	m \$/Ha	\$/T	m \$/Ha	\$/T	2/4	6/4	
	1	2	3	4	5	6			
1980	23.58	360.07	12.74	194.43	10.85	165.64	1.85	0.85	65.52
1981	25.21	386.15	13.62	208.50	11.60	177.63	1.85	0.85	65.32
1982	24.76	354.18	13.37	191.25	11.39	162.93	1.85	0.85	69.90
1983	20.49	306.38	11.56	172.88	8.93	133.50	1.77	0.77	68.40
1984	25.45	372.43	12.19	178.32	13.27	194.11	2.09	1.09	70.30
1985	27.11	405.23	13.40	200.23	13.72	204.99	2.02	1.02	68.90
1986	25.02	346.20	12.97	179.50	12.05	166.78	1.93	0.93	74.30
1987	19.97	285.89	10.77	154.16	9.20	131.74	1.85	0.85	71.90
1988	23.45	362.15	11.24	173.50	12.22	188.65	2.09	1.09	66.30
1989	31.66	500.59	17.21	268.76	14.44	231.83	1.84	0.84	65.60
1990	27.86	428.54	18.71	274.16	9.14	154.38	1.56	0.56	68.20
1993	40.54	532.30	23.52	308.85	17.02	223.45	1.72	0.72	78.10

FUENTE: AZÚCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO y FINASA-INPP INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL PRODUCTOR

La relación entre el ingreso y el costo en el período de 1980 a 1993, va desde un valor mínimo en 1990 de 1.56 a un valor máximo en 1984 de 2.09; por otra parte el coeficiente entre la utilidad bruta y el costo de producción de caña varió de 0.85 en 1980 a 0.72 en 1993, esto significa una reducción en el período de la relación beneficio/costo.

La relación beneficio/costo en general se incrementa en los años en donde los rendimientos en campo fueron mayores. Así por ejemplo en 1984 la relación beneficio costo fue de 1.09 y el rendimiento en campo fue de 70.3 t/ha. En 1980 la relación beneficio/costo fue de 0.85 y el rendimiento en campo fue de 65.5 t/ha.

#### Relación entre el costo y la utilidad.

De acuerdo al análisis estadístico que se presenta en el anexo A, el coeficiente de correlación entre la utilidad bruta y el costo de la producción<sup>8</sup> es de 0.57, la ecuación que representa la relación entre las dos variables se presenta a continuación:

$$U = -300.2 + 4.1755(C) - 0.008726(C)^2$$

t	-091	1.35	-1.24
es	(330.48)	(3.09)	(0.007)
ns	(0.39)	(0.21)	(0.25)

DONDE:

U= Utilidad Bruta (\$/t, peso de 1980).

C= Costo de la caña puesta en el ingenio sin considerar intereses (\$/t, peso de 1980).

t= valor estadístico t-student para  $H_0: \beta^* = 0$  (el parámetro estimado es igual a cero)

es= error estándar

ns= nivel de significancia del parámetro estimado.

Si calculamos la primera derivada de la ecuación anterior y el resultado lo igualamos a cero, podemos encontrar el punto máximo de la curva de utilidad bruta, en función del costo de producción, esto es:

$$\frac{dU}{dC} = 4.1755 - 2(0.008726)C = 0$$

$$\longrightarrow C = 239.25 \text{ \$/t}$$

Abajo de este nivel de costo, la utilidad crece conforme crecen los costos; después de este punto la utilidad por tonelada de caña disminuye a medida que crecen los costos de producción. Sólo como referencia el costo de producción de caña  $C = 239.25$  \$/t equivale en pesos de 1993 a 41,290.5 \$/t, lo que

<sup>8</sup> Puesta la caña en el ingenio, sin incluir los gastos financieros.

significa una utilidad bruta de 43,150.00 \$/t. Si la utilidad bruta se le descuentan los gastos financieros estimados (FINA S.N.C., 1993) en 4,550.00 \$/t se tiene que la utilidad neta es de 38.600 \$/t que presenta una relación beneficio/costo de 0.39 en 1993. El costo por tonelada de caña (real) en la zafra 1993 fue de 53,300.00 \$/t y la utilidad fue de 38,456.00 \$/t (Comite de la Agroindustria Azucarera, 1993).

Considerando las estimaciones previas, sobre la utilidad neta en el cultivo de caña de azúcar a nivel nacional, se tiene que los productores de caña recibieron en promedio por cada hectárea 2,914,300 pesos (2,914.30 N\$/ha) dado que el rendimiento a nivel nacional alcanzó la cifra de 75.5 t/ha. Este nivel de ingresos equivale al 61% de un salario mínimo diario<sup>9</sup>. Con dos Hectáreas la utilidad se incrementa a 1.22 veces el salario mínimo; con cuatro hectáreas la utilidad neta se eleva a 2.45 veces el salario mínimo.

En el estudio preparado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1992), Sobre México se estima que en 1984, cerca de 20 por ciento de las familias percibía un ingreso total inferior al salario mínimo, que entonces se consideraba como el ingreso apenas suficiente para que una familia media adquiriera una canasta de productos básicos. Sin embargo, a finales de la década de los 80's, dada la caída del salario mínimo real, se consideraba, con propósitos operativos, un ingreso igual al doble del salario mínimo como base apropiada para definir la pobreza.

Si las condiciones de finales de la década (1989) son similares a las presentadas en 1993 en lo que respecta al costo de una canasta básica y en relación con el salario mínimo, se infiere que un productor de caña con 3 hectáreas cosechadas, apenas si recibe un ingreso para adquirir una canasta básica.

#### **4.8.2 Factores que determinan la utilidad en el cultivo de la caña, a nivel ingenio.**

La información básica para efectuar el análisis del margen de utilidad<sup>10</sup> que recibieron los cañeros durante el período de 1983 a 1989, se encuentra en los Cuadros 18 y 19, y corresponde a la utilidad por hectárea (UTILHA) y por tonelada de caña (UTILCAT) promedio del período de referencia, expresada a precios de 1980.

<sup>9</sup> El salario mínimo diario promedio nacional fue de N\$ 13.06 en 1993, según INEGI, Cuadernos de Información Oportuna Núm. 250, Enero de 1994.

<sup>10</sup> En todos los casos al mencionar la utilidad, nos estamos refiriendo a la utilidad bruta, donde se excluyen gastos financieros.

En estos mismos cuadros se incluye el rendimiento en campo (RC), el rendimiento agroindustrial (RAI), el rendimiento en fábrica (RF), la sacarosa en caña (SAC) y el aprovechamiento de sacarosa en caña (APRS), así como la superficie media por productor (SUPME), con la finalidad de identificar las variables que incidieron en mayor medida en la determinación de la utilidad en el cultivo de la caña (por hectárea y por tonelada cosechada). Los resultados del análisis estadístico se incluyen en el anexo B.

De acuerdo con los resultados del análisis, las variables que están mayormente relacionadas con la utilidad por tonelada de caña, son el rendimiento en el campo (RC) y el rendimiento en Fábrica (RF). Entre estas dos variables explican el 70% de las variaciones en la utilidad por tonelada. La ecuación que representa la relación entre las variables analizadas se presenta a continuación.

$$\begin{array}{r} \text{UTILCAT} = -149.95 + 0.737(\text{RC}) + 29.79 (\text{RF}) \\ \text{t} \quad \quad - 4.66 \quad \quad 3.0 \quad \quad 9.06 \\ \text{es} \quad \quad (32.21) \quad \quad (0.245) \quad \quad (3.288) \\ \text{ns} \quad \quad (0.0001) \quad \quad (0.0043) \quad \quad (0.0001) \end{array}$$

DONDE:

UTILCAT = Utilidad Bruta (\$/t, pesos de 1980)  
 RC = Rendimiento en Campo (t/Ha)  
 RF = Rendimiento en Fábrica (%)  
 t = Valor estadístico t-student para  $H_0: \beta = 0$  (el parámetro estimado el igual a cero)  
 es = Error estándar  
 ns = nivel de significancia

A partir de la ecuación anterior se puede estimar con el cálculo de las elasticidades, que por cada 1% que cambie el rendimiento en campo (RC), la utilidad por tonelada de caña se incrementa un 0.30%; mientras que por cada 1% de cambio en el rendimiento en fábrica, la utilidad se incrementa 1.5%. Esto significa que para que los productores de caña mejoren el nivel de utilidad bruta por cada tonelada de caña que entregan al ingenio, deberá haber una mejoría del rendimiento en fábrica principalmente.

El fenómeno anterior se explica en base al sistema de pago de caña de azúcar que prevaleció en el período de análisis (1983-1989). Bajo este sistema de pago las remuneraciones a los productores de caña se hicieron tomando como referencia el rendimiento en fábrica, sin considerar la calidad de la materia prima, es decir el contenido de la sacarosa.

CUADRO 18. UTILIDAD POR TONELADA EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR  
A NIVEL INGENIO (1983 - 1989) precios de 1980

INGENIO	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	PROM	D.S.	C.V.
EL DORADO	501	896	885	665	878	1488	1237	936	308	33
LA PRIMAVERA	428	801	988	520	728	1128	972	794	238	30
LOS MOCHIS	224	715	989	285	455	848	1557	725	430	45
PUGA	553	1120	1068	860	881	1491	1079	1007	287	27
ROSALES	418	843	787	418	541	972	874	690	211	31
BELLAVISTA	834	1485	1516	974	1200	2046	1575	1373	378	28
J. M. MORELOS	478	1053	1018	703	819	1397	1052	931	274	29
LA PURISIMA	810	1049	942	738	862	974	691	808	162	20
MELCHOR OCAMPO	769	1508	1634	1188	1297	2343	1872	1484	454	31
QUESERIA	435	888	785	480	731	1047	357	672	235	35
SAN FRANCISCO AMECA	714	1414	1180	773	1089	1858	1519	1222	380	31
TALA	663	1216	1251	651	950	1483	1170	1055	290	28
LAZARO CARDENAS	820	1188	1258	891	1078	1830	1199	1149	344	30
PADERNALES	725	1258	1435	1059	1219	1769	1347	1259	299	24
PURUARAN	787	1184	1034	655	753	1488	1145	1007	272	27
SAN SEBASTIAN	918	1534	1428	1099	1299	1980	1161	1343	316	24
SANTA CLARA	845	1251	1356	977	1379	2070	1301	1311	362	28
ATENCINGO	776	1310	1429	928	1320	1905	1457	1304	342	28
CALIPAM	814	1258	526	843	800	1995	1445	1088	487	48
CASASANO	719	1278	1287	764	1103	1748	1769	1238	389	31
OACALCO	709	1099	1302	924	1033	1748	1717	1219	365	30
ALIANZA POPULAR	762	1221	1292	1043	1038	2234	1903	1358	485	38
EL HIGO	347	980	1057	855	852	1888	1452	1070	444	41
PLAN DE AYALA	591	1217	979	922	985	2326	1959	1283	578	45
PONCIANO ARRIAGA	579	1419	1350	1098	1043	2486	1996	1410	576	41
FOM. AZUC. GOLFO	219	770	728	758	784	1544	1271	887	304	45
PLAN DE SAN LUIS	0	1313	1337	1129	1163	2323	1952	1317	877	51
ADOLFO LOPEZ MATEOS	347	916	1128	1015	911	1888	1420	1089	442	41
EL POTRERO	657	1052	1414	1187	1098	2011	1762	1313	424	32
INDEPENDENCIA	382	621	615	423	517	942	757	608	180	30
LA CONCEPCION	649	1075	1202	880	824	1809	1823	1152	398	34
MAHUIXTLAN	639	1011	1001	784	682	1641	1384	1020	345	34
SAN MIGUELITO	607	1174	1374	1119	1142	1971	1238	1232	374	33
TRES VALLES	543	959	1014	719	470	1104	1077	841	242	29
CUATOTOLAPAN	306	840	1003	683	800	1338	761	819	200	35
EL MODELO	686	1091	1128	678	998	2141	1765	1209	510	42
LA GLORIA	598	1143	1095	837	1094	1888	1543	1171	397	34
SAN CRISTOBAL	317	874	535	427	631	1307	711	657	295	45
SAN FRANCISCO EL NARANJA	504	787	806	554	803	1304	943	814	245	30
SAN GABRIEL	274	651	798	758	1118	1581	1108	898	385	43
SAN PEDRO	489	728	669	594	808	1211	803	754	217	29
ALVARO OBREGON	303	845	615	500	972	1528	982	782	376	47
BENITO JUAREZ	239	572	712	390	407	1303	1331	708	409	58
HERMENEGILDO GALEANA	188	451	473	332	397	877	470	455	198	43
SANTA ROSALIA	349	588	743	617	768	1295	1188	792	312	39
HUIXTLA	383	722	900	445	552	897	749	664	193	29
JOSE LOPEZ PORTILLO	482	882	838	401	641	842	174	609	248	41
PUJILIC	711	1441	1512	1102	1182	2060	1762	1397	415	30
SANTO DOMINGO	139	498	748	694	841	1371	891	740	349	47

PROM. PROMEDIO; S.D. DESVIACION ESTANDAR; C.V. COEFICIENTE DE VARIACION

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. ESTADISTICAS DE LIQUIDACION A CANEROS, DOC. INTERNO

CUADRO 18. UTILIDAD POR TONELADA EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR  
A NIVEL INGENIO (1983 - 1989) precios de 1980

INGENIO	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	PROM	D.S	C.V.
EL DORADO	501	896	885	865	878	1488	1237	836	308	33
LA PRIMAVERA	426	801	988	520	726	1128	972	794	238	30
LOS MOCHIS	224	715	989	285	455	848	1557	725	430	45
PUGA	553	1120	1068	860	881	1491	1079	1007	267	27
ROSALES	418	843	767	418	541	972	874	690	211	31
BELLAVISTA	834	1465	1518	974	1200	2046	1575	1373	378	28
J. M. MORELOS	478	1053	1018	703	819	1397	1052	931	274	29
LA PURISIMA	610	1049	942	736	862	974	691	808	162	20
MELCHOR OCAMPO	789	1508	1634	1168	1297	2343	1672	1484	454	31
QUESERIA	435	888	785	480	731	1047	357	672	235	35
SAN FRANCISCO AMECA	714	1414	1188	773	1088	1859	1519	1222	380	31
TALA	683	1216	1251	651	950	1483	1170	1055	290	28
LAZARO CARDENAS	620	1168	1258	891	1078	1830	1199	1149	344	30
PADERNALES	725	1258	1435	1059	1219	1769	1347	1259	299	24
PURUARAN	787	1184	1034	655	753	1488	1145	1007	272	27
SAN SEBASTIAN	918	1534	1428	1099	1299	1960	1181	1343	316	24
SANTA CLARA	645	1251	1358	977	1379	2070	1301	1311	362	28
ATENCINGO	778	1310	1429	928	1320	1905	1457	1304	342	26
CALIPAM	614	1258	526	843	800	1895	1445	1068	487	46
CASASANO	719	1278	1287	764	1103	1748	1769	1238	389	31
OACALCO	709	1099	1302	924	1033	1748	1717	1219	365	30
ALIANZA POPULAR	762	1221	1292	1043	1038	2234	1903	1356	485	36
EL HIGO	347	960	1057	955	852	1868	1452	1070	444	41
PLAN DE AYALA	591	1217	979	922	985	2326	1959	1283	578	45
PONCIANO ARRIAGA	579	1419	1350	1096	1043	2486	1896	1410	578	41
FOM. AZUC. GOLFO	219	770	728	758	784	1544	1271	867	394	45
PLAN DE SAN LUIS	0	1313	1337	1129	1163	2323	1952	1317	677	51
ADOLFO LOPEZ MATEOS	347	916	1126	1015	911	1888	1420	1089	442	41
EL POTRERO	697	1052	1414	1197	1098	2011	1782	1313	424	32
INDEPENDENCIA	382	621	615	423	517	942	757	608	180	30
LA CONCEPCION	649	1075	1202	880	824	1809	1823	1152	396	34
MAHUIXTLAN	639	1011	1001	784	682	1641	1384	1020	345	34
SAN MIGUELITO	607	1174	1374	1119	1142	1971	1238	1232	374	33
TRES VALLES	543	959	1014	719	470	1104	1077	841	242	29
CUATOTOLAPAN	308	840	1003	683	800	1338	781	819	290	35
EL MODELO	686	1091	1126	678	996	2141	1765	1209	510	42
LA GLORIA	598	1143	1095	837	1094	1888	1543	1171	397	34
SAN CRISTOBAL	317	874	535	427	631	1307	711	657	295	45
SAN FRANCISCO EL NARANJA	504	787	868	554	803	1304	943	814	245	30
SAN GABRIEL	274	651	798	758	1118	1581	1106	898	385	43
SAN PEDRO	469	728	669	594	806	1211	803	754	217	29
ALVARO OBREGON	303	645	615	500	972	1528	982	792	378	47
BENITO JUAREZ	239	572	712	390	407	1303	1331	708	409	58
HERMENEGILDO GALEANA	188	451	473	332	397	877	470	455	198	43
SANTA ROSALIA	349	586	743	617	788	1295	1188	792	312	39
HUIXTLA	383	722	900	445	552	897	749	664	193	29
JOSE LOPEZ PORTILLO	482	882	830	401	641	842	174	600	248	41
PUJILTIC	711	1441	1512	1102	1182	2069	1782	1397	415	30
SANTO DOMINGO	139	498	748	694	841	1371	891	740	349	47

PROM. PROMEDIO; S.D. DESVIACION ESTANDAR; C.V. COEFICIENTE DE VARIACION

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. ESTADISTICAS DE LIQUIDACION A CAÑEROS, DOC. INTERNO

CUADRO 10. UTILIDAD POR HECTAREA EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR, A NIVEL INGENIO.

INGENIO	pesos de 1980 (1983 - 1989)							PROM	D.S.	C.V.
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989			
EL DORADO	12740	16318	18182	11592	9787	13822	19944	14624	3398	23
LA PRIMAVERA	7752	10841	14773	7008	7741	8947	11905	9951	2520	25
LOS MOCHIS	3821	9708	12636	3444	4283	5578	5743	6430	3204	50
PUGA	9444	16241	13596	12281	8296	11753	11228	11834	2430	21
ROSALES	7888	13572	10785	4883	5150	7980	1273	7359	3761	34
BELLAVISTA	18783	20710	28798	14929	13015	16921	20080	18459	4216	23
J. M. MORELOS	9069	15501	21041	11723	9288	10825	13095	12835	3900	30
LA PURISIMA	11233	14029	11918	10191	8251	8269	6745	9519	2889	30
MELCHOR OCAMPO	16181	27494	30751	24337	18883	24822	25633	24014	4607	19
QUESERIA	7074	12157	10313	6339	6606	5798	2581	7287	2894	40
SAN FRANCISCO AMECA	14682	20391	16358	11927	13258	16488	19195	16042	2820	18
TALA	11743	16680	17321	9174	9202	10793	12138	12437	3078	25
LAZARO CARDENAS	11088	15357	18417	14394	11543	14322	14145	14182	2264	16
PADERNALES	19036	22816	26735	23997	17353	17824	21659	21317	3195	15
PURUARAN	16539	17281	12682	12515	8626	10452	12328	12918	2859	23
SAN SEBASTIAN	29023	38229	31218	28812	19558	24713	21303	27265	5862	22
SANTA CLARA	22210	24972	26333	21898	22002	22611	22180	23169	1625	7
ATENCINGO	22537	29037	32693	26668	24251	25357	27635	26883	3097	12
CALIPAM	12479	19335	9987	17639	9822	16709	23038	15573	4667	30
CASASANO	18640	24499	28157	19286	22138	25983	25033	23391	3259	14
OACALCO	16524	20405	24975	21212	14544	17914	27149	20389	4186	21
ALIANZA POPULAR	10246	13883	15773	16650	8737	13127	20243	14083	3821	26
EL HIGO	3164	10571	11584	14573	7677	13011	13359	10563	3665	35
PLAN DE AYALA	6219	14529	12743	13839	7969	14301	18138	12534	3798	30
PONCIANO ARRIAGA	5328	12807	13087	18028	7089	15193	16936	12486	4177	34
FOM. AZUC. GOLFO	2761	10321	10112	12357	7428	11044	12534	9508	3174	33
PLAN DE SAN LUIS	0	10334	12835	16078	9975	13579	17719	11503	5367	47
ADOLFO LOPEZ MATEOS	5100	10276	13079	18338	8990	12865	17322	11996	3940	33
EL POTRERO	13461	14591	19191	20115	12571	16176	23889	17141	3789	22
INDEPENDENCIA	5851	8303	8744	6455	5172	6177	8954	7094	1421	20
LA CONCEPCION	16917	21089	28001	24387	18843	26755	28422	23173	4033	17
MAHUIXTLAN	13941	18358	15523	14901	10186	17897	20751	15908	3172	20
SAN MIGUELITO	11949	15983	18937	20932	14405	16833	25201	17746	4070	23
TRES VALLES	8858	11176	10912	10873	4400	6526	11082	9118	2491	27
CUATOTOLAPAN	4354	7320	9540	7888	8107	8879	6354	6922	1490	22
EL MODELO	13687	16711	17450	13238	12580	18587	27733	17141	4819	28
LA GLORIA	11774	17858	13151	15631	13347	16208	23338	15001	3594	21
SAN CRISTOBAL	5509	8306	5809	6472	5408	8316	7259	6725	1181	17
SAN FRANCISCO EL NARANJAL	9429	11587	11147	9851	9065	10791	12506	10825	1148	11
SAN GABRIEL	4149	6777	7780	11144	11062	10891	11397	9154	2740	30
SAN PEDRO	8691	10434	8972	10260	8769	9463	9571	9451	644	7
ALVARO OBREGON	4550	8939	7141	7089	8512	9234	10724	8027	1834	23
BENITO JUAREZ	2880	6369	8415	5782	4328	7489	12320	8798	2835	42
HERMENEGILDO GALEANA	2050	5487	5434	5437	4312	7530	4986	5032	1520	30
SANTA ROSALIA	4164	6830	9104	9273	7495	8811	11880	8194	2175	27
HUIXTLA	8653	11234	14063	8179	6675	7382	10204	9481	2371	25
JOSE LOPEZ PORTILLO	7442	11723	9491	4753	5344	4569	1408	6147	2814	46
PUIJILIC	13441	20143	23194	20851	13514	18457	27828	19604	4713	24
SANTO DOMINGO	2629	6154	10045	10431	8856	9727	9378	8174	2612	32

PROM. VALOR PROMEDIO; D.S. DESVIACION ESTANDAR; C.V. COEFICIENTE DE VARIACION.  
 FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. ESTADISTICAS DE LIQUIDACION A CAÑEROS, DOC. INTERNO.

Algunos casos son una muestra concreta de esta situación, por ejemplo en el ingenio Atencingo en Puebla los productores de caña recibieron en promedio una utilidad bruta de 232 \$/t y entregaron cañas con un contenido de sacarosa de 13.16%; por otra parte los productores del ingenio Plan de Ayala recibieron la misma utilidad bruta por tonelada de caña, sin embargo entregaron caña con un menor contenido de sacarosa (11.79%); en el caso del Ingenio San Sebastián se entregaron cañas con 14.25% de sacarosa y recibieron una utilidad bruta por tonelada de caña similar a los casos anteriores (229 \$/t).

En el análisis de la utilidad por hectárea, los resultados estadísticos indican que el rendimiento en campo (RC) y el contenido de sacarosa en caña (SAC) explican el 90% de las variaciones de la utilidad por hectárea. La ecuación que representa la relación entre estas variables es la siguiente:

UTILHA:	-31240,87	+ 221.88 (RC)	+ 2362.22 (SAC)
t	-11.78	12.79	9.76
es	(2651.5)	(17.34)	(242.14)
ns	(0.0001)	(0.0001)	(0.0001)

DONDE:

UTILHA : Utilidad bruta por hectárea (\$/ha)  
 RC: Rendimiento en campo (t/ha)  
 SAC: Sacarosa en caña (%)  
 t : Valor del estadístico t-student para  $H_0: \beta = 0$   
 es : error estándar  
 ns : nivel de significancia del parámetro estimado.

El cálculo de las elasticidades a partir de la ecuación anterior indica que por cada 1% que se incremente el rendimiento en campo, se lograría un incremento del 1.22% en la utilidad por hectárea, y por cada 1% de incremento en el contenido de sacarosa en caña se puede incrementar la utilidad por hectárea en 2%.

En resumen, del análisis de la utilidad (por tonelada y por hectárea) en el cultivo de la caña de azúcar se puede concluir que para mejorar los márgenes de utilidad bruta recibidos por los cañeros, deberá incrementarse el rendimiento en campo y simultáneamente el rendimiento en fábrica, mediante la mejoría de la eficiencia en la extracción de azúcar y la calidad de la caña procesada.

El análisis de la utilidad en el cultivo de la caña (por tonelada y por hectárea) empleando los datos correspondientes a la zafra 1993, indica que la utilidad está significativamente relacionada con el rendimiento en campo y el contenido de sacarosa en caña. El cálculo de coeficientes de elasticidad nos muestran que por cada incremento de 1% en el rendimiento en campo, la utilidad por tonelada se reduce 0.37% y por cada incremento de 1% en el contenido de sacarosa en caña la utilidad por tonelada se incrementa en 1.83%.

En la utilidad por hectárea, un incremento de 1% en el rendimiento en campo, eleva la utilidad por hectárea en 0.35%; un incremento de 1% en el contenido de sacarosa en caña eleva la utilidad por hectárea en 2.32%.

En suma y de acuerdo con el análisis previo, para incrementar los ingresos de los productores es indispensable mejorar los niveles de sacarosa en caña, es decir, la calidad de la materia prima que se procesa en el ingenio. Moliendo cañas con más altos niveles de sacarosa se mejoran los ingresos por tonelada y por hectárea, de manera más que proporcional.

El análisis de la utilidad que recibieron los productores de caña en el periodo de 1980 a 1990 difiere del correspondiente al año 1993. En este año resultaron ser significativas las variables rendimiento en campo y sacarosa en caña, mientras que el análisis correspondiente al periodo 1980-1990, las variables correlacionadas con la utilidad fueron el rendimiento en campo y el rendimiento en fábrica. Esto se explica en buena medida por las diferencias existentes en el sistema de pago de caña de azúcar que prevaleció en la década de los ochentas y el sistema que inició su aplicación en la zafra 1992, el cual es un sistema que se acerca a una remuneración conforme a la calidad de la materia prima.

#### **4.9. Competencia con otros cultivos**

Si bien, como se vio anteriormente, los ingresos provenientes del cultivo de caña de azúcar en la mayor parte de las zonas cañeras, son limitados, al menos el productor de caña tiene asegurada la venta de su cosecha, dado que los ingenios se comprometen a recibir toda la caña de aquellos productores con quien se haya establecido un contrato de compra-venta.

Algunas regiones cañeras, ubicadas en Sinaloa, Jalisco y Veracruz, principalmente, enfrentan la competencia por el uso del suelo y agua con otros cultivos, destacando entre los más importantes las hortalizas (tomate) y los cítricos. Los cultivos hortícolas enfrentan la incertidumbre que existe en los mercados, en relación a los precios que rijan en un momento, por lo que los agricultores que optan por estas

alternativas generalmente son empresarios que pueden arriesgar sus capitales y su estabilidad económica no depende del cultivo de la caña.

En el trópico húmedo y subhúmedo el cultivo de la caña compete principalmente con plantaciones de café y cacao. Estas dos actividades a partir de 1989, se han presentado diversos problemas por los bajos precios del mercado internacional. En efecto los precios del café en 1988 eran de 80.83 dólares por quintal y en 1993 los precios se redujeron hasta \$60 US el quintal; el cacao por su parte ha corrido una suerte similar sus precios en 1988 eran de 3,606.73 pesos por tonelada, mientras que en 1993 apenas si alcanzaron los 2,500.0 nuevos pesos la tonelada (CIESTAAM, 1992)

En relación a los cultivos básicos, como el maíz y frijol, estos cultivos no representan una competencia real en las zonas cañeras, dado que en las mismas, tradicionalmente, estas actividades se han dado a nivel de autoconsumo entre los mismos cañeros, con muy pocas perspectivas de ser cultivos comerciales. El productor de caña, generalmente designa una porción de su terreno para el cultivo de maíz y frijol, sin afectar su cultivo principal. En el Cuadro 20 se muestra la utilidad bruta de algunos cultivos seleccionados que podrían estar compitiendo con la caña de azúcar en algunas regiones del país.

**CUADRO 20. MARGEN DE UTILIDAD EN ALGUNOS CULTIVOS SELECCIONADOS**

CULTIVO	SUPERFICIE MEDIA POR PRODUCTOR 1 ha	REND. MEDIO 3 Kg/ha	PRECIO PAGADO AL PROD. \$/kg	INGRESO BRUTO \$/ha	COSTO DE PRODUCCIÓN \$/ha	UTILIDAD BRUTA \$/ha	NUMERO de JORNALAS EMPLEADOS por ha/año
CACAO	2.6	613	3090	1894170	2083325	-189155	181
CAFÉ (cereza) <sup>2</sup>	2.0	3000	560	1680000	4436210	-2756210	187
CAÑA de AZUCAR <sup>4</sup>	4.0	65000	73	4753881	3023241	1730640	89
CAÑA de AZUCAR <sup>5</sup>	2.0	60000	73	4388197	2830116	1558081	76
PLÁTANO	4.0	22000	70000	21795992	16800000	4995992	97
MAÍZ	4.1	1997	730	1458900	1439000	20000	nd
ARROZ	17.5	3644	574	2093000	2235200	-142200	nd

NOTAS:

- 1/ Los rendimientos corresponden al ciclo agrícola 1990/1991  
 2/ Se refiere a café cereza; 3/ Precio a abril de 1992 4/ Promedio nacional;  
 5/ Promedio de zonas de temporal; nd/ No disponible

FUENTE: Elaboración propia con datos de SARH, FIRA, BANAMEX Y AZUCAR S.A.

Finalmente, el crédito que hasta ahora se ha canalizado a través de los ingenios para el sector cañero es un elemento muy importante que ha contribuido al sostenimiento de las superficies cañeras, aunado al acceso que cada productor de caña tiene al servicio del seguro social.

#### 4.10 Sistema de Pago de Caña de Azúcar

Existen diferentes formas de pago de caña de azúcar a nivel mundial, pero la mayoría tiende a remunerar al productor de caña de acuerdo a la calidad de la materia prima que entrega para su procesamiento. En efecto, Australia, Brasil, Colombia, Costa Rica y algunos otros países han visto resultados favorables en sus industrias al establecer un pago de caña conforme a su calidad, evaluando la materia prima a través de muestras y análisis utilizando una fórmula de recuperación que refleje mejor las pérdidas de azúcar en el bagazo, las mieles finales, los lodos y otras no determinadas.

El decreto expedido el 30 de mayo de 1991 y publicado en el diario oficial de la federación el 31 del mismo mes y año, declara de interés público la siembra, el cultivo, la cosecha y la industrialización de la caña de azúcar. En el artículo noveno de dicho decreto se establece que "el precio de la caña de azúcar, deberá referirse al azúcar recuperable base estándar<sup>11</sup>, a razón de cincuenta y cuatro por ciento del precio al mayoreo de un kilogramo de azúcar base estándar, libre a bordo ingenio, entendiéndose por ésta, la que cumpla con las normas dictadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Este procedimiento determinará el valor total de la caña entregada".

Bajo esta nueva modalidad, los ingresos que reciban los productores dependerán del precio del azúcar y de la cantidad de azúcar recuperable contenida en la caña. El azúcar recuperable se puede determinar en base dos procedimientos: 1) Calculando el promedio ponderado de azúcar recuperable del total de la caña neta molida en la zafra de que se trate, utilizando para el efecto el informe final de corrida o bien 2) Tomando como base el azúcar recuperable base estándar, calculada mediante el análisis de las cañas de cada productor individual o por grupo de productores.

---

<sup>11</sup> El azúcar recuperable base estándar es aquel azúcar que técnicamente es factible recuperar durante el proceso que sigue la caña en el ingenio azucarero. El grado de polarización de este tipo de azúcar es de 99.8

Lo importante en ambos casos, es que las remuneraciones a los cañeros ahora ya solo dependan de la calidad de la materia prima que se entrega al ingenio, evaluada esta calidad en base al promedio de todas las cañas que se procesaron, o bien, según la cantidad de azúcar que entreguen los productores de caña en lo individual.

Para que se cumpla el propósito del pago por calidad a cada productor en lo individual debe buscarse para el análisis de la caña un procedimiento que permita determinar las pérdidas durante el proceso de extracción imputables a la calidad de la materia prima y no precisamente a las condiciones de eficiencia en los ingenios.

Si se opta por el sistema de pago de caña por calidad a cada productor en lo individual, los ingenios azucareros estarán obligados a mejorar sus procesos para que recuperen la mayor cantidad de azúcar posible, ya que las pérdidas que excedan a los límites permisibles (según el método adoptado para estimar el azúcar recuperable) correrán por cuenta del propio ingenio. Bajo este esquema se garantizaría una mejora en los ingresos de los cañeros e industriales y en general la agroindustria elevaría su productividad y competitividad.

El sistema de pago por calidad a cada productor en lo individual, representa a corto plazo la estrategia más apropiada para elevar la productividad de la agroindustria de la caña de azúcar, sin que se tengan que hacer grandes cambios en las condiciones de operación de la misma. La inversión que implica la adquisición e instalación del sistema completo de básculas, muestreo de caña, laboratorio de análisis de las muestras y los accesorios necesarios para que el equipo esté listo para entrar en operación, de preferencia con la menor intervención de la mano de hombre (con el mayor grado de automatización), es de aproximadamente 2 500 millones de pesos (según las casa fabricantes de estos equipos como CAMECO), para un ingenio de una capacidad de molienda de alrededor de 6 000 toneladas de caña por día.

Tal inversión se podría pagar en un plazo no mayor de un año, es decir, en una sola zafra, con la producción adicional que se alcanzaría por el incremento en el rendimiento azucarero del ingenio de aproximadamente un punto. Si el rendimiento en fábrica en un ingenio que muele durante la zafra alrededor de un millón de toneladas, llegara a incrementarse por ejemplo, de 9 % a 10 %, tal incremento significaría una producción

adicional de azúcar de 10 000 toneladas que al precio de junio de 1992, representa un valor de la producción de \$14 196.2 millones de pesos, de estos el 54% le correspondería al productor de caña y el resto, \$6,530.2 millones de pesos al ingenio.

En la zafra 1994 se pagó al cañero en base a los kilogramos de azúcar recuperable base estándar (KARBE) que se obtuvieron por tonelada de caña neta, este sistema establece pagos diferentes por tonelada de caña en función del azúcar recuperable en cada ingenio, dada una calidad específica de la materia prima (caña) y una eficiencia dada de fábrica.

Bajo el sistema de pago (pago por Kilogramo de Azúcar Base Estándar KARBE) aplicado en las últimas tres zafras (1992/1994) pago por KARBE, persiste el problema de hacer depender los ingresos de los cañeros, de la eficiencia de las fábricas y aunque se contempla que año con año los ingenios azucareros se ubicarán con una eficiencia base de fábrica (EBF) mayor, es decir con mayor recuperación de azúcar por tonelada de caña procesada, tal modalidad de pago no surtirá los efectos deseados en el incremento de la productividad y competitividad de la agroindustria cañera, porque prevalece el problema de remunerar en igual proporción a los cañeros de cada zona de abastecimiento de los ingenios, sin considerar que pueden existir importantes diferencias en la calidad de la caña entre los productores.

Por ejemplo, durante la zafra 1994, en una muestra de más de 100 análisis de cañas, efectuados en el ingenio Tamazula Jalisco, bajo el sistema de análisis individual, empleando un zonda mecánica (marca CAMECO), se encontró que existe una variabilidad en la estimación del azúcar teórico recuperable (ATR) de 25%, entre las diferentes muestras tomadas en un día de zafra, lo cual significa que existen importantes diferencias en la calidad de la caña abastecida por cada productor, y sin embargo las remuneraciones al final de zafra fueron iguales para todos los productores de la región, según las toneladas que cada uno entregó.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## V. PROBLEMATICA DE LOS INGENIOS AZUCAREROS.

Una gran parte de los problemas que pudiera tener un ingenio azucarero en relación al proceso de extracción de azúcar, se aminoran si desde el campo se cubren las condiciones indispensables que demanda la fábrica en torno a las características de la materia prima.

En general, el rendimiento azucarero que se obtiene en un ingenio depende de la calidad de la materia prima que recibe de los campos cañeros. La caña de azúcar de óptima calidad es aquella que se entrega al batey con el máximo de sacarosa posible, sin hojas u cogollo; libre de tierra y de cualquier materia extraña a la parte de la caña que se procesa en la fábrica.

Además de que la caña debe ser de óptima calidad, ésta se debe entregar en el momento oportuno, es decir, antes de que inicie el proceso de descomposición de la sacarosa (en general antes de 48 hr. para caña quesada). También debe entregarse caña en la cantidad necesaria para que el ingenio cubra sus necesidades de acuerdo a su capacidad.

Si se entrega la materia prima en óptimas condiciones de calidad, en el momento oportuno y en la cantidad suficiente de acuerdo a la capacidad del ingenio, éste seguramente no tendrá problemas para extraer el azúcar que contiene la caña. La eficiencia en la extracción del dulce, partiendo de una materia prima en las condiciones descritas anteriormente, dependerá del nivel de desarrollo tecnológico que se tenga en los ingenios.

### 5.1. Eficiencia Industrial.

La tecnología aplicada en un ingenio azucarero depende a su vez, de las características de la maquinaria y equipo empleado, así como de las condiciones de operación de tales equipos, sin embargo, no esta por demás insistir que el aspecto fundamental del cual depende el rendimiento de una fábrica, medido éste en términos de los kilogramos de azúcar que se recuperan por tonelada de caña, es la calidad de la materia prima.

Para medir la eficiencia de un ingenio azucarero y poderlo comparar con otros ingenios, se requeriría que cada uno de ellos procesara materia prima con características muy similares, lo cual es imposible debido a que existen un gran

número de variedades cultivadas en las diferentes regiones del país, además cada región cuenta con un clima propio y condiciones de suelo particulares que dan como resultado un producto (caña de azúcar) muy diferenciado. A estos factores habría que añadirle también las características que imprime cada productor de caña en la atención y cuidado que tiene durante las diferentes etapas del desarrollo del cultivo, hasta su cosecha y entrega al ingenio.

No obstante la gran diversidad de factores que inciden en el resultado final de la fábrica, una medida indirecta del nivel de desarrollo tecnológico con que operan los ingenios azucareros es el aprovechamiento de sacarosa. Esta variable representa la cantidad de azúcar que se recupera en fábrica en relación al total con que entró la caña al proceso de extracción; por ejemplo, una caña que al llegar al ingenio contiene 12.5% de sacarosa y al final del proceso da un rendimiento en fábrica de 10%, el aprovechamiento de sacarosa alcanza un valor del 80%.

Así, el aprovechamiento de sacarosa, es un parámetro que puede ser de utilidad para medir las diferencias que existen entre los ingenios del país en relación a la eficiencia con que recuperan el azúcar que contiene la caña, y será utilizado como un indicador, en el análisis de la productividad de los ingenios azucareros mexicanos.

Previamente se hará un breve descripción de los trabajos realizados en torno a las variables que determinan el rendimiento en fábrica y que de alguna manera constituyen un antecedente importante en el análisis que nos ocupa.

García Varela (1984) encontró que el crecimiento de la producción de azúcar presenta una marcada relación con el tiempo perdido en fábrica, con el contenido de fibra en caña, con las pérdidas totales de sacarosa y con el rendimiento en fábrica, sin embargo, no analiza los factores que determinan el rendimiento en fábrica.

Palacios y Mendoza (1981) reportan un modelo lineal de predicción de rendimiento en fábrica en función del contenido de sacarosa en caña y el tiempo perdido en fábrica. El modelo que generaron se muestra a continuación:

$$RF = 2.44 + 1.05 CS - 0.03 TPF$$

donde:

RF: rendimiento de fábrica (%)

CS: contenido de sacarosa (%)

TPF: tiempo perdido en fábrica (%)

El inconveniente de este modelo es que no permite conocer qué ingenios son más eficientes para recuperar el azúcar contenida en la caña, dado que un ingenio con un rendimiento en fábrica mayor que otro no necesariamente implica mejor eficiencia en la extracción de azúcar. Así por ejemplo, utilizando los resultados de operación de la zafra 1990/1991, los ingenios El Modelo y San Miguelito en el estado de Veracruz, alcanzaron un rendimiento en fábrica de 10.56%, mientras que el aprovechamiento de la sacarosa en caña en el ingenio El Modelo fue de 78.92% y en San Miguelito fue de 82.33% para el mismo tipo de azúcar producido (estándar).

Martínez Garza A. (1982), reporta la siguiente función de predicción del rendimiento en fábrica para el ingenio Los Mochis, en el estado de Sinaloa, México.

$$RF = 16.019 - 0.472 CF$$

donde:

RF = rendimiento de fábrica (%)

CF = contenido en fibra en caña (%)

El modelo anterior presenta la misma limitante que el caso previo.

De acuerdo con los resultados de los trabajos que se han citado y con base en las observaciones hechas en relación al aprovechamiento de sacarosa en caña, como variable que puede ser de utilidad para medir la eficiencia con que trabaja un ingenio azucarero, y de manera indirecta su nivel de desarrollo tecnológico, se propone el siguiente modelo, con el cual se pretende encontrar la relación entre el aprovechamiento de sacarosa (APS) y los factores que lo determinan.

$$APS = f (TPF, SACCA, PZA)$$

donde:

APS - Aprovechamiento de sacarosa (%)

TPF - Tiempo perdido en fábrica (%)

SACCA - Sacarosa en caña (%)

PZA - Pureza del jugo mezclado (%)

Los datos utilizados para el modelo anterior corresponden a los promedios de las zafras 1985/1989<sup>1</sup>. El modelo lineal resultante se muestra en el Cuadro 21 en su forma estructural.

---

<sup>1</sup> Durante éstas zafras, la industria azucarera de México cursó una etapa de estabilidad por lo que sus resultados pueden considerarse que presentan mínimas distorsiones ajenas a la propia dinámica de la industria, además de que el considerar el promedio de cinco años permite disminuir los efectos estacionales de la producción.

CUADRO 21. APROVECHAMIENTO DE SACAROSA EN CAÑA Y FACTORES QUE LO DETERMINAN

Variable dependiente: APS, R <sup>2</sup> = 0.689					
Parámetros	Estimación del parámetro	T para Ho Parámetro = 0	Pr >  T	Error Estándar	E (Elasticidad)
INTERCEPT	- 0.30452	0.01	0.9981	12.5500	---
TPF	- 0.39380	-5.88	0.0001	0.0669	-0.056
SACCA	0.52999	1.60	0.1151	0.3315	0.081
PZA	0.93149	5.29	0.0001	0.1759	0.975

FUENTE: Elaboración propia con datos de AZUCAR S.A. de C.V.

En el modelo propuesto, las variables independientes (TPF, SACCA, PZA) explican el 69 % de los cambios en la variable dependiente (APS). De acuerdo con los signos de los parámetros estimados, el contenido de sacarosa en caña (SACCA) y la pureza del jugo mezclado (PZA), son los factores que está relacionados positivamente con el aprovechamiento de sacarosa en caña (APS); así, por ejemplo por cada 1 % que se incremente la sacarosa en caña, el aprovechamiento de la misma se incrementa en 0.08 %, es decir una variación menos que proporcional, y por cada 1 % que se incremente la pureza del jugo mezclado, el aprovechamiento de sacarosa en caña se incrementa en 0.97 %.

Los resultados anteriores nos muestran que para obtener un mayor aprovechamiento de la sacarosa en caña, es más importante procesar cañas con elevados niveles de pureza de sus jugos.

Los factores que influyen en la pureza de los jugos que se extraen en el molino, son en principio la variedad de caña, su grado de madurez, las condiciones de suelo y clima bajo las cuales se ha desarrollado, el tipo y cantidad de fertilizantes empleados, así como la limpieza y frescura de las cañas al llegar al proceso de extracción en el ingenio.

Algunos de los factores mencionados anteriormente, dependen de las características genéticas de la caña, en ellos el productor de la materia prima prácticamente no puede incidir y la labor de mejoramiento corresponde a los centros de investigación y experimentación en caña de azúcar.

Por ejemplo, en el trabajo realizado por Gómez F. (1993) y colaboradores en 1993, donde clasifican 142 variedades de caña de azúcar, se encontró que la variedad MEX 57-473 presenta jugos con 82.53% de pureza, mientras que en la variedad de Barbados B 67128, el resultado del análisis de pureza del jugo mezclado es de 72.18%.

En cuanto a las diferencias en la pureza del jugo mezclado de cañas cultivadas a nivel comercial, los resultados de las pruebas realizadas en el ingenio Tamazula en Jalisco<sup>1</sup>, con el muestreador de caña individual, indican un coeficiente de variación de 36 % en 85 muestras analizadas en un día de trabajo (10-11-1993).

Winter y Carp citados por Chen C.P. (1991) desarrollaron investigaciones que los llevaron a concluir que existe una relación entre la pureza del jugo mezclado y la recuperación de sacarosa de la caña. Esta relación tiene la forma siguiente:  $S(1.4 - 40/P)$ , donde P es la pureza del jugo; "S" es el porcentaje de sacarosa (Pol) en el jugo, en términos del peso de la caña; esto significa que por cada parte de impurezas se pierden 0.4 partes de sacarosa (Pol) en miles finales.

Por otra parte el contenido de fibra en caña está estrechamente relacionado con el aprovechamiento de sacarosa. Estudios realizados en Estados Unidos a cargo de la compañía CAMECO<sup>2</sup> indican que por cada parte de fibra en caña se reduce la extracción de sacarosa en el molino en la siguiente proporción:

$$\text{Extracción de Pol} = 100 - 56.67 \left( \frac{\text{FIBRA \% EN CAÑA}}{100 - \text{FIBRA \% EN CAÑA}} \right)$$

Así, en cañas con 0 % de fibra, teóricamente es posible recuperar el 100 % de sacarosa. En cañas con 15 % de fibra, se puede recuperar el 90 % de la sacarosa contenida en la caña.

---

<sup>1</sup> INGENIO TAMAZULA S.A., Laboratorio de materia prima. Reporte de análisis diario de muestras. Noviembre 10 de 1993.

<sup>2</sup> CAMECO Industries Inc. Core Press Method of Sugar Cane Analysis. Thibodaux, Louisiana U.S.A. 1991.

Por ejemplo, en el trabajo realizado por Gómez F. (1993) y colaboradores en 1993, donde clasifican 142 variedades de caña de azúcar, se encontró que la variedad MEX 57-473 presenta jugos con 82.53% de pureza, mientras que en la variedad de Barbados B 67128, el resultado del análisis de pureza del jugo mezclado es de 72.18%.

En cuanto a las diferencias en la pureza del jugo mezclado de cañas cultivadas a nivel comercial, los resultados de las pruebas realizadas en el ingenio Tamazula en Jalisco<sup>1</sup>, con el muestreador de caña individual, indican un coeficiente de variación de 36 % en 85 muestras analizadas en un día de trabajo (10-11-1993).

Winter y Carp citados por Chen C.P. (1991) desarrollaron investigaciones que los llevaron a concluir que existe una relación entre la pureza del jugo mezclado y la recuperación de sacarosa de la caña. Esta relación tiene la forma siguiente:  $S(1.4 - 40/P)$ , donde P es la pureza del jugo; "S" es el porcentaje de sacarosa (Pol) en el jugo, en términos del peso de la caña; esto significa que por cada parte de impurezas se pierden 0.4 partes de sacarosa (Pol) en miles finales.

Por otra parte el contenido de fibra en caña está estrechamente relacionado con el aprovechamiento de sacarosa. Estudios realizados en Estados Unidos a cargo de la compañía CAMECO<sup>2</sup> indican que por cada parte de fibra en caña se reduce la extracción de sacarosa en el molino en la siguiente proporción:

$$\text{Extracción de Pol} = 100 - 56.67 \left( \frac{\text{FIBRA \% EN CAÑA}}{100 - \text{FIBRA \% EN CAÑA}} \right)$$

Así, en cañas con 0 % de fibra, teóricamente es posible recuperar el 100 % de la sacarosa. En cañas con 15 % de fibra, se puede recuperar el 90 % de la sacarosa contenida en la caña.

---

<sup>1</sup> INGENIO TAMAZULA S.A., Laboratorio de materia prima. Reporte de análisis diario de muestras. Noviembre 10 de 1993.

<sup>2</sup> CAMECO Industries Inc. Core Press Method of Sugar Cane Analysis. Thibodaux, Louisiana U.S.A. 1991.

En relación a la fibra en caña, no se incluyó en el modelo, debido a que se encontró que estaba correlacionada con el contenido de sacarosa en caña, y en consecuencia se tuvo problemas de colinialidad entre estas variables. Sin embargo es importante hacer notar que en la práctica los ingenios que procesan cañas con mayores contenidos de fibra, exigen un mejor trabajo de los molinos para lograr la misma extracción que aquellos ingenios que cuentan con materia prima de menor contenido de fibra.

Una vez que se han definido las variables que impactan en mayor medida el aprovechamiento de sacarosa, se ampliará el análisis considerando cada una de las variables que se han incorporado al modelo anterior y, los valores promedio (zafras 1985 a 1989) de las variables fibra en caña (FCA), tiempos perdidos en el proceso de elaboración de azúcar (TPEL), las pérdidas de sacarosa totales (PST) y las pérdidas en bagazo (PSB), en cachaza (PSCA) y en miel final (PSM), aprovechamiento de sacarosa (APS), tiempo perdido en fábrica (TPF), sacarosa en caña (SACCA) y la pureza del jugo mezclado (PZA) ANEXO C. Esto con la finalidad de efectuar un análisis descriptivo de los factores que inciden en el nivel de aprovechamiento de sacarosa en caña.

El análisis descriptivo de la eficiencia de los ingenios azucareros mexicanos, se realizará tomando como base la integración de tres grupos de ingenios, clasificados de acuerdo a su nivel de aprovechamiento de sacarosa, sin olvidar que, el elemento determinante en su comportamiento es la pureza del jugo mezclado, de acuerdo con los resultados del análisis estadístico efectuado anteriormente.

En el Cuadro 22, se muestran todos los ingenios que trabajaron durante la zafras de 1985 a 1989, ordenados en tres grupos según su nivel de aprovechamiento de sacarosa. Los datos completos de cada uno de los ingenios se presenta en el anexo C.

**CUADRO 22. CLASIFICACIÓN DE LOS INGENIOS AZUCAREROS, SEGÚN SU NIVEL DE APROVECHAMIENTO DE SACAROSA. (Promedio de las Zafras 1985/1989)**

GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
65.97 a 76.95	77.00 a 79.58	79.73 a 85.34
Los Mochis Rosales Atencingo Casasano Oacalco Huixtla Sn. Cristobal Imp.Cu Quesería Juchitán Pte. B. Juárez La Joya La Purísima Zapopita-Panuco FAG Independencia Cuatotolapan Alvaro Obregón Azucarera Tacotalpa Xicotencatl Sta. Clara Hermenegildo G. El Dorado San Pedro	San Fco. El Naranjal San Sebastián Pedernales Sta. Rosalía Puruaran José Ma. Morelos La Primavera Plan San Luis Santo Domingo José Ma. Martínez El Mante La Concepción Iuga Calipam Mahuixtlán El Higo El Molino El Refugio Emiliano Zapata Constancia Tres Valles Central Motzorongo	San Gabriel La Margarita El Carmen Sn.Fco.Ameca Bellavista Plan de Ayala La Providencia Tamazula San Nicolás El Modelo Lázaro Cárdena Pujiltic Alianza Popular Melchor Ocampo La Gloria Sn. José de Aba Adolfo López M Ponciano Arriaga San Miguelito Central Progreso El Potrero

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo C.

Con los datos de cada ingenio que componen los grupos del Cuadro 22 se calcularon los promedios para cada variable (Cuadro 23). A partir de los valores promedio señalados en el Cuadro 23, se desprenden algunas observaciones que caracterizan a cada grupo así clasificado:

**CUADRO 23. GRUPOS DE INGENIOS CLASIFICADOS SEGÚN SU APROVECHAMIENTO DE SACAROSA.**

CONCEPTO	SIMBOLO UNIDAD	GRUPO DE INGENIOS (PROMEDIOS POR GRUPO)					
		A	C.V.	B	C.V.	C	C.V.
Fibra en caña	FCA (%)	14.98	9.87	14.73	12.67	13.83	7.98
Pérdida de sacarosa total	PST (%)	2.94	16.46	2.63	9.75	2.31	8.88
Aprovechamiento de sacarosa	APS (%)	73.55	4.72	78.27	1.10	81.66	1.93
Tiempo perdido en fábrica	TPF (%)	13.92	35.08	10.50	35.22	8.80	35.93
Sacarosa en caña	SACCA (%)	11.15	9.09	12.06	7.97	12.63	5.91
Pérdidas de sacarosa en bagazo	PSB (%)	1.13	22.09	1.06	16.54	0.93	9.35
Pérdidas de sacarosa en mieles	PSM (%)	1.37	17.30	1.25	12.80	1.14	13.51
Pérdidas de sacarosa en cachaza	PSCA (%)	0.18	36.26	0.13	37.62	0.13	30.15
Tiempo perdido en elaboración	TPEL (%)	3.02	62.74	2.65	66.12	1.86	77.72
Pureza del jugo mezclado	PZA (%)	79.64	2.46	81.37	1.36	83.41	1.65

C.V. = COEFICIENTE DE VARIACIÓN

FUENTE: Elaboración propia con datos del ANEXO C

- 1) Los ingenios que se encuentran en el grupo "A" muelen las cañas con mayores contenidos de fibra lo que reduce la extracción de azúcar y en consecuencia, el aprovechamiento de sacarosa es menor, perdiéndose más azúcar en el proceso (PST). Aunado a lo anterior, este grupo de ingenios procesa cañas con un menor contenido de sacarosa; en promedio 8.02% menos que los del grupo "B" y 13.27% menos que los del grupo "C". Además, el tiempo que se pierde en la fábrica y en particular en el proceso de elaboración es el mayor de los tres grupos, elementos estos que se conjugan para abatir el aprovechamiento de sacarosa. El menor nivel de pureza de los jugos procesados se tiene en este grupo de ingenios, 2.2 % menos que en el grupo "B" y 4.7 % menos que en el grupo "A".
- 2) Las cañas que procesan los ingenios del grupo "C" presentan un menor contenido de fibra que las de los grupos "A" y "B". Un menor contenido de fibra favorece el aprovechamiento de sacarosa; de ahí, que el trabajo de mejoramiento varietal debe considerar las características agroindustriales de las cañas que se perfilan como prometedoras para renovar los campos cañeros, que tienen variedades con altos niveles de fibra. Tal es el caso de

Los Mochis, El Dorado, Rosales en Sinaloa, Huixtla en Chiapas, Juchitán en Oaxaca, Xicotencatl y El Mante en Tamaulipas.

- 3) El mayor tiempo perdido en fábrica es resultado de que la maquinaria y equipo con que están trabajando los ingenios azucareros, no se encuentra en buenas condiciones debido a un deficiente mantenimiento o porque se trata de equipos obsoletos que ya no son apropiados para las condiciones de operación del ingenio. También se encuentran situaciones en las cuales los operadores de los equipos no están capacitados adecuadamente o simplemente no tienen el cuidado requerido para que el equipo con que están trabajando funcione de manera eficiente.
- 4) De acuerdo con los resultados de Ruiz (1991), las mayores causas de tiempo perdidos en fábrica responden a un inapropiado mantenimiento preventivo. El área donde más tiempo se pierde es el área de molinos y es ahí donde se pierden también grandes cantidades de azúcar. En nuestro análisis se observa que las pérdidas de sacarosa en el área de molinos (pérdidas en bagazo) disminuyen de 1.13% a 1.06% al pasa del grupo "A" al "B" y de 1.06% a 0.93% del grupo "B" al "C". Esto significa una disminución del 6.2% en el primer caso y de 12.26% en el segundo. Entre el grupo "A" y "C" existe una diferencia del 21.5% en las pérdidas de sacarosa en el bagazo, cifra muy similar a la diferencia en las pérdidas de sacarosa en mieles, entre los mismos grupos (20.17%).

A partir de las características de operación de cada uno de los grupos que se han clasificado anteriormente en el Cuadro 22, se aprecian diferencias claras entre los ingenios del grupo "A" y "C", pero en el caso de algunos ingenios del grupo "B", su ubicación no está claramente definida.

En efecto, los ingenios Atencingo, Casasano y Oacalco en el estado de Morelos contaron con cañas de buena calidad, pero las pérdidas de azúcar en el proceso superaron el 3.8%. Las zonas cañeras del ingenio La Purísima, en Jalisco y Santa Clara, en Michoacán, también obtuvieron cañas de buena calidad (sacarosa en caña arriba de 12%), sin embargo, sus pérdidas fueron de 3.05 y 3.0% respectivamente. Sólo como punto de referencia, en la zafra 1992 se permitieron como máximo pérdidas de 2.5% de sacarosa en el proceso de extracción, a los ingenios del país de acuerdo a lo que establece el nuevo decreto cañero.

En términos generales, podría decirse que los ingenios del grupo "A" se encuentran operando con baja eficiencia y que los del grupo "C" conforman un conjunto de ingenios modernos con

niveles de eficiencia cercanos a los que se alcanzan en países con buen nivel de desarrollo tecnológico como Australia, Brasil, Cuba, Sudáfrica y Estados Unidos.

Tomando como base los análisis efectuados por expertos del Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA), en un documento de circulación interna, se presentan los indicadores de eficiencia de la industria azucarera de algunos países seleccionados. La cifras se presentan en el Cuadro 24.

Si se comparan los valores promedio del grupo "C" con los reportados en el Cuadro 24, se observa que, en relación a la sacarosa en caña, las mayores diferencia se tienen con Australia y por otra parte el aprovechamiento de la sacarosa en los ingenios mexicanos es el valor más bajo de los países seleccionados, lo que se refleja en elevadas pérdidas de sacarosa en los diferentes conceptos señalados.

CUADRO 24. INDICADORES PRODUCTIVIDAD AZUCARERA MUNDIAL Y DE ALGUNOS PAÍSES SELECCIONADOS (CAÑA DE AZÚCAR) 1990/93

INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD	UNIDADES	PAÍS						PROMEDIO DEL GRUPO	PROMEDIO MUNDIAL
		AUSTRALIA	BRASIL	CUBA	E.U.A.	SUDÁFRICA	MEXICO		
<b>CAMPO</b>									
CAÑA POR HECTÁREA	T/Ha	78	60.3	42	66.17	57.57	73.00	60.81	59.32
FIBRA EN CAÑA	X	14.1	14.2	13.7	12.3	15.2	14.15	13.9	
SACAROSA EN CAÑA	X	14.4	13.2	12.6	12.5	12.7	12.14	13.08	
<b>FABRICA</b>									
RENDIMIENTO EN FABRICA	X	14.6	10.73	10.94	11.65	11.88	9.55	11.96	10.25
RECOBRADO	X	89.8	83.80	83.20	83.20	86.20	77.96	85.14	
PERDIDAS DE SACAROSA	X	1.47	2.14	2.10	2.10	1.75	2.67	1.93	
PUREZA DEL JUGO MEZCLADO	X	85.6	85.50	82.80	82.80	85.80	82.00	84.54	
<b>AGROINDUSTRIAL</b>									
AZÚCAR POR HECTÁREA	T Az/Ha	11.33	6.00	4.54	7.71	6.86	7.0	7.42	6.09
AZÚCAR POR TRABAJADOR AGROINDUSTRIAL	T	293.18	77.27	120.45	120.45	29.55	14	105.91	

FUENTE: DOCUMENTO INTERNO DE GEPLACEA.

## **5.2 Clasificación de los Ingenios Azucareros y sus campos cañeros según su nivel de productividad.**

Con la finalidad de efectuar un diagnóstico más preciso de la problemática que vive la agricultura cañera y los ingenios azucareros, teniendo como marco de referencia los resultados obtenidos en cinco países (Cuadro 24) destacados en el ámbito internacional, por sus niveles de productividad y por su participación en el mercado internacional, se propone un modelo de clasificación de la agroindustria cañera de México según su productividad (véase Cuadro 25).

A partir del modelo de clasificación de la agroindustria cañera de México se identificaron cuatro grupos de ingenios (malos M, regulares R, buenos B y excelentes E) en los subsistemas campo y fábrica; así mismo se conformaron cuatro grupos de ingenios según los niveles de productividad agroindustrial y la productividad de la mano de obra. Los resultados completos se presentan en el Anexo D (Cuadros del 49 al 60), lo cual proporciona una idea más amplia de la situación en materia de productividad de los subsistemas campo y fábrica, así como de la productividad agroindustrial y de la mano de obra.

### **Productividad en campo:**

(Grupo malo M) Son tres los ingenios que presentan serios problemas de productividad en campo, estos son: Santo Domingo, Independencia y Los Mochis. En este grupo de ingenios se conjugan varios factores a saber: bajos rendimientos por unidad de superficie (en promedio 61.37 T/ha), elevados niveles de fibra en caña (en promedio 15.67%) y contenidos de sacarosa en caña muy pobres, en promedio menores de 10%. El resultado de los niveles de productividad de estos tres ingenios, se refleja en la utilidad recibida por los cañeros de esa región, en la zafra 1993, en promedio N\$10.73 por tonelada de caña y N\$546.60 por hectárea. El agregado de la producción azucarera de estos tres ingenios es de 65,380 toneladas de azúcar por zafra, cantidad que representó el 2.0% de la producción nacional.

En estos ingenios, es indispensable poner en marcha un programa de incremento de la productividad en los campos cañeros, tendiente a incrementar los rendimientos por unidad de superficie principalmente en los ingenios Santo Domingo y Los Mochis, además de incorporar nuevas variedades con menores contenidos de fibra y elevados niveles de sacarosa, adaptadas a las condiciones de cada región.

CUADRO 25. MODELO DE CLASIFICACIÓN DE LOS INGENIOS AZICAREROS MEXICANOS SEGÚN SU PRODUCTIVIDAD (Promedio de las Zafra 1990-1993)

SUBSISTEMAS CAMPO	UNIDADES	PUNTOS				PESO
		4	3	2	1	
Superficie cosechada	Miles Ha	> 12	12-10	10-6	< 6	1
Caña molida	Miles Ha	> 1000	1000-700	700-400	< 400	1
Caña por hectárea	Ton/Ha	> 80	80-70	70-60	< 60	3
Fibra en caña	%	< 12.5	12.5-14	14-15	> 15	3
Sacarosa en caña	%	> 15	15-13	13-11	< 11	4
<b>SUBSISTEMA FABRICA</b>						
No. de días de zafra	días	> 170	170-150	150-120	< 120	2
Producción de azúcar	Miles Ton	> 100	100-70	70-40	< 40	2
Rend. en fábrica	%	> 12	12-11	11-10	< 10	3
Extracción molino JA*	%	> 80	80-78	78-75	< 75	3
Pureza del jugo desme.	%	> 85	85-83	83-80	< 80	3
Pérdidas totales sacarosa	%	< 2	2-2.5	2.5-3	> 3	4
Kg. miel final 85 Bx	Kg.	< 33	33-36	36-39	> 39	1
Lts. Petróleo/Ton. caña	Lts.	< 10	10-20	20-30	> 30	2
<b>PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL</b>	Ton azúcar por Ha	> 10	10.7	7-4	< 4	4
<b>PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA</b>						
Azúcar por trabajador						
Agroindustrial	Ton	> 100	100-50	50-30	< 30	4
De fábrica	Ton	> 300	300-100	100-50	< 50	4
De campo	Ton	> 75	75-50	50-25	< 25	4
<b>TOTAL INGENIO</b>						
<b>NIVEL DE CLASIFICACIÓN</b>	<b>GRUPO M MALOS</b>	<b>GRUPO R REGULARES</b>	<b>GRUPO B BUENOS</b>	<b>GRUPO E EXCELENTES</b>		
CAMPO	11-27	28-36	37-54	55 y más		
FABRICA	20-27	28-36	37-54	56 y más		
AGROINDUSTRIAL	16-24	25-28	29-32	33 y más		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

El segundo grupo de ingenios ordenados por su productividad en campo (grupo regular), comprende 17 ingenios los que en promedio alcanzaron un rendimiento en campo de 60 toneladas por hectárea (T/ha), 15% de fibra en caña y 11.2% de sacarosa en caña. De hecho, estos dos últimos factores (fibra y sacarosa) colocan a éste grupo de ingenios con un mayor nivel de productividad en campo que el grupo anterior (grupo M).

El nivel de utilidad por tonelada cosechada de caña y por hectárea es superior al primer grupo analizado. Los productores de caña que abastecen a este grupo de ingenios, recibieron en promedio una utilidad de N\$33.00 por tonelada de caña (o N\$2,070.5 por hectárea).

Al igual que en el caso anterior (grupo M), los ingenios del segundo grupo (grupo R) requieren incrementar sus rendimientos en campo y reducir el contenido de fibra de las cañas que se destinan a la molienda, por medio de la sustitución de variedades mejoradas que presenten

características agroindustriales adaptadas a las condiciones de cada zona productora de caña.

De no mejorar esas condiciones se vería seriamente afectada la producción azucarera, dado que este grupo de ingenios produce alrededor del 20% del total nacional.

El tercer grupo de ingenios clasificados según su productividad en campo, suma a 34 ingenios; entre ellos se encuentran ingenios que se abastecen de campos cañeros con bajos rendimientos por unidad de superficie (Ponciano Arriaga por ejemplo, 47.43 T/ha) hasta ingenios con 131.8 T/ha, (Casasano). El rendimiento promedio que alcanzó el grupo fue de 85 T/ha, superior al promedio nacional y superior al observado en países como Australia y Estados Unidos. Sin embargo, en cuanto a sus niveles de sacarosa en caña, aún existe un amplio potencial para incrementar los valores alcanzados y la meta consiste en aproximarse a los estándares que se tienen en Brasil (13.2%), Australia (14.4%) o Colombia (13%). El grupo objeto de análisis alcanzó un promedio de sacarosa en caña 12.41% en las zafras de 1990 a 1993, no obstante de acuerdo con el potencial observado en las variedades cultivadas en México, es posible superar los valores reportados para dicho grupo. Para tal efecto es indispensable estimular la producción de caña de mejor calidad, por medio de un sistema de pago que remunere proporcionalmente a los productores de caña según la cantidad de sacarosa que entreguen con su materia prima.

El tercer grupo de ingenios produce anualmente más de la mitad del azúcar nacional; los cañeros que se encuentran abasteciendo estos ingenios recibieron utilidades por tonelada de caña cercanas a los N\$40 nuevos pesos, similar al caso anterior, pero por hectárea la utilidad se incrementó hasta N\$3,397.6, debido a los mejores rendimientos por unidad de superficie.

El cuarto grupo de ingenios clasificado según su productividad en campo, integra a 7 ingenios que en promedio alcanzaron un rendimiento en campo de 87.2 T/ha., valor cercano alcanzado por el grupo anterior. En donde tiene mejores resultados es en el contenido de fibra en caña (12.96%) y la sacarosa en caña (13.41%). Sus utilidades por tonelada son de N\$43.50 nuevos pesos y de 3,987.8 N\$/ha.

Todos los ingenios de este grupo tienen producciones azucareras de más de 65 mil toneladas al año y en conjunto contribuyen con el 20% de la producción nacional.

### **Productividad en fábrica.**

Los ingenios clasificados con los peores indicadores de eficiencia del subsistema fábrica son: Santo Domingo, Los Mochis y Quesería. En este grupo de ingenios se conjugaron diferentes fenómenos que trajeron como resultado elevadas pérdidas de azúcar, en promedio 3.24% de sacarosa por ciento en caña; una proporción importante de tiempo perdido en fábrica (37.80% del total de zafra); consumo de grandes cantidades de petróleo (26.69 lts/tonelada de caña).

Los ingenios Santo Domingo y Los Mochis, reinciden como ingenios con serios problemas, ya que fueron ubicados también en el grupo de ingenios con severos problemas de campo. De hecho los niveles de eficiencia en fábrica, de los tres ingenios señalados, están estrechamente relacionados con la calidad de la materia prima, así se tiene que el contenido de sacarosa del jugo mezclado es muy pobre (11.05% en promedio) y se observa un bajo nivel en la extracción del jugo absoluto por ciento en caña (74.66%).

En el ámbito internacional Brasil por ejemplo recupera el 83.8% del jugo contenido en la caña y las pérdidas de sacarosa son de 2.14%.

El segundo grupo de ingenios clasificados según su productividad en fábrica está integrado por quince ingenios. En este grupo se encuentran ingenios con algunos problemas en fábrica como por ejemplo elevadas pérdidas de sacarosa y/o un porcentaje importante de tiempo perdido de zafra, en general más de 30%.

En todos los ingenios del grupo, las pérdidas de sacarosa durante el proceso de extracción de azúcar, superan el máximo permisible estipulado en el Decreto cañero de 1991 (2.5%). Los volúmenes de miel final por toneladas de caña, superan los estándares normales y varios de los ingenios que se encuentran formando parte de este grupo, consumen importantes cantidades de petróleo, algunos porque venden bagazo para usos alternativos en tanto que otros tienen elevadas pérdidas de energía en diferentes etapas del proceso, conjugándose tales pérdidas con balances energéticos deficientes.

La cantidad de azúcar que el grupo de ingenio produjo en promedio durante las zafras de 1990 a 1993, representa el 20.7% del total nacional. La calidad del jugo mezclado medido en términos de su pureza, es casi 7% mayor que el grupo anterior, en tanto que las pérdidas de sacarosa son menores 12.65%. La extracción de jugo absoluto alcanzó un promedio de 75.93%.

El tercer grupo de ingenios clasificados según su productividad en fábrica, comprende a la mayor proporción de ingenios que funcionan con niveles de eficiencia ubicados en la franja de condiciones medias de operación a nivel mundial. Así, las pérdidas de sacarosa en promedio son de 2.62% similares a las pérdidas a nivel mundial; el contenido de sacarosa en caña, apenas y se aproxima a los niveles medios del ámbito internacional; las pérdidas de tiempo durante el proceso de elaboración de azúcar superan la cuarta parte del tiempo de zafra, y los consumos de petróleo en más de la mitad de los ingenios del grupo son altos (aunque algunos venden bagazo).

La producción azucarera de los 38 ingenios del grupo representó el 63.35% de la producción nacional promedio del período analizado (1990-1993). La calidad de los jugos extraídos es 5.67% mejor que la del grupo anterior y la extracción de jugo absoluto, por ciento en caña fue en promedio 78.53%, 7.76% puntos abajo de los niveles obtenidos en países como Brasil, Cuba y Estados Unidos.

El grupo que se clasificó con los mejores niveles en cuanto a su productividad en fábrica, está compuesto por cinco ingenios: José Ma. Martínez, Ponciano Arriaga, Melchor Ocampo, Pujilic y Adolfo López Mateos. Este grupo produce poco más del 14% del azúcar a nivel nacional; las pérdidas de tiempo de zafra son del orden del 20%, en tanto que las pérdidas de sacarosa en promedio son de 2.55 puntos de sacarosa; una extracción de jugo absoluto del 80% (Australia recupera prácticamente el 90%), y finalmente, el jugo mezclado contiene en estos ingenios 12.89% de sacarosa.

### **5.3 Clasificación de los ingenios según la productividad Agroindustrial (azúcar por hectárea) y la productividad de la mano de obra.**

Los ingenios que se encuentran clasificados en el grupo de menor productividad agroindustrial son 18. El rendimiento azucarero por unidad de superficie en éste grupo fue de 5.07 toneladas de azúcar por hectárea; el rendimiento en campo por otro lado promedió 64.42 T/ha., la cantidad de azúcar en caña 11.24% y la producción de azúcar por trabajador agroindustrial apenas sí superó los 9.5 toneladas de azúcar por trabajador agroindustrial.

El porcentaje de fibra en caña de este grupo de ingenios es de 14.82, superior al contenido de fibra de las cañas que se muelen en Australia, Brasil, Cuba o Estados Unidos. El rendimiento en fábrica promedio de los ingenios clasificados en este grupo es de 8.46% y la extracción de jugo en los molinos es de 76% del jugo absoluto contenido en la caña, 11% menos que

la extracción que se obtiene en Australia (85.6%). Las pérdidas de sacarosa durante el proceso de elaboración de azúcar son del orden de 2.72 puntos de sacarosa que contiene la caña. El tiempo perdido de zafra, supera el 30% y el consumo de petróleo por tonelada de caña procesada es de 24.4 litros.

Todos estos resultados en conjunto inciden sobre la cantidad de azúcar que se obtiene por trabajador agroindustrial, la cual no llega a las 10 toneladas; diez veces menos de la cantidad obtenida promedio de los ingenios ubicados en Brasil y Estados Unidos.

Los ingenios mexicanos con el mejor nivel de productividad agroindustrial son once (San Sebastián, Constancia, El Modelo, Dos Patrias, Adolfo López Mateos, El Potrero, Tamazula, Bellavista, Puga, Atencingo y Melchor Ocampo. Estos ingenios tienen rendimientos en campo de 92.45 toneladas de caña por hectárea, rendimientos que superan con un 52% los rendimientos de campo de los ingenios seleccionados como marco de referencia (Australia, Brasil, Cuba, Estados Unidos, Sudáfrica). En cuanto al rendimiento promedio de campo a nivel mundial, los ingenios mexicanos de éste grupo superan el nivel mundial en 56%.

El contenido de sacarosa en caña es similar al promedio del grupo de los cinco ingenios de referencia, la fibra en caña se encuentra en una situación similar y el rendimiento en fábrica está por abajo del promedio del grupo de los cinco, pero en condiciones similares a Brasil y al promedio mundial.

La pureza del jugo mezclado es menor en los ingenios mexicanos del grupo analizado en relación al grupo de los cinco, destacándose la pureza de los jugos de caña Australianos. El promedio de extracción de jugo absoluto en el molino no llega al 80% en los ingenios azucareros mexicanos, en tanto que los ingenios de Cuba, Brasil o Estados Unidos, en el Molino recuperan alrededor del 83% del jugo contenido en la caña.

Por otra parte las pérdidas de sacarosa en el grupo de ingenios que se está analizando, son elevadas, no obstante que se trata del grupo de ingenios clasificados con el mejor nivel de productividad agroindustrial. Así el conjunto de ingenio pierde en promedio 2.78 puntos de la sacarosa contenida en la caña, por arriba de lo que establece el Decreto Cañero vigente (2.5 puntos). El tiempo perdido de zafra es también elevado, casi una cuarta parte del tiempo total de zafra. Los ingenios eficientes y modernos pierden entre un 10 y un 15% del tiempo disponible de zafra.

El rendimiento agroindustrial por su parte se encuentra en un nivel superior al rendimiento agroindustrial promedio mundial. En relación al grupo de los cinco países seleccionados, los ingenios ubicados en este grupo tienen un rendimiento agroindustrial que supera en un 18.73%.

En cuanto a la productividad de la mano de obra, los ingenios del grupo mejor clasificado a nivel nacional, presentan cifras que van desde 13 a 30 toneladas de azúcar por trabajador agroindustrial (incluidos aquí, productores de caña, cortadores, obreros y empleados de las fábricas). El promedio del grupo es de 21 toneladas por trabajador agroindustrial, en tanto que Brasil obtiene 80 toneladas, Estados Unidos 120 y Australia 293.

#### **5.4. Costos de producción de azúcar y factores que los determinan.**

##### **5.4.1. Costos a nivel nacional**

En la estructuración de los costos de producción de azúcar de caña en México, el costo de la materia prima es y ha sido el componente más importante a través del tiempo. La participación relativa de la materia prima en el costo total de operación de los ingenios administrados por el sector público de 1969 a 1991, varió de 39 a 50% para un promedio de 45.53 en el período referido (Cuadro 26).

El costo de la mano de obra, por su parte, es un elemento que ha variado en mayor proporción a lo largo del tiempo; así por ejemplo, de 1976 a 1982 varió su contribución del 28 al 35 %, en 1983 su participación se redujo drásticamente al 20 %, como efecto de la caída, en términos reales, del nivel de sueldos y salarios, después de la devaluación de 1982; en 1989, el costo de la mano de obra representó el 13.48% del costo de cada kilogramo de azúcar base estándar y en 1992, según los datos que reporta la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica (CNIAA, 1993) la mano de obra representó el 18.74%.

El costo de producción de azúcar base estándar reportado por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica, con base en los estados proforma al 31 de diciembre de 1992, correspondientes a 46 ingenios se presentan en el Cuadro 27.

CUADRO 26. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN LOS INGENIOS DEL SECTOR PÚBLICO (pesos de 1980)

AÑO	No. INGENIOS		COSTO TOTAL DE OPERACIÓN \$/KABE*	COSTO DE LA MATERIA PRIMA		MANO DE OBRA Y PREV. SOCIAL		OTROS COSTOS** \$/KABE	RENDIMIENTO EN FABRICA	
	SECTOR PÚBLICO	% del TOTAL		\$/KABE	%	\$/KABE	%		%	%
1969	18	38	6.08	2.88	47	1.40	23	1.80	30	8.85
1976	31	48	10.44	4.98	48	3.02	29	2.44	23	9.34
1977	32	49	10.19	4.39	43	3.19	31	2.61	26	9.09
1978	30	45	9.81	4.27	44	2.70	28	2.84	29	8.81
1979	42	63	10.56	4.38	41	2.99	28	3.19	30	8.53
1980	48	71	11.18	4.57	41	3.19	29	3.42	31	8.30
1981	50	74	13.23	5.36	41	4.37	33	3.49	26	8.25
1982	52	76	11.48	4.52	39	4.04	35	2.92	25	8.42
1983	51	75	8.88	3.99	45	1.80	20	3.10	35	8.90
1984	51	73	9.48	4.66	49	1.74	18	3.07	32	8.76
1985	52	75	9.79	4.84	49	1.74	18	3.21	33	9.09
1986	50	76	9.46	4.26	45	1.06	11	4.14	44	9.14
1987	50	76	8.43	3.80	45	1.10	13	3.53	42	9.05
1988	36	55	7.86	3.88	49	1.41	18	2.58	33	9.64
1989	26	40	10.94	5.29	48	1.48	13	4.17	38	9.75
1990	26	40	10.27	5.13	50	1.43	14	3.71	36	8.87
1991e	18	28	10.93	5.47	50	1.38	13	4.08	37	9.59
1992c	48	75	12.53	6.02	48	2.35	19	4.16	33	10.25

\*KABE = KILOGRAMO DE AZÚCAR BASE ESTÁNDAR

\*\*ENERGÉTICOS, INSUMO, IMPUESTOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES.

e: estimado,

c: datos de la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica, enero 1993  
En 1992 los 48 ingenios son de la iniciativa privada.FUENTE: AZÚCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO  
GERENCIA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOCUADRO 27. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR BASE ESTÁNDAR  
(cifras en pesos por kilogramo)

	\$/Kg	%
MATERIA PRIMA	975.74	48.00
MANO DE OBRA	381.01	18.74
MATERIALES	169.76	8.35
SERVICIOS Y GASTOS GENERALES	174.21	8.57
ESTIMAC. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	69.16	3.42
GASTOS FINANCIEROS	233.92	11.50
IMPUESTOS, DERECHOS Y CUOTAS	28.74	1.42
<b>SUMA</b>	<b>2,032.53</b>	<b>100</b>

FUENTE: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA AZUCARERA Y  
ALCOHOLERA, La Agroindustria Azucarera Mexicana  
Enero de 1993. Documento interno.

En el Cuadro 27, se observa que la estructura de los costos de producción de azúcar en 1992 fue muy similar a la que se presentó en los años 1985 y 1988, en los conceptos correspondientes al costo de la materia prima y el costo de la mano de obra sin embargo, a precios de 1980 los costos de producción en 1992 son los más altos desde 1981, cuando el kilogramo de azúcar base estándar costó 11.23 pesos. En este mismo año la participación de la mano de obra en el costo de producción fue de 33%, mientras que en 1992 este concepto representó el 19%; de ahí que, no obstante que hubo entre 1981 y 1992 una reducción del costo real de la mano de obra, el costo de producción de cada kilogramo de azúcar no se redujo.

Por otra parte el precio pagado por el azúcar en enero de 1993 LAB (libre abordó) ingenio, fue de \$1,453.05 pesos por kilogramo, generándose una pérdida para los ingenios, los cuales en su inmensa mayoría no pudieron cubrir sus costos de producción. Según los datos reportados por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica (CNIAA) en 1993, las pérdidas netas de los ingenios, acumuladas entre 1990 y 1993 fueron de \$1,772 millones de nuevos pesos (CNIAA, 1993).

Según la misma fuente (CNIAA, 1993) el endeudamiento de la Industria Azucarera con la Financiera Nacional Azucarera (producto de la falta de liquidez), representó en 1988 el 46.5% del valor de un kilogramo de azúcar de esa época, y en 1992 representó el 82.4%, lo que significa una fuerte descapitalización de la industria en ese período. De hecho varios de los nuevos dueños de los ingenios no pagaron los compromisos contraídos por la adquisición de los ingenios, como se muestra en el reporte presentado por la Financiera Nacional Azucarera (FINA) S.N.C., publicado en el periódico AGROBUSINESS en su edición de febrero de 1993 (el reporte se reproduce en el Anexo E).

#### 5.4.2. Costos a nivel regional

El costo de producción de azúcar es diferente, dependiendo de la región donde ésta se obtiene. Según los datos registrados por la Gerencia de Programación y Presupuesto de AZUCAR S.A. de C.V., los costos de operación para los ingenios del sector público a nivel regional de 1982 a 1990 se muestran en el Cuadro 28, expresados a precios constantes de 1980.

El costo promedio más alto de 1982 a 1990 a precios constantes se obtuvo en la región del Pacífico Sur que comprende los ingenios Huixtla, José López Portillo, Pujilic y Santo Domingo. Al interior de este grupo de ingenios, el que obtuvo el menor costo a lo largo de esos años fue el ingenio

Pujiltic, el cual pasó a manos del sector privado a partir de 1988, siendo el primer ingenio que se vendió de esta región.

Por otra parte los costos de operación más bajos a nivel regional se obtuvieron en la zona Occidente, el promedio de 1982 a 1990 fue de 7.90 pesos por kilogramo de azúcar (1980=100). Comparando el costo promedio más alto y el más bajo a nivel regional existe un diferencial del 50%.

Las diferencias observadas en los costos de producción a nivel regional, se deben fundamentalmente a las variaciones en el costo de la materia prima. El mayor costo promedio de la materia prima procesada por los ingenios a nivel regional se alcanzó en la región centro (5.02 \$/KABE), en esta región el costo de la materia prima a lo largo del período analizado (1982/1990) se presentó con menor variabilidad (CV=8.76).

CIADRO 28. COSTO TOTAL DE OPERACION DE LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO, SEGUN DIFERENTES REGIONES

REGION\AÑO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	AVG	C.V.
(pesos de 1980, por KABE*)											
NOROESTE	11.40	9.39	9.68	10.10	11.33	9.13	9.99	12.02	10.47	10.39	9.01
OCCIDENTE	8.96	7.72	8.08	8.42	7.72	6.61	6.30	8.54	8.74	7.90	11.02
BALSAS	10.34	7.91	8.44	10.11	9.36	7.37	7.64	9.95	9.40	8.95	11.91
CENTRO	11.95	10.27	11.31	11.38	13.23	12.62	10.74	12.80	9.80	11.57	9.61
HUASTECAS	8.76	8.34	8.17	9.11	7.90	7.86	6.80	9.58	11.72	8.69	15.08
ALTO VERACRUZ	11.07	8.69	9.08	9.30	8.34	7.90	9.87	14.43	12.63	10.15	20.19
BAJO VERACRUZ	13.76	8.83	10.30	10.51	10.05	8.94	8.92	12.21	11.10	10.51	14.85
SURESTE	19.59	11.81	11.55	11.61	11.32	8.83	8.15	11.46	9.98	11.59	26.69
PACIFICO SUR	17.83	10.88	11.59	10.07	10.71	10.11	9.17	14.19	12.46	11.89	21.23

\*KABE kilogramos de azúcar base estándar; AVG:promedio de 1982 a 1990; CV:coeficiente de variación.

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO, GERENCIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.

La región centro comprende los ingenios Atencingo, Calipam, Casasano y Oacalco, esta región tradicionalmente ha sido de riego y los costos del cultivo de la caña son más elevados, pero se obtienen buenos rendimientos de campo y caña con altos niveles de sacarosa.

El problema de esta región estriba en las elevadas pérdidas de sacarosa que se obtuvieron en el período analizado

lo que a su vez se tradujo en costos de producción de azúcar muy altos (11.57 \$/KABE).

Del análisis de los costos de operación de los ingenios azucareros agrupados por regiones, se desprende que a éste nivel las características climatológicas, las condiciones de los suelos y la clase de tierra que se cultiva con caña, son los principales factores que determinan el comportamiento de los costos, sin embargo dentro de una misma región existen diferencias importantes en los costos de operación de los ingenios azucareros que la componen. Por tal razón, a continuación se describen los principales elementos que inciden en los costos de operación de cada uno de los ingenios que fueron administrados por el Gobierno Federal, para los cuales se dispone de información.

#### 5.4.3. Costos a nivel ingenio

Son muy diversos los factores que determinan el nivel de costos de operación de un ingenio azucarero. En primer lugar, se tiene que el costo de la materia prima representa el componente mayor de los costos de operación y por tanto las variaciones del costo de la caña de azúcar afectarán de manera directa al costo total de operación de los ingenios. Un elemento también, muy importante en la determinación del costo total de operación de un ingenio azucarero es el costo de la mano de obra y el costo de los insumos.

A partir del análisis estadístico que se incluye en el anexo H de diferentes variables que inciden en la determinación del costo de operación de un ingenio azucarero se seleccionaron dos (el aprovechamiento de sacarosa en caña y los tiempos perdidos de zafra). Estas dos variables se explican el 55.56 % de las variaciones de los costos de operación entre los diferentes ingenios.

La función de costo es la siguiente y en su forma reducida el análisis estadístico se presenta en el Cuadro 29.

$$CTOP = f(APS \text{ y } TPT)$$

Donde:

APS - Aprovechamiento de sacarosa %  
 TPT - Tiempo perdido total de zafra %

El tipo de análisis que se emplea corresponde a un análisis de sección transversal, por lo que la información que se utiliza para la función anterior corresponde a la zafra 1989. Esta zafra representa las condiciones medias de operación de los ingenios azucareros mexicanos. El análisis de los costos de operación de los ingenios mexicanos en el período 1982/1990 arroja resultados similares, sin embargo se prefirió los datos de la zafra 1989, debido a que para esta zafra se dispone de información de costos de operación desglosados en sus principales componentes (el costo de la materia prima y el costo de la mano de obra).

**CUADRO 29. COSTO TOTAL DE OPERACION EN LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO Y FACTORES QUE LO DETERMINAN (ZAFRA 1989)**

VARIABLE	PARAMETRO ESTIMADO	T para Ho: PARAMETRO=0	Pr>[T]	ERROR ESTANDAR	COEFICIENTE DE ELASTICIDAD
INTERCEPT	1926.8203	6.24	0.0001	309.00	
APS	-17.416124	-4.82	0.0001	3.6117	-1.83577
TPT	6.008551	3.09	0.0033	1.9415	0.22487

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V. Y EL PAQUETE ESTADISTICO " GLM " DEL SISTEMA PARA ANALISIS ESTADISTICO (SAS).

El modelo anterior presenta un  $R^2 = 0.5556$  (coeficiente de determinación) y resultaron ser significativas a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , las variables incorporadas en la función de costos. Tomando como referencia el coeficiente de elasticidad calculado, se puede estimar que por cada 1 % de incremento en el aprovechamiento de sacarosa, el costo de operación por kilogramo de azúcar base estándar se reducirá en 1.8 %; y por cada 1 % de reducción de los tiempos perdidos de zafra, es posible reducir 0.22 % el costo de operación.

Considerando el promedio del costo total de operación de los ingenios del sector público en 1989, a precios constantes de 1980, y correlacionándolos con el costo promedio de la materia prima en el mismo período, se obtuvo un coeficiente de correlación bajo, igual a 0.32, situación que confirma el hecho de que el costo de la materia prima no explica las diferencias que se dan en el costo total de operación entre los diferentes

ingenios; más bien, éstas responden a las diferencias que se dan en el aprovechamiento de sacarosa y a las diferencias en el tiempo perdido de zafra, como ya se indicó en el análisis anterior.

Para mejorar el nivel de aprovechamiento de sacarosa se requiere procesar cañas de óptima calidad y para lograr que se incremente la calidad de la materia prima es indispensable (se reitera) que el sistema de pago de caña se realice por productor individual, remunerándose a cada individuo o grupo de ellos organizado, según la cantidad de azúcar que entregue con su caña.

Existen otros factores que también son importantes en la determinación de los costos totales de operación de un ingenio azucarero. En efecto, la capacidad de producción de azúcar por ingenio y tipo de azúcar que produce son factores que están muy relacionados con el costo a que se produce cada kilogramo de azúcar, como se aprecia en los datos del Cuadro 30.

#### **5.5. El tamaño de los ingenios azucareros y los costos de operación.**

En México existen una gran variedad de tamaños en los ingenios azucareros. De los 64 ingenios que venían operando hasta la zafra 1992 cinco de ellos son muy pequeños, ya que su capacidad de producción de azúcar por zafra no supera las 20 000 toneladas y su capacidad instalada de molienda está entre 800 y 1850 toneladas de caña por día. Este grupo de ingenios presenta costos de producción elevados y de hecho tres de ellos (La Purísima, Puruaran y Juchitán), no operaron en la zafra 1995.

Los ingenios con menores costos unitarios en la zafra 1989, fueron los que produjeron más de 40 000 toneladas de azúcar por temporada, en éste grupo de ingenios el costo de producción de un kilogramo de azúcar base estándar (KABE) fue de \$693.00 pesos. Este costo contrasta con el obtenido en los ingenios de menor capacidad (hasta 20,000 toneladas de azúcar por zafra) con un promedio de costo de \$ 925.00 pesos por kilogramo, y de \$ 798.30 pesos por kilogramo en ingenios que producen entre 20,000 y 40,000 toneladas de azúcar por zafra (Cuadro 30).

En relación a los costos de producción según el tipo de azúcar de que se trate (refinado, estándar y mascabado), las diferencias en los costos promedio en la zafra 1989 fueron: 6.3% entre el azúcar refinado y el estándar, y entre ésta y el mascabado.

En el grupo de ingenios con una capacidad mayor de 40,000 toneladas de azúcar, se encuentran ingenios que producen azúcar refinada, otros el tipo estándar y algunos más azúcar mascabado o crudo. De esto tres tipos de azúcar la más costosa es la refinada, sin embargo hay ingenios que por sus condiciones de operación producen azúcar mascabado a un costo mayor que el correspondiente al azúcar refinado de ingenios eficientes.

Para modernizar los ingenios se requiere que los nuevos dueños inviertan en la adecuación y reposición de los equipos y la maquinaria con que cuentan las fábricas de azúcar, de tal forma que se recupere la mayor cantidad de azúcar por unidad procesada de caña y se pierda la menor cantidad del tiempo disponible de zafra, así mismo los ingenios pequeños (menos de 20,000 toneladas de azúcar por zafra) deberán ampliarse para estar en posibilidad de reducir sus costos unitarios de producción.

#### **5.6. El problema del Financiamiento.**

Los recursos financieros que requiere la agroindustria de la caña de azúcar se estiman en aproximadamente 8 millones de nuevos pesos (FIRA, 1993). tales recursos hasta la zafra 1992, fueron cubiertos casi exclusivamente por La Financiera Nacional Azucarera.

Bajo el nuevo régimen de propiedad de la industria azucarera, el gobierno federal ha dejado de subsidiar la producción de aquellos ingenios que por sus condiciones particulares no han cubierto con la venta de su producto sus costos de operación, generándose en tales caso condiciones difíciles por falta de liquidez.

Una situación que agrava el problema anterior, se origina en las características que presenta la comercialización del azúcar: una demanda prácticamente constante a lo largo del año y una producción estacional que se obtiene en aproximadamente seis meses.

En efecto, en las últimas zafras muchos ingenios al concluir su temporada tienen saturadas sus bodegas de azúcar y la falta de recursos impide cubrir sus compromisos con los proveedores de materia prima e insumos para la producción.

El problema en la comercialización del azúcar no sólo es producto de la estacionalidad de la producción, sino que se ha añadido la sobreoferta de azúcar que existe en el país, producto de las importaciones sin control realizadas durante los años de 1989 a 1992. Se importó azúcar a precios muy por abajo de los costos de producción de la mayoría de los ingenios del país, enfrentando éstos una competencia desfavorable.

Los dueños de los ingenios han argumentado mucho en torno al problema de la comercialización del dulce, achacándole a éste la falta de liquidez de sus empresas, sin embargo la mayor dificultad se desprende de los elevados costos de producción que tienen más de la mitad de los ingenios del país, en los cuales el precio de concertación no es suficiente para cubrir tales costos de producción.

La situación se torna más delicada, cuando se analizan las necesidades financieras para modernizar la industria y los campos cañeros, condición indispensable para elevar los niveles de productividad que permitan abatir los costos de producción de azúcar, de no ser así, el problema se convierte en un círculo vicioso: no existen recursos para la industria debido a la falta de rentabilidad de la misma, no son rentables los ingenios por elevados costos de producción, tienen elevados costos de producción por la obsolescencia de sus procesos productivos y no se modernizan por la falta de recursos para hacer las inversiones necesarias en maquinaria, equipo y tecnología.

Sin una base de financiamiento, ninguna actividad, con las dimensiones de la agroindustria azucarera, sería posible. Hasta ahora la Financiera Nacional Azucarera es la principal fuente de financiamiento para la agroindustria, pero sería conveniente que se abrieran más mecanismos e instancias para canalizar recursos a esta agroindustria.

La deuda que tienen los industriales azucareros con fina se estima en 10 mil millones de nuevos pesos (Luis Soto, Financiero del 1 de Junio de 1995) y por tanto es necesario idear fórmulas adecuadas que permitan amortizar los créditos acorde con los flujos de efectivo de cada ingenio.

La liberación del precio del azúcar iniciada en el mes de noviembre de 1995 podría ser una alternativa para que los industriales capten más recursos y puedan cubrir sus adeudos. Esta acción requiere que paralelamente continúen las medidas regulatorias de las importaciones.

Un incremento en el precio del azúcar implica necesariamente un incremento en los costos de producción de dicho producto, debido al actual sistema de pago de caña; si el precio del azúcar se incrementa, este repercute directamente en el precio que se paga a los productores de caña, de acuerdo con los lineamientos generales que marca el Decreto Cañero.

De diciembre de 1994 a diciembre de 1995, el precio del azúcar ha pasado de N\$ 92.00 nuevos pesos a N\$ 147.00 por costal de 50 kilogramos y se espera que en febrero de 1996 cuando el precio del azúcar esté completamente liberado, la

cotización se caiga a N\$ 130.00 por bulto de 50 Kg. Esto podría ocurrir si, como en otras ocasiones existe una guerra de precios entre los propios industriales.

En resumen el problema fundamental de los ingenios azucareros mexicanos, es un problema de eficiencia en el proceso de extracción de azúcar, sus condiciones tecnológicas son deficientes, la maquinaria y equipo con que cuentan la mayoría de los ingenios del país tiene varios años de retraso y por el momento bajo las circunstancias actuales no se ve la posibilidad de que se modernicen, dada la escasez de fuentes de financiamiento.

De hecho, si la industria azucarera no recibe suficientes recursos para reponer la maquinaria y equipos obsoletos, para capacitar a su personal, para aumentar la capacidad instalada de los ingenios pequeños, para mejorar sus procedimientos administrativos, etcétera, muchos ingenios ubicados principalmente en el grupo "A" tendrán que cerrar.

CUADRO 30. COSTO TOTAL DE OPERACION, EN LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO.  
CLASIFICACION POR TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO Y NIVEL DE PRODUCCION.

INGENIOS ZAFRA 1988/89		COSTO TOTAL DE OPERACION (\$/KABE)	COSTO DE LA MATERIA PRIMA (\$/KABE)	COSTO EN SERV. PERSONALES (\$/KABE)	PRODUCCION DE AZUCAR TON B.E.
<b>HASTA 20,000 TABE</b>					
		925.09	328.3	100.14	
LA PURISIMA	E	1013.3	321.30	95.02	12460
SANTO DOMINGO	E	909.50	349.85	122.12	11574
PURUARIAN	E	839.37	328.88	87.25	11170
HERMENEGILDO GALEANA	E	647.10	315.12	95.21	13332
<b>20,001 A 40,000 TABE</b>					
		793.31	355.29	85.3	
OACALCO	E	1045.73	490.02	173.19	CEBRADO
CASASANO	E	801.28	418.28	120.81	21650
JUCHITAN	E	1108.3	551.68	128.02	11121
HUIXTLA	E	848.69	301.84	72.39	31215
EL DORADO	E	808.2	328.82	123.07	40860
LAZARO CARDENAS	E	802.00	330.42	105.76	20502
PEDERNALES	E	1085.17	337.83	82.18	24364
SAN GABRIEL	E	750.25	332.53	89.76	24670
CALIPAM	E	731.82	352.48	70.31	20520
LA GLORIA	M	776.50	390.2	75.05	48910
LA CONCEPCION	M	586.83	343.02	61.9	25556
MACIXTLAN	M	547.04	310.2	54.56	20300
<b>MAS DE 40,000 TABE</b>					
		801.30	341.20	65.39	
LOS MOCHOS	R	1135.35	380.41	102.51	65280
ROSALES	R	915.23	326.55	96.31	44270
SAN CRISTOBAL	R	773.12	346.81	65.31	154055
CUATOTZAPAN	R	749.7	342.76	131.31	35371
TRES VALLES	R	732.78	361.77	21.04	100371
EL POZUECO	R	731.01	348	53.7	150502
PLAN DE SAN LUIS	R	610.02	335.01	35.33	27910
PLAN DE AYALA	R	580.85	329.32	51.85	91287
BENITO JUAREZ	E	820.56	319.00	74.03	45721
ATENCINGO	E	950.83	482.14	129.74	88773
SANTA ROSALIA	E	831.17	320.17	76.1	30421
LA PRIMAVERA	E	797.42	319.00	58.72	53162
ALVARO OBREGON	E	824.84	336.07	48.56	78818
SAN SEBASTIAN	E	741.96	358.65	106.54	39088
SANTA CLARA	E	743.78	352.37	87.6	48081
OXESEBIA	E	872.6	338.8	59.52	31081
ZAPOTITA	E	856.53	344.50	80.77	38082
TALA	E	807.69	330.85	33.83	115552
ADOLFO LOPEZ MATEOS	E	803.41	369.56	34.02	85841
JOSE MARIA MORELOS	E	802.87	304.82	85.93	38010
MELCHION OCAMPO	E	588.05	321.79	34.93	54304
SAN FRANCISCO AMEICA	E	588.82	330.88	42.4	57845
EL HIGO	E	560.82	340.52	42.81	48291
BELLAVISTA	E	504.24	345.00	46.37	45388
PUGA	E	539.33	368.50	38.20	75472
PUJLITIC	E	551.41	323.04	34.75	100301
PONCIANO ARRIAGA	E	499.82	384.04	29.26	66004
ALIANZA POPULAR	E	477.81	339.04	29.74	7563
INDEPENDENCIA	M	870.96	322.88	166.74	37089
SAN PEDRO	M	738.44	340.2	95.22	87503
SAN FCO. EL NARANJAL	M	715.48	350.39	80.02	40021
SAN MIGUELITO	M	918.35	327.9	83.33	54232
EL MODELO	M	817.02	353.80	43.2	88393
<b>TOTALES</b>		<b>34161.88</b>	<b>16838.26</b>	<b>3701.44</b>	
<b>PROMEDIOS</b>		<b>738</b>	<b>343.84</b>	<b>75.95</b>	
<b>PARTICIPACION RELATIVA</b>		<b>100</b>	<b>46.58</b>	<b>10.24</b>	

FUENTE: AZUCAR, S. A. de C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO  
GERENCIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, ZAFRA 1988/1989  
E = ESTANDAR; R = REFINADO; M = MASCABADO o CRUDO; B.E. = BASE ESTANDAR

## VI. PROBLEMATICA DEL MERCADO AZUCARERO MEXICANO

El mercado azucarero mexicano está viviendo una época de cambios importantes en cada uno de sus componentes. La eliminación de los subsidios del Gobierno Federal en la actividad azucarera, junto con las modificaciones estructurales y la apertura comercial que se está dando en la economía nacional, son los factores que en mayor medida han incidido en la industria azucarera de México.

Los ingenios que tradicionalmente subsistían con base en los subsidios del Estado, enfrentan actualmente severos problemas de liquidez, inclusive algunos han cerrado por incosteables, provocando con esto una reducción de la capacidad productiva de la industria en su conjunto.

Algunos otros ingenios bajo la administración de los nuevos dueños, aumentaron su producción de azúcar, pero en la gran mayoría de las fábricas de azúcar, los niveles de productividad se encuentran por abajo de las exigencias de la competencia internacional.

La producción de azúcar de los últimos seis años (1990-1995) se observa con altibajos de una zafra a otra, producto de las transformaciones que se están dando al interior de la industria, pero también como resultado de importantes variaciones de las condiciones climatológicas de ese período.

En contraste el consumo interno del dulce, conserva una tendencia estable, con tasas de crecimiento similares a las tasas de crecimiento de la población, manteniéndose niveles de consumo per cápita alrededor de los 50 Kg. Por otra parte, se destaca la reciente introducción al mercado nacional, de importantes cantidades de edulcorantes sustitutos del azúcar los cuales en los próximos años pueden estar ganando espacios del mercado azucarero mexicano.

En relación al precio del azúcar, hasta ahora éste es un precio concertado entre los dueños de los ingenios, los productores de caña y el Gobierno Federal. De acuerdo con los precios promedio observados durante 1994, el precio del azúcar en México presenta un nivel de protección mayor de 100%, respecto al precio internacional; el precio del azúcar estándar pasó de N\$ 1.84 a N\$ 2.94 de diciembre de 1994 a diciembre de 1995, esto es un incremento cercano al 60% en un año, sin embargo, aún en estas condiciones, varios ingenios tienen dificultades para lograr un desenvolvimiento sano desde el punto de vista financiero.

Es evidente que los niveles de precios, consumo y producción de azúcar en México, con la apertura comercial y en particular en el marco del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), seguirán sufriendo alteraciones, en la medida que las reformas económicas aplicadas se vayan consolidando, no obstante, aún no está claro cual es la magnitud y el sentido de los cambios esperados en la agroindustria que procesa la caña de azúcar.

De acuerdo con la problemática que se presenta en el mercado azucarero mexicano, en éste capítulo se analiza el comportamiento del consumo y la producción de azúcar en el período que va de 1970 a 1993, con la finalidad de identificar los principales factores que determinan su comportamiento y estimar los escenarios de mercado en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y en general bajo el esquema de apertura comercial al cual ha sido sometida la Industria Azucarera.

#### 6.1. Análisis de la Demanda de Azúcar en México

Para lograr los objetivos propuestos anteriormente, en el análisis se emplearon algunos modelos econométricos, en donde se relacionan las variables económicas precio del azúcar (PAZ) y el ingreso disponible per cápita (YDP), con el consumo aparente de azúcar (CONSAP). También se efectuó un análisis del consumo de azúcar, desglosando sus dos componentes: el consumo doméstico (CDOM) e industrial (CIND) los cuales de acuerdo con los resultados del análisis responden de manera diferente a las variaciones de los precios y el ingreso. Las variables económicas (PAZ e YDP) señaladas anteriormente se deflactaron con el Índice Nacional de Precios al Consumidor base 1978 = 100 y el índice de Precios Implícito del Producto Interno Bruto base 1980.

En el análisis de la demanda de azúcar, también se incorporaron las variables de consumo per cápita de azúcar (CPA), consumo per cápita de azúcar vía productos industriales (CINDP) y consumo per cápita de azúcar doméstico (CDOMP); es decir, el consumo directo.

Los modelos econométricos empleados son los siguientes:

$$\begin{array}{ll}
 1) \text{ CONSAP}_t & = a_1 + b_1 (\text{YDP}_t) - C_1(\text{PAZ}_t) + e_1 \\
 2) \text{ CIND}_t & = a_2 + b_2 (\text{YDP}_t) - C_2(\text{PAZ}_t) + e_2 \\
 3) \text{ CDOM}_t & = a_3 + b_3 (\text{YDP}_t) - C_3(\text{PAZ}_t) + e_3 \\
 4) \text{ CPA}_t & = a_4 + b_4 (\text{YDP}_t) - C_4(\text{PAZ}_t) + e_4 \\
 5) \text{ CINDP}_t & = a_5 + b_5 (\text{YDP}_t) - C_5(\text{PAZ}_t) + e_5 \\
 6) \text{ CDOMP}_t & = a_6 + b_6 (\text{YDP}_t) - C_6(\text{PAZ}_t) + e_6
 \end{array}$$

Donde:

CONSAP <sub>t</sub>	= Consumo aparente de azúcar en toneladas
CIND <sub>t</sub>	= Consumo industrial de azúcar en toneladas
CDOM <sub>t</sub>	= Consumo doméstico de azúcar en toneladas
CPA <sub>t</sub>	= Consumo per cápita de azúcar en kilogramos
CINDP	= Consumo industrial per cápita de azúcar en Kg.
CDOMP	= Consumo doméstico per cápita de azúcar en Kg.
a, b, c	= Parámetros estimados en cada uno de los modelos (1,2,3,4,5,6) propuestos.
e	= Término de error estadístico en cada modelo
t	= año de 1970 a 1993

Los modelos anteriores se procesaron utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) y los resultados se presentan en el Cuadro 31.

CUADRO 31. RESULTADOS DE LOS MODELOS ECONÓMICOS, EN EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AZÚCAR EN MÉXICO (1970-1993), Y CÁLCULO DE ELASTICIDADES

VARIABLE INDEPENDIENTE DEPENDIENTE	ORDENADA AL ORIGEN	YDP	PAZ	ELASTICIDADES		R'	F	D
				INGRESO DE LA DEMANDA	PRECIO DE LA DEMANDA			
1) CONSAP	-2515929	579.4	-303127	2.01	NS	0.77	35	0.50
a	0.0041	0.0001						
Se	781951	70.36	90836.4					
2) CIND	-2597251	411.6	-83450	2.85	NS	0.83	53	0.68
a	0.0001	0.0001	0.4345					
Se	444110	39.88	104725					
3) CDOM	39436	166.4	-194842	1.16	-0.21	0.62	17	0.39
a	0.9089	0.0001	0.016					
Se	340419	31.31	74334.7					
4) CPA	10.65	0.003368	-2.098	0.082	-0.0795	0.77	35	0.86
a	0.0289	0.0001	0.0723					
Se	4.54	0.0004	1.1087					
5) CINDP	-15.473	0.0036	-0.4907	1.778	NS	0.89	88	1.20
a	0.0001	0.0001	0.5130					
Se	3.022	0.00027	0.7375					
6) CDOMP	26.34	-0.000235	-1.7346	NS	-0.13	0.23	3.26	0.76
a	0.0001	0.3907	0.0267					
Se	2.9838	0.00026	0.7282					

R2 : Coeficiente de correlación

F : Estadístico "F"

D : Coeficiente de Durbin - Watson

a : Nivel de significancia calculado

Se : Error estándar del parámetro estimado

NS : El parámetro estimado presenta un nivel de significancia mayor del 10% y por tanto no se calculó la elasticidad.

Fuente: Elaboración propia con datos del ANEXO ESTADÍSTICO F.

De acuerdo con los resultados estadísticos presentados en el Cuadro 31, el ingreso disponible per cápita (YDP) está relacionado significativamente ( $\alpha < 0.10$ ) con las variables de consumo incorporadas en el análisis, a excepción del consumo doméstico de azúcar per cápita; los valores de los parámetros estimados presentan signos positivos, lo que significa que a un mayor nivel de ingreso disponible per cápita, corresponde un mayor consumo de azúcar. En el caso del consumo de azúcar doméstico per cápita, los resultados del análisis indican que ésta variable no está relacionada con el ingreso disponible per cápita.

En cuanto al precio del azúcar (PAZ), los parámetros estimados en cada uno de los modelos presentan signos negativos, indicando que el incremento en el precio reduce el nivel de consumo de azúcar en todas sus modalidades; sin embargo, es importante señalar que sólo en tres casos (consumo doméstico, consumo per cápita y consumo doméstico per cápita) el nivel de significancia del parámetro estimado fue menor del 10% y por tanto, en términos de las Hipótesis ( $H_0: b = 0$  vs.  $H_a: b \neq 0$ ) no se puede rechazar la hipótesis nula ( $H_0: b = 0$ ) esto es, el parámetro estimado no es significativamente diferente de cero.

En aquellos casos donde el parámetro estimado de las variables precio (PAZ) o ingreso (YDP) no fue significativamente diferente de cero (no se rechaza  $H_0: b = 0$ ) entonces no se calculó la elasticidad, lo cual nos será de utilidad para estimar el comportamiento del consumo de azúcar en México hasta el año 2000.

La elasticidad definida como el cambio porcentual de la variable dependiente (en este caso el consumo) ante un cambio porcentual de la variable independiente (ingreso o precio) es de utilidad para cuantificar las variaciones que podrían darse en el consumo del azúcar frente a posibles cambios en los precios de éste producto y/o en el ingreso disponible de los consumidores. Tales cambios en este trabajo toman como punto de referencia los valores medios observados en el período de análisis.

En efecto, el consumo aparente de azúcar (CONSAP) se podría incrementar un 2.01%, si el ingreso disponible per cápita se incrementa un 1.0% en términos reales. El consumo industrial de azúcar (CIND) se incrementaría prácticamente en la misma proporción que el incremento en el ingreso.

En el análisis del consumo per cápita de azúcar (CPA) una variación de 1% en el ingreso disponible per cápita, incrementaría sólo 0.082% el consumo per cápita del dulce. La

mayor variación se daría en el consumo per cápita de azúcar que tiene como origen los productos industrializados (refrescos, dulces, pastelillos, mermeladas, etc.); el consumo per capita de azúcar incorporada a estos productos crecería en 1.778% por cada 1% que se incrementa el ingreso, esto se explica porque el consumo industrial de azúcar es una demanda intermedia.

Las elasticidades precio de la demanda (medida a través del consumo interno) presentan valores menores que uno, lo que significa que se tienen elasticidades de tipo inelástico. Esto es, la variación de la demanda de azúcar, ante variaciones en el precio es menos que proporcional.

El consumo doméstico se podría reducir en 0.21% por cada incremento de 1% en el precio del azúcar (en todos los casos las variaciones del precio de azúcar, se refieren a variaciones en términos reales). Por otro lado, cuando se analiza el consumo per cápita de azúcar, se observa que ésta variable cambia en muy baja proporción (-0.082%) frente a los cambios en el precio del azúcar, esto significa poca sensibilidad del consumo per cápita de azúcar a los cambios en el precio. Finalmente el consumo de azúcar a nivel doméstico por persona, se estima una reducción de 0.13% si el precio del azúcar se incrementa un punto porcentual.

Los modelos econométricos empleados, con excepción del sexto [CDOMP=f(YDP,PAZ)] presentaron un coeficiente de determinación  $R^2$  superior al 0.77, lo cual indica que las variables precio e ingreso, explican más de tres cuartas partes (>75%) de las variaciones del consumo de azúcar, en sus diferentes modalidades de consumo. El valor del estadístico "F", también indica que el modelo propuesto es apropiado y en todos los casos el nivel de significancia fue menor del 10%.

En cuanto al coeficiente de Durbin-Watson se utilizó para detectar si existe correlación serial (de primer orden) en los datos. Los valores calculados indican que este problema estadístico no está presente en los modelos seleccionados.

## 6.2 Análisis de la Producción Nacional de Azúcar

La producción azucarera de México, desde la época de la posguerra tuvo un comportamiento con tendencias creciente, alcanzando su máximo de producción en 1995. Los factores que han incidido en las variaciones de la producción azucarera de los últimos años son diversos; entre los más importantes se encuentran los de orden climatológico y los de orden político-económico; por ejemplo, la disponibilidad de agua de lluvia, el precio de la caña, el cambio en el régimen de propiedad de los

ingenios paraestatales, la reducción de restricciones a las importaciones de azúcar a partir de 1989 y la puesta en vigor de un nuevo decreto cañero publicado en mayo de 1991.

Por otra parte, el problema de financiamiento en la agroindustria cañera, se ha incrementado en los últimos años, la falta de liquidez de varios ingenios por dificultades para vender su producción, aunado a la escasez de los recursos crediticios, ha repercutido en los campos cañeros y en los ingenios. En algunos campos cañeros muchas labores importantes como la fertilización, no se han realizado y en los ingenios la reparación y mantenimiento a maquinaria y equipo se ha efectuado de manera deficiente; bajo éste panorama en varios ingenios del país, se ha dado un retroceso tecnológico y son muy pocos los que se han modernizado.

El atraso tecnológico que sufre la industria se refleja en los bajos rendimientos en fábrica que muchos ingenios tienen, producto de elevadas pérdidas de azúcar en el proceso (en algunos casos mayores de tres puntos de sacarosa) y de la mala calidad de la materia prima (sacarosa en caña menor de 10%), como ya se observo en el análisis de los subsistemas campo y fábrica.

Tomando en consideración la complejidad de la problemática que vive la industria azucarera, partiremos de suponer que la producción de azúcar depende de tres elementos fundamentales: a) la cantidad de caña industrializada, b) el rendimiento en fábrica, y c) la capacidad instalada y aprovechada de los ingenios azucareros. La cantidad de caña molida depende a su vez del rendimiento en campo y la superficie que se cosecha con fines de industrialización, ésta superficie podrá o no incrementarse, dependiendo de diversos factores, de los cuales se destacan el precio de liquidación de la caña y la rentabilidad de éste cultivo con respecto a otros cultivos competitivos por los recursos disponibles de tierra, trabajo y capital.

El rendimiento en campo, que es el otro factor que determina la cantidad de caña molida, depende de diversos factores; algunos controlados por el hombre como la fertilización, las labores de cultivos, el suministro de agua, etc. y otros fuera de su alcance como la temperatura, los vientos, la lluvia, etc. Además de los factores enunciados, existen otros que afectan de manera indirecta al rendimiento en campo, como la superficie por productor y el régimen de propiedad.

El rendimiento en fábrica por su parte depende del contenido de sacarosa en caña y el nivel de aprovechamiento que de ella se hace en el proceso fabril. El contenido de sacarosa en caña es una característica propia de las variedades que se procesan. Su incremento se puede lograr incorporando a los campos cañeros variedades más azucareras, mejorando el manejo en el desarrollo del cultivo y en la cosecha de las variedades comerciales existentes.

El tercer elemento que se mencionó que determina la producción azucarera es la capacidad instalada y aprovechada de la industria azucarera. Según las cifras reportadas por el Comité de la Agroindustria Azucarera en la zafra 1992/93 se registró una capacidad instalada de molienda de caña en 24 horas de 349,800 toneladas a nivel nacional y la capacidad real de molienda en la zafra 1992-93 fue de 88%. En cuanto a la capacidad instalada de producción de azúcar se tiene un registro en la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial de 5'272,788 de toneladas de azúcar, de las cuales se ha aprovechado como máximo el 77%.

Dado que cada uno de los elementos señalados anteriormente tienen una relación directa (determinística) con la producción azucarera, se excluyeron del análisis econométrico; el cual se efectuó considerando la relación estadística-económica, entre el precio de liquidación de caña de azúcar a precios constantes y la producción de azúcar.

La relación entre el precio de liquidación de la caña de azúcar y la producción azucarera se presenta en el cuadro 32. Los datos corresponden a la producción azucarera observada en el período de 1970 a 1990 (PRODAZI), y el precio promedio pagado al productor por su caña, rezagado dos ciclos (PLCAZR) a precios de 1970. La variable precio es necesario rezagarla por la duración del ciclo cañero el cual es normalmente de 18 meses, así que una modificación del precio de la caña se esperaría que repercutiera hasta después de dos zafras.

De acuerdo con lo resultados que se presentan en el Cuadro 32, el precio de liquidación de la caña no está relacionado de manera significativa con la producción azucarera, por tanto, las estimaciones de la producción azucarera se harán con base en las tasas de crecimiento observados durante el período de análisis y las posibilidades que estas se incrementen.

Cuadro 33. Producción de azúcar y factores que la determinan

VARIABLE DEPENDIENTE	ORDENADA AL ORIGEN	VARIABLES INDEPENDIENTES		
		PLCAZRI	R <sup>2</sup>	F <sup>1</sup>
PRODAZI	2863934.03	160456.35	0.00145	0.03
NS		(0.0566)		

FUENTE: Cálculos realizados en este trabajo  
 NS = Nivel de Significancia del parámetro estimado  
 R<sup>2</sup> = Coeficiente de correlación múltiple  
 F<sup>1</sup> = Estadístico "F"  
 I = 1970 a 1990

### 6.3 Estimación del Consumo Interno de Azúcar

Para hacer las estimaciones del consumo interno de azúcar, se consideró desagregar tal consumo en sus dos componentes (consumo industrial y doméstico), dado que presentan un comportamiento diferente ante las variaciones del ingreso de los consumidores como se pudo observar en el cálculo de las elasticidades ingreso de la demanda presentadas en el cuadro 31. Para fines de la estimación sólo se considera el ingreso disponible per cápita, ya que las modificaciones en el precio del azúcar, de acuerdo a lo observado, afectan en una proporción muy pequeña al consumo; se considera también una tasa de crecimiento de la población igual a 1.5% anual (la del período 1970-1993 fue de 2.2%) y además se supone que el ingreso disponible per cápita se mantendrá en el mismo nivel promedio de crecimiento observado en el período de análisis (0.5% anual). En el Cuadro 33 se muestran las estimaciones del consumo total de azúcar y por destino, el procedimiento de cálculo se indica a continuación:

$$\begin{aligned} \text{CIND}_t &= \text{CIND}_0 (1+r_{00})^t \\ \text{CDOM}_t &= \text{CDOM}_0 (1+r_{01})^t \end{aligned}$$

Donde:

CDOM<sub>t</sub> : Consumo doméstico de azúcar en el año "t"  
 CDOM<sub>0</sub> : Consumo doméstico de azúcar del año base  
 r<sub>00</sub> : Tasa de crecimiento del consumo doméstico  
 CIND<sub>t</sub> : Consumo industrial de azúcar en el año "t"  
 CIND<sub>0</sub> : Consumo industrial de azúcar en el año base  
 r<sub>01</sub> : Tasa de crecimiento del consumo industrial

La tasa de crecimiento del consumo doméstico e industrial tiene dos componentes: a) el crecimiento del consumo (doméstico o industrial) debido a las variaciones en el ingreso disponible per cápita (YDP) y b) las variaciones en consumo, debido al incremento de la población. Esto es:

$$\begin{aligned} r_{OD} &= r_{ODY} + r_{ODN} \\ r_{OI} &= r_{Oiy} + r_{OIN} \end{aligned}$$

Donde:

- $r_{ODY}$ : Tasa de crecimiento del consumo doméstico debido al crecimiento del ingreso.
- $r_{ODN}$ : Tasa de crecimiento del consumo doméstico debido al crecimiento de la población.
- $r_{Oiy}$ : Tasa de crecimiento del consumo industrial debido al crecimiento del ingreso.
- $r_{OIN}$ : Tasa de crecimiento del consumo industrial debido al crecimiento de la población.

De acuerdo a la definición de elasticidad ingreso de la demanda, las tasas de crecimiento del consumo para cada uno de los destinos son las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Consumo doméstico } r_{OD} &= 0.5(1.16)+1.5 = 0.58\% + 1.5\% = 2.080\% \\ \text{Consumo industrial } r_{OI} &= 0.5(2.85)+1.5 = 1.425\%+1.5\% = 2.925\% \end{aligned}$$

Con estos valores se estima el consumo por destino y el consumo total tomando como base los valores observados en el año 1993 (ver Cuadro 33).

**CUADRO 33. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO INTERNO DE AZUCAR (estimación de la demanda) PARA EL PERÍODO 1994-2000**

AÑO	C O N S U M O (en toneladas)		
	DOMÉSTICO	INDUSTRIAL	TOTAL DE AZUCAR (Base Estándar)
1994	1'941,035	2'296,640	4'237,675
1995	1'981,409	2'363,816	4'345,226
1996	2'022,622	2'432,957	4'455,579
1997	2'064,692	2'504,121	4'568,813
1998	2'107,638	2'577,366	4'685,004
1999	2'151,477	2'652,754	4'804,231
2000	2'196,228	2'730,347	4'926,575

Fuente: Elaboración propia, empleando las tasas de crecimiento calculadas para el consumo doméstico e industrial.

#### 5.4 Estimación de la producción de azúcar (1993-2000)

Considerando los factores que determinan la producción azucarera de México, ésta se podría incrementar mejorando el rendimiento en campo y el rendimiento en fábrica; así por ejemplo, para que la producción azucarera de México supere los 5 millones de toneladas en el año 2000 es necesario que el rendimiento en campo se ubique por arriba de 80 t/ha, o bien el rendimiento en fábrica se incremente a 11.6%, dado que partimos del supuesto de que la superficie cañera se mantendrá en alrededor de 550 mil hectáreas en el periodo de proyección.

A mediano plazo, es factible, de acuerdo con los datos observados en la zafra 1993, que el rendimiento en campo se incremente para alcanzar un valor de 80 toneladas por hectárea y el rendimiento en fábrica alcance un nivel de 11.6% si se paga la caña por calidad a cada productor individual (o grupo organizado). Bajo estas previsiones la producción de azúcar estimada de 1995 al año 2000 se presentan en el Cuadro 34. En tal estimación puede observarse que se propone una tasa de crecimiento medio del rendimiento en campo (RC) de 1.92% anual de acuerdo a las tendencias observadas en los últimos años, mientras que en el rendimiento en fábrica (RF) la tasa de crecimiento propuesta es de 2.65%, por la posibilidad que existe de que el RF se incremente con mayor celeridad si se modifica el sistema de pago de caña de azúcar vigente, de tal forma que se pague a cada abastecedor del ingenio, según la calidad de la caña entregada para su procesamiento.

Cuadro 34. Estimación de la Producción Nacional de Azúcar (1995-2000)

AÑO	SUPERFICIE INDUSTRIALIZADA HA	RENDIMIENTO EN CAMPO TON/HA	RENDIMIENTO EN FABRICA %	PRODUCCIÓN DE AZUCAR TON
1995	550,000	72.74	10.16	4064711
1996	550,000	74.14	10.43	4253041
1997	550,000	75.56	10.70	4446706
1998	550,000	77.01	10.98	4650634
1999	550,000	78.49	11.26	4860886
2000	550,000	80.00	11.60	5104000
TCMA %	0	1.92	2.65	4.62

TCMA: Tasa de Crecimiento Medio Anual  
FUENTE: Cálculo realizado en este trabajo.

De acuerdo con los resultados observados en el análisis del consumo y la producción de azúcar, las variables económicas precio del azúcar y precio de la caña, no están relacionadas significativamente con el consumo y la producción del edulcorante. Esta situación refleja un claro desfase ante la política de fijación de precios (para el azúcar y la caña) y las estrategias de producción, de hecho se evidencia en el análisis, que los precios del azúcar y la caña, no sirvieron para estimular la producción del dulce en los campos cañeros e ingenios azucareros mexicanos. De ahí la importancia de modificar sustancialmente la política de precios: tanto del azúcar como de la caña, aplicando verdaderamente las disposiciones señaladas en el Decreto Cañero de 1991 en torno a la aplicación del sistema de pago de acuerdo a la calidad que cada productor entregue al ingenio con su caña.

#### **6.5 Balance Oferta-Demanda.**

El balance oferta-demanda del mercado azucarero mexicano se conformó con las estimaciones sobre producción de azúcar y consumo interno, realizadas con anterioridad (Cuadros 33 y 34). Los valores de las existencias (stocks) de azúcar provienen de dos fuentes, en el Escenario I, se tomaron del balance oferta-demanda presentado en el Cuadro 35, en el Escenario II se consideraron las cifras reportadas por la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica (CNIAA, 1993).

En el Escenario II, que denominamos optimista, se puede observar que al ritmo previsto del crecimiento de la producción nacional de azúcar (4.62 % anual entre 1995 y el año 2000), en 1998 no será necesario importar azúcar para satisfacer las necesidades de consumo interno. En este escenario se considera además que la producción azucarera se estabilizará en un promedio anual de 4 millones 500 mil toneladas a partir del año 1998. En los dos escenarios, también se supone que México podrá seguir exportando a Estados Unidos la cuota de azúcar asignada en los últimos años (7,258 toneladas anuales).

De continuar la tendencia observada en los últimos diez años (Escenario II) es evidente por los resultados presentados en el Cuadro 36 que la industria azucarera nacional no tendrá la capacidad para satisfacer las necesidades de consumo interno y por tanto se prevé que continúen las importaciones de azúcar u otros productos como los jarabes fructosados para cubrir la demanda de edulcorantes de México.

El déficit azucarero podría incrementarse sustancialmente si las estimaciones sobre el crecimiento de la producción de azúcar no se pueden cumplir, de acuerdo con lo previsto en el Escenario II, es decir, estabilizar la producción promedio a nivel nacional en 4.5 millones de toneladas de azúcar

CUADRO 35. BALANCE OFERTA-DEMANDA EN EL MERCADO AZUCARERO MEXICANO (1984-1992) TON

AÑO	EXISTENCIAS INICIALES	PRODUCC. NAL.	IMPORTACIONES	OFERTA DE AZUCAR	CONSUMO INTERNO	EXPORTACIONES	DEMANDA DE AZUCAR
1984	839000	3045675	251579	4136254	3088879	0	3088879
1985	1047375	3227858	0	42752333	3095378	66195	3161573
1986	1113660	3690780	0	4804440	3190231	219156	3409387
1987	1395053	3743557	0	5138610	3428016	505317	3933333
1988	1205277	3591652	0	4796929	3510772	933325	4444097
1989	352832	3467893	697317	4510042	3733752	496162	4229914
1990	200120	3173679	1825022	5286829	3894764	4500	3899264
1991	1387565	3660551	861454	5889670	3953106	226000	4179186
1992	1710484	3284197	255000	5249681	4012483	46500	4058983

FUENTE: AZUCAR S.A. DE C.V. ESTADISTICAS AZUCARERAS 1984 A 1990.  
 AZUCAR S.A. DE C.V. PROGRAMA INSTITUCIONAL A MEDIANO PLAZO 1984-1988  
 CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA  
 MANUAL AZUCARERO MEXICANO EDICIONES. 1990, 1991, 1992 Y 1993.  
 COMERCIO EXTERIOR, VOL. 42, NUM. 5, MAYO DE 1992.

NOTA: EL CONSUMO INTERNO DE AZUCAR DE LOS AÑOS 1990 A 1992, SE ESTIMO TOMANDO COMO BASE UN CONSUMO PER CAPITA DE 48 Kg. Y UN CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE 1.5% ANUAL.

CUADRO 36. ESCENARIOS DE MERCADO AZUCARERO DE MEXICO (1993-2000).

## ESCENARIO I

AÑO	EXISTENCIAS INICIALES TON	PRODUCCION NACIONAL TON	IMPORTACIONES TON	OFERTA TON	CONSUMO INTERNO TON	EXPORTACIONES TON	DEMANDA TON	EXISTENCIAS FINALES TON
1993	1190698	4076483	60000	5327181	4132857	7258	4140115	1187066
1994	1187066	3549229	400000	5136295	4237675	7258	4244933	891362
1995	891362	4064711	300000	5256073	4345226	7258	4352484	903589
1996	903589	4253041	200000	5356630	4455579	7258	4462837	893793
1997	893793	4446706	200000	5540499	4568813	7258	4576071	964428
1998	964428	4650634	0	5615062	4685004	7258	4692262	922800
1999	922800	4860886	0	5783686	4804231	7258	4811489	972197
2000	972197	5104000	0	6076197	4926575	7258	4933833	1142364

## ESCENARIO II\*

1993	968400	4076483	60000	5104883	4132857	7258	4140115	964768
1994	964768	3549229	400000	4913997	4237675	7258	4244933	669064
1995	669064	4277394	200000	5146458	4345226	7258	4352484	793974
1996	793974	4000000	200000	4993974	4455579	7258	4462837	531137
1997	531137	4200000	200000	4931137	4568813	7258	4576071	355066
1998	365066	4500000	200000	5055066	4685004	7258	4692262	362804
1999	362804	4500000	400000	5262804	4804231	7258	4811489	451315
2000	451315	4500000	400000	5351315	4926575	7258	4933833	417482

Fuente: Cálculos realizados en este trabajo, con información de los Cuadros 40 y 41 \* Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica de México para la información sobre existencias inicial y final del año 1993, la producción de la Zafra 1992/1993, 993/1994 y 1994/1995, son datos son tomados del Comité de la agroindustria Azucarera, 1995.

#### **6.6. El azúcar en el marco del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.**

El mercado azucarero mexicano está fuertemente influenciado por los acuerdos bilaterales o multilaterales que han sido firmados por las autoridades federales y en este contexto el más importante es el Tratado de libre Comercio entre Estados Unidos y México, por lo que a continuación se describe de manera breve el capítulo referente al azúcar dentro del Tratado del Libre Comercio de Norteamérica (TLC).

Dicho capítulo en su versión original decía lo siguiente:

- A los efectos de la aplicación de lo que sigue, se considera el excedente exportable a la diferencia positiva entre la producción interna y el consumo interno de azúcar excluyendo otros edulcorantes.
- Durante los primeros 6 años del tratado, México podrá exportar a Estados Unidos, a los precios de éste último, hasta un máximo de 25,000 toneladas métricas (T.M.) anuales siempre y cuando su excedente exportable sea mayor o igual a dicho valor.
- A partir del séptimo año y hasta el año 15, dicho máximo se eleva a 150,000 T.M., incrementándose anualmente 10% hasta un máximo de 250,000 T.M.
- Si México tuviera excedente exportable por dos años consecutivos, su máximo se eleva al monto de dicho excedente.
- A partir del año 16 se elimina toda restricción.

En noviembre de 1993 se redefinieron algunas cláusulas en el siguiente sentido:

- Para el cálculo del excedente exportable se considera no sólo azúcar sino también el Jarabe de Maíz Rico en Fructosa JMRF.
- Para la segunda fase del tratado (año 7 al 15) se elimina la cláusula de que el máximo sería el excedente exportable quedando el mismo en 250,000 T.M.

De hecho, la aplicación de éstas últimas redefiniciones fija un máximo para la entrada de azúcar de México a los Estados Unidos, a la vez que hace que su excedente exportable dependa de su capacidad de aumentar su producción actual, eliminando la posibilidad de conseguirlo mediante la producción o importación de JMRF.

### 6.7. Política de precios para el azúcar.

Bajo este panorama, la alternativa en materia de política de precios para la agroindustria azucarera mexicana se describe a continuación.

En el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y como miembro signante del GATT, México deberá establecer relaciones comerciales en materia azucarera similares a las que se tienen previstas en los Estados Unidos y Canadá. En este contexto, los impuestos a la importación de azúcar tendrán que reducirse 15 % en el período de ajuste (1995-2000).

De acuerdo con el DECRETO publicado en el Diario oficial de la Federación, el día miércoles 30 de noviembre de 1994, el arancel específico de las fracciones arancelarias de la tarifa de la Ley del impuesto general de importación relativas al azúcar, expresadas en dólares de los Estados Unidos de América por kilogramo, son los siguientes: 0.151 \$ US/Kg., para el azúcar crudo, y 0.185 \$ US/Kg. para el azúcar blanco (refino), equivalentes a 6.85 cts. US/lb. y 8.4 cts. US/lb. respectivamente.

Aplicando la reducción prevista del 15% a los aranceles anteriores, se tendría un arancel en el año dos mil de 5.8 cts. US/lb. para el azúcar crudo y de 7.1 cts. US/lb. para el azúcar refinado, es decir un nivel de protección similar al de Estados Unidos de Norteamérica, los cuales se prevé que estarán en alrededor de 6 cts US/lb. (USDA, Sugar and Sweetener, marzo 1994).

En virtud de las acciones que se han tomado en los últimos meses de 1995 y la liberación del precio del azúcar a partir de febrero de 1996, el esquema de política de precios que se perfila es un esquema similar al que se sigue en Estados Unidos, lo cual está de acuerdo con el texto del Tratado de Libre Comercio.

En materia azucarera, las oportunidades que pudiera tener México de exportar azúcar a E.U.A. se ven fuertemente restringidas de acuerdo con las estimaciones que se presentan en cualquiera de los escenarios del mercado azucarero mexicano estimados para los años 1993 - 2000.

### 6.8 Problemática de la Comercialización del azúcar

La comercialización del azúcar es uno de los principales problemas que ha tenido el Sistema Agroindustrial Azucarero, a partir de que el Estado se retira de esta actividad. AZUCAR S.A. de C.V. durante su existencia, monopolizó la comercialización del azúcar. Para la distribución del producto, la paraestatal se auxiliaba de comisionistas ubicados en diferentes puntos del país. Los comisionistas por la distribución del producto desde sus bodegas, recibían el 1% de las ventas totales (ventas al medio mayoreo), en tanto que el costo de transporte del azúcar, desde las bodegas del ingenio hasta las bodegas o almacenes del comisionista, era cubierto por la comercializadora de AZUCAR S.A. de C.V. El comisionista cubría los gastos de venta y se obligaba por otra parte a respetar el precio oficial.

Mientras que el esquema funcionó, la comercialización del azúcar no tuvo mayores dificultades, sin embargo con el retiro de la paraestatal y el ingreso a México de grandes volúmenes de azúcar del mercado internacional a precios dumping, se inició un desorden en la comercialización interna del dulce. Entre 1990 y 1992 se llegaron a importar cerca de 2.8 millones de toneladas de azúcar (C. Artolozaga N., 1995)

Varios ingenios durante las zafras 1990 y 1991 tuvieron dificultades para vender su azúcar, por los precios bajos del azúcar importada y por la falta de experiencia de los nuevos dueños de los ingenios en la venta de azúcar.

Los ingenios que no pudieron vender su producto, entraron en una crisis financiera y dejaron de pagar sus compromisos. Bajo estas circunstancias se firmó entre industriales y el Gobierno Federal, un convenio de pignoración de azúcar, con la finalidad de canalizar recursos financieros al sector y regular la oferta de azúcar. El programa coadyuvó en la solución del problema, más no fue la solución total.

Debido a que el proceso de pignoración no fue suficiente, se instrumentó otro programa de comercialización, que contribuyera a frenar la caída de los precios. Para tal objeto se procedió a la asignación equitativa de cuotas suficientes para garantizar el abasto interno. Dicho programa funcionó en tanto que el Gobierno Federal ponía en marcha LA BOLSA AZUCARERA, por medio del Fideicomiso para el Mercado del Azúcar (FORMA) y el Fideicomiso de Garantía (FOGA).

El FORMA se formalizó en el mes de junio de 1993 con el propósito de ordenar el mercado de físicos del dulce y establecer nuevos mecanismos para equilibrar la oferta y la demanda del producto con plena certidumbre del abasto nacional.

### **6.9 Fideicomiso para el Mercado del Azúcar (FORMA)<sup>1</sup>**

El 11 de junio de 1993 se formaliza la constitución del Fideicomiso (FORMA) con el propósito de ordenar el mercado de físicos del dulce y establecer nuevos mecanismos para equilibrar la oferta y demanda del producto, con plena certidumbre de abasto nacional.

El fideicomiso está integrado por todos los productores de azúcar del país, el Banco Nacional de Comercio Interior (BNCI) que funge como fiduciario, todos los participantes en la cadena de distribución y venta del azúcar, así como las instituciones financieras, como fideicomitantes o fideicomisarios, según sea su función.

A través de FORMA, es posible celebrar operaciones de compra venta de azúcar, concertadas y garantizadas, contando con un sistema de información y difusión de precios a nivel nacional, cuyo propósito es el de marcar los parámetros en todas las operaciones, para dar transparencia y equilibrio a este importante mercado, evitando prácticas monopólicas y propiciando un mercado abierto y ordenado.

El FORMA cuenta con un fideicomiso accesorio (FOGA) que respalda a todas aquellas personas físicas o morales que pudieran verse afectadas por un eventual incumplimiento de operaciones dentro del FORMA.

La operación plena de este nuevo instrumento, ciertamente se vio frenada por la existencia de una política inflexible de precios la cual dejó de operar a finales de 1995. El sostener el precio del azúcar rezagado en relación a otros productos del mercado orilló a la quiebra a por lo menos una tercera parte de la planta industrial (Artolozaga, 1995)

La liberación del precio del azúcar a partir del 24 de agosto de 1995 bajo un esquema gradual, abre nuevas oportunidades para la recuperación dinámica de la industria, pero también representa la necesidad de competir con el exterior toda vez que se reduzcan las medidas arancelarias que actualmente protegen a la industria azucarera nacional.

---

<sup>1</sup> CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA. Informe Anual de Actividades 1993.

## VII. LOS EDULCORANTES Y LA APERTURA COMERCIAL

La economía azucarera del mundo ha experimentado grandes fluctuaciones en las condiciones de oferta y demanda en el pasado, especialmente durante el período 1973-1975, la amplia estructura del comercio internacional del azúcar ha sufrido algunos cambios sin embargo los países en vías de desarrollo continúan siendo los principales suministradores. Por otra parte, en lo que se refiere a la importación, la situación es otra. Hasta el quinquenio 1976-1980 los países desarrollados con economías de mercado eran los principales importadores con 10.8 millones de toneladas y ahora se han destacado algunos países en desarrollo, como importadores importantes tal es el caso de México.

El período de la posguerra ha estado caracterizado por una marcada tendencia hacia el autoabastecimiento de azúcar en la mayoría de los países. Como resultado de ello, la importancia relativa del comercio azucarero ha disminuido y una creciente proporción del consumo mundial está siendo cubierta por la producción interna.

Los países desarrollados incrementaron su producción de azúcar a mayores tasas de crecimiento que las que demandaba su consumo interno, por lo que muchos de ellos redujeron sus importaciones. En especial la CEE (ahora Unión Europea) se convirtió en un importante exportador de azúcar.

Puesto que las importaciones de azúcar por parte de los países desarrollados con economía de mercado representaban casi las tres cuartas partes del total mundial en los primeros años después de la guerra, la tendencia mencionada anteriormente parece haber sido la causa principal de la reducción relativa en las exportaciones azucareras del mundo, manifestándose una clara tendencia hacia el autoabastecimiento (Rico M., 1989).

El mercado azucarero mundial, en lo que va de la segunda mitad del presente siglo, se ha caracterizado por presentar una amplia intervención de los países productores, importadores y exportadores de azúcar. En efecto, la oferta de azúcar ha estado regulada durante varios períodos desde la segunda guerra mundial por sucesivos convenios internacionales entre los países exportadores e importadores de azúcar, dirigidos a estabilizar los precios mundiales del azúcar dentro de cierta escala, conveniente para las partes involucradas. No obstante, estos esfuerzos han tenido impacto sólo en el corto plazo, de ahí la necesidad de recurrir constantemente a las negociaciones multilaterales para llegar a acuerdos sobre el comercio internacional del azúcar.

Los primeros esfuerzos internacionales por controlar el mercado azucarero se remontan a 1864 cuando varios países de Europa Occidental firman el llamado Convenio de París, en un esfuerzo por dar término al sistema de subsidios y restablecer de ese modo una competencia justa entre el azúcar de remolacha y el de caña en el mercado mundial (Rico M., 1989).

Desde la firma del Convenio de París hasta el último convenio administrativo negociado en septiembre de 1987 en Londres, han existido ocho convenios, de un total de diez convenios azucareros desde 1864 a 1987, a nivel mundial.

Cada uno de estos convenios, matizados por diferentes postulados y firmados por amplios grupos de países, han tenido como objetivo principal regular la producción y comercialización del azúcar.

#### **Convenio de 1977**

En el Convenio Internacional de Azúcar de 1977, participaron más de 80 países y entró en vigor al 10. de enero de 1978 por un periodo de cinco años. Antes del término del quinto año el Consejo Internacional del Azúcar podía mediante voto especial, prorrogar el Convenio por un periodo que no excediera de dos años. El principal objetivo como en anteriores convenios fue estabilizar las condiciones en el comercio internacional del azúcar, a niveles de precios que fueran remunerativos y justos para los productores y equitativos para los consumidores, fomentando el equilibrio entre oferta y la demanda.

Como en casos anteriores, el alcance del Convenio estaba limitado solamente al abastecimiento de azúcar para el mercado libre y, por consiguiente, no interfiriendo con los derechos y obligaciones de los miembros bajo arreglos especiales. Estos arreglos especiales se referirían al comercio entre C.E.E. y los países del ACP (África, Caribe y Pacífico) bajo la Convención de Lomé; las exportaciones de la U.R.S.S. y las exportaciones de la República Democrática Alemana.

Para finalizar el convenio de 1977, se dieron varios acontecimientos que conspiraron en contra de la elaboración de un nuevo convenio en 1983/84, entre los cuales se encuentra: a) La demora de E.U. en la ratificación del convenio; b) La no participación de la C.E.E. en las nuevas negociaciones; c) La presencia de los sustitutos del azúcar, y d) La crisis económica mundial de principios de los años 80's. (Rico M., 1989).

### **Los Convenios de 1984 y 1987**

Los esfuerzos realizados por lograr un convenio en 1983 terminaron, una vez que se evidenció que no había posibilidades de acuerdo. Por lo que se elaboró un convenio administrativo similar al que rigió entre 1974 y 1977. A pesar de que el Convenio Administrativo de 1984 tenía una vida ilimitada mediante extensiones anuales; en septiembre de 1987, en Londres, tuvo lugar una conferencia de Naciones Unidas que negoció un nuevo convenio administrativo.

Este nuevo convenio al igual que el anterior de 1984, mantiene la Organización Internacional del Azúcar como órgano para la negociación de un convenio con disposiciones económicas, pero presta mayor atención a la información sobre el mercado y a la función consultiva de la Organización. Este convenio se planteó estar en vigor por 3 años con posibles extensiones por dos años más.

Actualmente no se han logrado avances significativos que conduzcan a establecer las bases para un nuevo convenio internacional del azúcar.

Los esfuerzos se están concentrando en las negociaciones que se dan en la Organización Internacional del Azúcar, a través de diferentes conferencias organizadas y seminarios internacionales que tratan los aspectos relacionados con el Comercio Internacional del Azúcar y los edulcorantes en general.

#### **7.1 Problemática y perspectivas del comercio mundial del azúcar y los edulcorantes.**

La liberalización del comercio mundial de los edulcorantes y en particular del azúcar presenta grandes obstáculos y diversas complicaciones. Una prueba de ello lo muestra el hecho de que no se ha podido lograr en el seno de la Organización Internacional del Azúcar (O.I.A.), un acuerdo que permita incorporar cláusulas económicas a los convenios administrativos firmados en los últimos años, de ahí que los precios mundiales siguen por debajo de los costos de producción de la mayoría de los países productores.

Según el Informe de Mercado, presentado en el boletín GEPLACEA, un consejo extraordinario de la O.I.A. reunido en Londres aprobó la extensión del Convenio Administrativo de 1987, hasta diciembre de 1992, lo que significó la no incorporación de cláusulas económicas. A finales de 1993, se publicó el convenio administrativos en relación al azúcar, el cual no incorpora cláusulas económicas.

Dentro de la protección que se otorga en varios países desarrollados, a los productos básicos; el caso del azúcar destaca por los altos índices de protección. Así se tiene como ejemplo, que el equivalente de subsidio al productor en virtud de programas de sostenimiento de los precios y programas conexos 1984-1985, en la C.E.E., el azúcar recibió el mayor porcentaje de subsidio al productor con una cifra que se reporta en 142.1% comparado con 62.0% en leche, 37.6% en trigo y 22.1% en maíz(CEPAL, 1988).

En el último mes de 1991 la Comisión Europea autorizó tres subastas de exportación de azúcar por un total de 170,800 toneladas métricas (T.M.) de azúcar blanca, con subsidios entre 513 y 527 dólares/T.M. En igual período en 1990, la C.E.E. subastó 192,300 T.M. de azúcar blanca, con un subsidio similar, lo que significa en términos relativos un mayor subsidio por T.M. en 1991.(boletín GEPLACEA, enero 1992).

Por otra parte se tiene conocimiento (boletín GEPLACEA, diciembre 1991) que en Estados Unidos existen fuertes presiones de grupos de productores de azúcar, algodón, leche y maní, todos protegidos por cuotas de importación, para que continúen las medidas proteccionistas que favorecen a su sector, no obstante que la administración Bush, del Gobierno de Estados Unidos, propuso que dentro de las negociaciones de la Ronda Uruguay del GATT, se reduzca el proteccionismo agrícola de entre el 75 y el 90%. La C.E.E. por su parte propuso sólo una reducción del 30%.

En relación al azúcar y los edulcorantes en general, en la Ronda Uruguay, se les consideró como productos únicos en cuanto a las dificultades que presentan en su liberalización comercial.

Las características básicas, del mercado de los edulcorantes a nivel mundial, que dificultan su liberalización se presentan a continuación:<sup>1</sup>

1. Existe una gran diversidad de países productores de azúcar (desarrollados y en desarrollo, con economías de mercado o centralmente planificadas), pero en la mayor parte de los países la industria azucarera está protegida, lo que da como resultado mercados muy deformados.

---

<sup>1</sup> TEMAS DE MERCADO, Cuestiones relacionadas con la liberalización del comercio mundial de los edulcorantes, Documento presentado en la reunión del MECAS de la O.I.A. en noviembre de 1991, reproducido por el boletín GEPLACEA, Enero 1992.

2. Son muchos los países que participan en el comercio mundial de los edulcorantes; sin embargo en los últimos años se ha concentrado la exportación en cinco países: Australia, Brasil, Cuba, C.E.E. y Tailandia, que ahora absorben el 70% de las exportaciones mundiales de azúcar, comparado con el 47% en 1971. En el total de exportaciones de azúcar sólo hay tres países desarrollados que exportan el dulce y la mitad de las exportaciones mundiales proceden de países en desarrollo.
3. Sólo un 25% de la producción y el comercio mundial de azúcar está sometido a las "disciplinas" del GATT, por lo que un acuerdo en este renglón podría tener poco impacto en el mercado mundial.
4. La existencia de una sustitución importante de los edulcorantes en el consumo y en la producción de etanol. Grandes cantidades de caña que se utilizan para los productos alternativos, en particular alcohol combustible en Brasil y azúcar no centrifugado en India. Estas cantidades son importantes en relación al tamaño del comercio mundial del azúcar.
5. El ciclo de los precios del azúcar y la variabilidad de los precios mundiales, constituyen un factor que afecta fuertemente la estabilidad del mercado mundial de los edulcorantes.
6. La existencia de acuerdos preferenciales para algunos países en desarrollo, que entregan azúcar a países industrializados a precios superiores a los que privan en el mercado "libre" mundial. La existencia de tal comportamiento dual (aunque recientemente los acuerdos especiales pierden fuerza), dificulta un arreglo favorable para las negociaciones entre exportadores e importadores de azúcar.
7. La protección a los productores de azúcar, en países industrializados que producen los sustitutos del azúcar (principalmente el JMRF) favorece también de manera indirecta a estos últimos.

No obstante tales dificultades, algunos estudios (IAN G. and O. KNUDSEN, 1990), han mostrado que la liberalización del comercio mundial de los edulcorantes y en particular el azúcar, podrían traer como resultado un incremento en los precios del azúcar, favoreciendo a los exportadores netos y afectando a los países importadores, esto a su vez traería un ajuste al mercado internacional que propiciaría una mayor concentración de la

exportación en los países con ventajas competitivas y posiblemente algunos que posean ventajas comparativas en la producción azucarera del sector agrícola.

Desde luego que las ventajas comparativas y competitivas estarán muy ligadas a la productividad de la agroindustria de la caña de azúcar en cada país, respecto a sus competidores por el mercado mundial o por su mercado interno. Además las economías de escala estarán afectando también el nivel de costos y en consecuencia su competitividad.

Estudios (Desmachelier, 1991) recientes han analizado las consecuencias de una liberalización comercial en el mercado mundial del azúcar. Virtualmente estos estudios han encontrado que el precio mundial del azúcar y el volumen comercializado aumentará después de la liberalización comercial. Tal liberalización podría incrementar entre un 10 y 30% los precios mundiales sin alterarse la producción mundial de azúcar, perjudicando a un amplio sector azucarero de países como Estados Unidos y varios de la Comunidad Económica Europea, quienes tendrían que abrir más sus mercados y disminuir la protección al sector azucarero.

En Japón prácticamente desaparecería la actividad azucarera y los países importadores netos, de azúcar tendrían un mayor gasto de divisas por concepto de importaciones en tanto que no puedan tender a la autosuficiencia. Los beneficiados serían los países netamente exportadores como Australia, Tailandia, Cuba y Brasil, entre los más importantes y que presentan sectores azucareros no tan protegidos como el de la C.E.E. En suma en un mercado más libre (si este llega a lograrse) habría lugar para los productores exportadores más eficientes.

En este contexto la industria azucarera de México se ve fuertemente amenazada por las tendencias a una liberalización del comercio mundial de los edulcorantes. Esto debido a la competencia que presenta la producción azucarera de países más eficientes, con menores costos de producción que podrían ganar fácilmente amplios sectores del mercado interno, si se permite la libre importación de azúcar (como ya ha ocurrido en fechas recientes) e incluso los edulcorantes sustitutos del azúcar, encabezados por el JMRF podrían desplazar al azúcar en algunas industrias nacionales.

## **7.2 Estructura del Comercio internacional del azúcar**

El azúcar es un producto que se consume prácticamente en todo el mundo. La mayor parte del azúcar producida se consume en los mismos países de origen y sólo se destina al mercado

internacional alrededor de la cuarta parte del total producido a nivel mundial. De la producción obtenida en el ciclo 1992/93 (111.75 millones de toneladas métricas valor crudo MTMVC) se exportaron 29.44 MTMVC (USDA, Sugar and Sweetener, junio 1994), lo cual representó el 26.3% de la producción total. La tendencia observada a partir de 1980/81 indica que cada año se destina menor proporción de azúcar al mercado internacional. En 1980/81 el azúcar comercializada en el mercado mundial representó el 31.26% de la producción total; diez años después (1990/91) se redujo al 28.4% y se estima que en el ciclo 1994/95 la proporción fue de 25.3% (USDA, Junio de 1994).

El mercado internacional del azúcar, se divide en dos componentes: los mercados preferenciales son aquellos en los cuales los precios del azúcar se pactan por arriba del precio internacional (o precio del mercado libre) cotizado en las bolsas azucareras. En este caso se encuentran las compras que la Unión Europea realiza a algunos países de Africa, el Caribe y del Pacífico, bajo el acuerdo de Lomé. Bajo estas circunstancias se comercializan cerca de un millón y medio de toneladas de azúcar.

Otro caso que en los últimos años ha perdido importancia es el acuerdo entre Cuba y los países de Europa Oriental; bajo este acuerdo del bloque socialista se comercializaban más de 5 millones de toneladas de azúcar. A partir de la "caída" del muro de Berlín y la desaparición de la Unión Soviética, se redujo considerablemente el volumen comercializado de azúcar entre estos países y paralelamente se dio una reducción en los precios pactados, prácticamente a los niveles de precio del mercado libre.

Parte importante del mercado preferencial esta compuesto por la cuota de importación de los Estados Unidos. Bajo este mecanismo el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos estima importar un promedio anual de 1'139,000 toneladas de azúcar valor crudo. El volumen de azúcar que los Estados Unidos ha importado bajo el sistema de cuota se ha reducido desde su puesta en marcha en 1982 y es probable que continúe esa tendencia, como resultado de una mayor producción interna y la sustitución de edulcorantes calóricos por aquellas que no proporcionan energía (edulcorantes dietéticos).

La suma de estos tres mercados preferenciales no supera los 5.5 millones de toneladas de azúcar actualmente, sin embargo esto representa el 19% del azúcar que se destina al comercio internacional.

El mercado libre consiste en la diferencia entre la producción mundial y lo que se destina al consumo interno de los países productores más el mercado preferencial. Los volúmenes del mercado libre se estiman en alrededor de 20 millones de toneladas de azúcar valor crudo. Esta cifra es menor que la que se presentó en años anteriores. Desmarchelier (1991) en su trabajo "la cambiante estructura de los ciclos en la industria azucarera mundial" reproducido en el boletín GEPLACEA, estima que entre 1986 y 1988 el consumo interno (doméstico) de los países absorbió el 72% de la producción mundial, en tanto que el 28% restante se canalizó al mercado libre y al mercado preferencial. De éste 28% se comercializó el 35% en el mercado libre de refinados, el 35% en el mercado libre de crudos y el 30% restante en el mercado de acuerdos especiales (al cual se exportó principalmente azúcar crudo).

De acuerdo con las cifras reportadas en el boletín GEPLACEA (Vol. XI No.1 Mayo-Junio 1994) la situación azucarera mundial en el ciclo 1993/94 se ha caracterizado por un repunte en los precios del azúcar, desde 7 centavos de dólar por libra en febrero de 1993, hasta superar los 12 centavos a mediados de 1994. Los requerimientos netos de importación se estiman en 22,600 millones de TMVC<sup>2</sup>. Descontando a esta cifra los acuerdos especiales (Lomé y cuota de Estados Unidos) resultan requerimientos del mercado libre de 20 millones de TMVC.

La misma fuente señala que si se agregan a los 20 millones del mercado libre, el volumen de azúcar que se comercializa bajo programas de reexportaciones<sup>3</sup> estimados en 5.5 millones, resulta un tamaño del mercado internacional de casi 28 millones de TMVC. Distribuidos en casi 15 millones de crudos y 13 millones de refinados (57 y 43% respectivamente).

Las cifras que reporta Cerro (1995) consisten en un total de 33 millones de TMVC, de las cuales 7.5 millones son reexportaciones menos los acuerdos especiales (3 millones TMVC) nos deja un mercado libre neto de alrededor de 22.5 millones de TMVC.

El balance azucarero mundial de 1995 (Cerro, 1995), arroja el dato de existencias finales de 38 millones de TMVC lo que representa aproximadamente un 33% del consumo. El comercio de

---

<sup>2</sup> Toneladas Métricas Valor Crudo

<sup>3</sup> Los programas de reexportaciones consisten en la adquisición de azúcar crudo del mercado internacional y regresar al mismo mercado con el equivalente de azúcar refinado. Puede también darse estos programas de manera bilateral entre países con acuerdos comerciales.

azúcar en ese año se estima en casi 33 millones de TMVC, distribuidos prácticamente en partes iguales entre azúcar blanco y crudo.

Estas cifras nos indican un crecimiento importante en la participación del azúcar blanco en el mercado internacional, con respecto a los datos reportados por Desmarchelier para el promedio 1986/88.

### 7.3. Los precios del azúcar en el mercado internacional.

Dada la estructura y composición del comercio internacional del azúcar, los precios de este producto no corresponden a aquellos que debieran darse en un mercado competitivo, es decir bajo las reglas que marca el libre mercado.

Los precios internacionales del azúcar, hasta antes de la década de los 70's tuvieron un comportamiento relativamente estable, las variaciones que se dieron mostraron un comportamiento cíclico; en términos generales cada 5 a 6 años se presentaba un repunte en los precios (sin sobre pasar los 10 ctvs de US/lb) para luego caer en un lapso de 2 a 3 años. A mediados de la década de los 70's, los precios del azúcar se dispararon alcanzando niveles nunca vistos, 29.6 y 20.49 ctvs de dólar por libra en 1974 y en 1975 respectivamente, según la cotización de azúcar crudo de la bolsa de Nueva York (contrato No. 11), FOBS<sup>4</sup>, Caribe. El azúcar blanco en 1975 se cotizó en la bolsa de Londres (contrato No.5) en 381.6 dólares por tonelada FOBS Europa.

Con la experiencia de los precios elevados del azúcar en la década de los 70's y el anterior rompimiento de las relaciones ente Estados Unidos y Cuba, se dio un impulso muy importante al desarrollar los sustitutos del azúcar; es así como aparecen en el mercado los jarabes Fructosados, derivados del maíz.

Si bien es cierto que los precios del azúcar en el mercado internacional han tenido un comportamiento cíclico durante varios años alcanzándose los precios más elevados durante la década de los años 70's, en los años recientes su tendencia se ha estabilizado y los ciclos se han suavizado; de hecho durante la década de los años 80's y los primeros años de la presente década los precios del azúcar crudo no superaron los 14 ctvs de US/lb.

---

<sup>4</sup> FOBS Costo, seguro y flete, puesto en puerto europeo.

En relación a los precios internos del azúcar, estos precios en general son más altos que los precios internacionales. En efecto los precios promedio (de 1984 a 1991) al detalle del azúcar refinada en 16 ciudades seleccionadas, superaron en conjunto los 37 centavos de dólar por libra, en tanto que en el mercado internacional el precio promedio del azúcar en ese mismo periodo fue de 8.30 ctvs de US. Los datos completos de precios de las 16 ciudades seleccionadas a nivel mundial se presentan con el Cuadro 37.

Del cuadro 37, se desprenden algunas observaciones importantes. La mayor variación de precios (al alza) en el periodo de 1984 a 1991 se dio en México, el precio del azúcar se incrementa de 14.06 cts de US/lb en 1984 a 26.76 cts de US/lb en 1991. Con excepción de las ciudades de Ottawa y Seúl, en el resto de las ciudades los precios del azúcar al detalle fluctuaron en el periodo analizado. El precio del azúcar al detalle en la Cd. de México en diciembre de 1995 fue de 17 cts. US/lb. En febrero de 1996 el precio del azúcar refinada en la Cd. de México fue de 2.5 cts US/lb.

El hecho de que en la mayoría de las ciudades que integran el Cuadro 37, hubo incrementos en los precios al detalle del azúcar, en tanto que los precios internacionales no rebasaron los 14 ctvs US/lb, es una evidencia más de la tendencia que existe en la protección de los sectores azucareros de países desarrollados (y algunos en desarrollo), aumentando la brecha existente entre los precios internos y los internacionales. Esta brecha es más amplia entre los países más desarrollados (Japón, Alemania, Francia y Estados Unidos) y se reduce en países en desarrollo como Brasil, México, Colombia, Costa Rica y Cuba.

La mayor parte de las ciudades incluidas en el Cuadro 37, corresponden a ciudades pertenecientes a países desarrollados con excepción de Brasilia, Buenos Aires y México; en esos países el precio del azúcar al consumidor es mayor que el que pagan por el mismo producto, los pobladores de países en desarrollo. Así, de acuerdo con los datos del Cuadro 37, en los países en desarrollo seleccionados el consumidor pagó menos por el azúcar que en los países desarrollados.

Cabe resaltar que el precio promedio del azúcar del grupo de países incluidos en el Cuadro 37 es superior al precio del mercado internacional de ese mismo año (1991). El precio promedio al mayoreo del grupo de países fue 44 ctvs de US/Kg (20 ctvs US/lb), en tanto que el azúcar en el mercado internacional se cotizó en 9.39 ctvs de US/lb. El diferencial en precio es superior al 100%, con lo que se cubren los costos de transporte, seguro y movimientos que implica el comercio

internacional del azúcar, quedando un margen (aproximadamente 80%) entre el precio que pagan los consumidores y el precio del azúcar del mercado internacional, incluidos los conceptos anteriores (flete seguro y maniobras).

**CUADRO 37. PRECIOS AL DETALLE DE AZÚCAR REFINADA EN ALGUNAS CIUDADES SELECCIONADAS 1984-1991 Cts DE DOLAR POR LIBRA, PRECIO EN EL MES DE MAYO DE CADA AÑO.**

CIUDAD	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	AVG	STD	C.V.
BERNA	30.39	24.49	34.47	39.46	44.00	38.56	59.88	53.52	40.60	10.94	26.94
BONN	32.21	27.22	40.37	48.99	51.71	48.99	58.06	49.90	44.68	9.82	21.98
BRASILIA	14.97	14.97	14.52	19.96	20.87	21.32	11.79	23.13	17.69	3.84	21.68
BUENOS AIRES	24.04	24.49	20.41	34.02	48.54	21.32	33.57	36.74	30.39	9.01	29.66
CANBERRA	28.58	23.13	26.31	25.86	29.48	32.21	36.74	35.83	29.77	4.53	15.22
LONDRES	33.11	25.86	32.66	36.29	45.36	43.55	56.70	52.62	40.77	9.94	24.37
MADRID	26.76	24.49	35.38	41.73	49.44	45.17	60.78	53.52	42.16	11.90	28.23
MEXICO	14.06	14.06	9.98	7.26	15.88	17.69	22.68	26.76	16.05	5.95	37.09
OTTAWA	33.11	19.05	14.97	15.42	16.78	24.04	17.24	18.60	19.90	5.65	28.38
PARÍS	29.48	24.49	41.28	49.90	52.65	49.44	67.13	58.97	46.67	13.42	28.75
PRETORIA	25.86	25.86	24.49	24.04	25.40	24.04	29.03	26.76	25.69	1.55	6.05
ROMA	32.21	29.48	39.01	46.27	48.99	44.91	58.97	52.62	44.06	9.38	21.29
SEÚL	47.17	36.74	35.83	34.02	36.74	32.66	38.56	37.20	37.37	4.09	10.96
ESTOCOLMO	37.65	37.20	47.63	51.71	55.34	51.26	61.24	55.34	49.67	7.98	16.06
TOKIO	54.89	49.90	68.04	74.39	88.91	81.19	85.28	75.75	72.29	13.05	18.05
WASHINGTON	44.91	38.56	33.09	34.93	39.01	38.10	43.90	44.33	39.50	4.04	10.23
PROMEDIO	31.84	27.50	32.40	36.52	41.82	38.40	46.30	43.85	37.33	6.08	16.29
DESV.EST.	10.36	8.93	13.88	15.79	17.65	15.49	19.67	14.93	14.59	3.32	22.73
COEF.VAR.	32.53	32.49	42.84	43.25	42.19	40.35	42.50	34.05	38.77	4.55	11.73

FUENTE: Boletín GEPLACEA, Vol. VIII, No. 8, Agosto 1991.

#### 7.4 Cambios recientes en la estructura del comercio internacional del azúcar<sup>5</sup>.

- Cuba y Rusia Firmaron en diciembre de 1993 un acuerdo de intercambio de azúcar por petróleo, mediante el cual Rusia Recibirá un millón de toneladas de azúcar a cambio de entregar 2.5 millones de toneladas de petróleo.

<sup>5</sup> Información extractada del boletín GEPLACEA, Vol XI No.1 Mayo-Junio, 1994 y la revista Sugar and Sweetener de junio de 1994, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

- La India tendrá que importar hasta 500 mil toneladas de azúcar en 1993/94 (octubre- septiembre) para lograr cubrir su creciente consumo y mantener sus existencias en un nivel aceptable.
- China tendrá un déficit de 600 mil toneladas de azúcar en 1994, debido a la disminución en la producción y a la creciente demanda que mantendrá los precios "altos" en el mercado internacional (por arriba de los 11 ctvs de US/lb).
- Australia está incrementando su producción de azúcar, con lo que se aumentan sus posibilidades de exportación.
- Se estima que las Exportaciones de Brasil en 1993/94 pueden alcanzar 2.2 millones de toneladas, ligeramente superior a 2.1 logrados en 1992/93.
- Las importaciones de azúcar en Japón totalizaron en el año fiscal 1993, 1,734,377 toneladas métricas, por debajo de 1,820,76 importadas en 1992. Los principales suministradores fueron Australia y Tailandia.
- En mayo 14 DE 1993 entró en funcionamiento en la ciudad de México una bolsa de azúcar denominada Fideicomiso Ordenador del Mercado Azucarero (FORMA), que se dedicará por el momento a la comercialización de fiscos solamente. Merrill Lynch reportó que en los próximos dos años se habrán creado las condiciones para que comience a comercializar contratos de futuros; agregó que esto dará una mayor transparencia al mercado y los precios del azúcar en el mercado doméstico mexicano.

Varios analistas del mercado azucarero internacional coinciden en apuntar que existen varios factores a tomarse en cuenta para el comportamiento futuro de este mercado:

- a) La efectividad de los acuerdos plasmados en el acta final de la Ronda Uruguay del GATT (Acuerdo General de Aranceles y comercio) sobre una mayor liberalización del comercio mundial del azúcar.
- b) Los deseos de autosuficiencia en materia azucarera de varios países que actualmente adquieren azúcar en el mercado internacional para completar sus requerimientos de consumo interno.

- c) El impacto en los sectores azucareros de los países que actualmente están firmando acuerdos de libre comercio (caso de México, Estados Unidos y Canadá; México, Costa Rica; México, Colombia, Venezuela).
- d) Posibles escenarios de la política energética de Brasil y su relación con los precios del petróleo.
- e) Futura situación azucarera de Cuba.

Por la importancia que tiene México en el sector azucarero mundial, los cambios que ocurran en este ámbito afectarán definitivamente al sector azucarero mexicano y viceversa, de ahí que es necesario tener presente cada una de las tendencias que sigue la estructura del comercio internacional, para analizar y evaluar las políticas más apropiadas que deberán aplicarse en el sistema agroindustrial azucarero del país.

#### **7.5 Políticas de apoyo Nacionales e Internacionales**

A nivel mundial la industria azucarera es uno de los sectores en donde se aplican una gran cantidad de medidas de política económica regulatorias para su funcionamiento. No obstante su diversidad se pueden agrupar en tres grandes clases: a) políticas multilaterales, b) políticas bilaterales y c) políticas unilaterales.

En el primer grupo se encuentran aquellas que incluyen negociaciones conjuntas, un número relativamente grande de países, comprendiendo tanto importadores como exportadores. Los dos casos más importantes que repercuten en el ámbito azucarero son: 1) Las negociaciones agrícolas en la Ronda de Uruguay del GATT y 2) los convenios internacionales de azúcar, en el marco de la Organización Internacional del Azúcar.

Dado que la filosofía de las negociaciones del GATT en materia agrícola está basada en otros productos diferentes del azúcar, como los cereales, el alcance de la aplicación de las disciplinas del GATT tendrán menor importancia. Sólo cerca del 25% de las exportaciones de azúcar al mercado internacional provienen de países signantes del Acuerdo General de Comercio y Aranceles (GATT). Por tanto, un aumento de los precios internacionales, como resultado de la posible liberalización del mercado, hacia niveles que superen los costos de producción, es poco probable.

Los resolutivos de la Ronda de Uruguay del GATT, en materia de productos agrícolas señalan lo siguiente:

- 1) Toda medida no tarifaria debe convertirse en tarifas.
- 2) Las tarifas vigentes debe reducirse de acuerdo a los siguientes casos:
  - A) Países industrializados: una reducción de 36% en 6 años.
  - B) Países en vias de desarrollo: una reducción de 24% en 10 años.

Para el caso de los mercados sin acceso previo, estos tienen que permitir un acceso mínimo del 3% del consumo total de dicho producto, lo que se incrementaría a 5% en 6 años.

Por otra parte, las medidas de apoyo interno que distorsionan el comercio internacional, debe reducirse de acuerdo a lo siguiente:

- A) Países industrializados: una reducción de 20% en 6 años.
- B) Países en vias de desarrollo: una reducción de 13.3%

En el caso de los subsidios a la exportación, estos deben reducirse en 36% y en volumen en 21% en un periodo de 6 años. El periodo base para dichos cálculos será 1986-90 o 1991-92, el que sea mayor.<sup>6</sup>

En torno a las disponibilidades de un Convenio Internacional Azucarero que incluya cláusulas económicas, es poco factible que se logre dadas las tendencias mundiales del comercio internacional.

Prácticamente todos los gobiernos de los países productores de azúcar a nivel mundial, intervienen sobre su sector azucarero, debido a las características del mercado internacional de este producto y a los deseos de autosuficiencia en materia azucarera.

El mercado azucarero internacional presenta una gran variabilidad de los precios internacionales; los precios internos son mucho más elevados que los internacionales y los costos de producción del azúcar no están relacionados con estos últimos. Lo anterior obedece a la aplicación de medidas de política económica en la mayor parte de los países del mundo, siendo de particular importancia las políticas proteccionistas de Estados Unidos, la Comunidad Europea y el Japón. Dichas

---

<sup>6</sup> CERRO, J.A. "La Economía Azucarera Mundial" Conferencia dictada en el Foro AZUCAR '95 Guadalajara Jalisco.

políticas son las causantes de un exceso de oferta crónica en el mercado internacional, ocasionando presiones bajistas en las cotizaciones de azúcar. A continuación se analizan las políticas de dos de las tres regiones apuntadas anteriormente, además de la política azucarera de México.

#### 7.5.1. Política azucarera de Estados Unidos

En este país, la intervención del gobierno en el mercado azucarero tiene varias décadas. En 1934 se puso en vigor una ley regulando la producción, las importaciones y los precios por la Ley del Azúcar. Este programa, con algunas modificaciones, estuvo en vigor hasta el 31 de diciembre de 1974. Después de esa fecha la industria interna productora de azúcar ha contado con programas de ayuda, pero no tan completo como el anterior. Sólo no ha habido intervención del gobierno en el comercio azucarero en 1975, 1976 y en 1980 y 81, debido a los altos precios mundiales. A partir de 1981 el programa azucarero es parte de la Ley de Agricultura<sup>7</sup>.

La ley de Agricultura de 1985 incorpora varios aspectos que conforman el programa azucarero:

- Un precio de apoyo a los productores de azúcar cruda de caña y a los productores de blanco de remolacha.
- Préstamos prendarios. Los productores de ambos tipos de azúcar pueden utilizar el azúcar como garantía para conseguir créditos. La instancia que otorga los créditos es Commodity Credit Corp. (C.C.C.)<sup>8</sup> a los ingenios, quienes pagan bajos intereses y reciben los precios de apoyo (o precio piso), el cual lo fija anualmente el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).
- En caso de que el ingenio no reembolse estos préstamos, la CCC toma posesión del azúcar, sin ejercer ninguna sanción sobre el ingenio. Es decir, en caso de que el precio del mercado del azúcar no resulte atractivo para el ingenio, este puede retener los préstamos prendarios, sin pagar ningún interés, y la CCC toma posesión del azúcar.
- Existe obligación por parte del Departamento de Agricultura (Administrador de CCC) de ejecutar el programa sin costo alguno.

---

<sup>7</sup> Boletín GEPLACEA, Temas de Mercado, "Situación actual del programa azucarero de Estados Unidos" Vol. VII. No.6, Junio 1990.

<sup>8</sup> Corporación de Créditos para Productos Básicos

El departamento de Agricultura para no incurrir en costos, determina un precio de mercado suficientemente alto para que todos los productores redimen sus azúcares, ya que de no suceder esto, tendría que venderlo internamente, de acuerdo con la ley, a un precio inferior al que pagaron.

La Ley Agrícola de 1990 establece un tasa mínima de préstamos de 18 cts/lb. para que el azúcar crudo de caña (y una cifra equivalente para el azúcar de remolacha) para el período de 1991-1995, al igual que la ley agrícola de 1985.

Las nuevas previsiones en la ley agrícola de 1990, incluyen un plazo de 9 meses para los préstamos, en lugar de 6 meses y que la tasa de préstamos para la remolacha sea calculada sobre la base de la relación de 5 años entre los ingresos de los productores de remolacha y los de caña, en vez de tomar una base de 10 años.

Para evitar la acumulación de azúcar en manos de la C.C.C. y el programa de apoyo interno se mantenga operando sin costo, el Gobierno Federal, a través del U.S.D.A. fija cuotas de importación de azúcar.

#### **Cuotas de importación de azúcar crudo/refinado.**

La Ley Agrícola de 1990 fija una cuota de importación mínima obligatoria de 1.25 millones de toneladas cortas anuales (1.139 toneladas métricas). Si es necesario, se impondrán controles a la comercialización del azúcar doméstico para dejar lugar en el mercado para este nivel mínimo de importaciones.

De hecho, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos reportó que no habría asignaciones de mercado (market allowents) para el segundo trimestre del año fiscal 1994, debido al riesgo que exista de que los precios internos cayeran por un aumento considerable de las existencias. Si los precios bajan es posible que los productores entreguen el azúcar a la corporación de créditos para Productos Básicos (C.C.C.)<sup>9</sup>

Las importaciones de azúcar crudo y refino que actualmente entran bajo el sistema de cuota tarifaria, impuesta bajo la autoridad de las Tarifas Armonizadas de los Estados Unidos (Harmonizad Taniff Shedules) presenta las siguientes características. Este sistema de cuotas tarifarias fue establecido en octubre de 1990 como resultado de la exitosa propuesta australiana ante el GATT, contra el sistema inicial

---

<sup>9</sup>

Boletín GEPLACEA, Informe de Mercado, Vol. XI, No. 1 Mayo-Junio 1994.

de cuota absoluta de importación, que había regulado las entradas de azúcar a Estados Unidos desde 1982. El establecimiento del sistema de cuota tarifaria llevó al régimen de importación de Estados Unidos a estar acorde con las reglas del comercio mundial.

Determinada anualmente, la cuota tarifaria es distribuida entre los países que históricamente han embarcado azúcar hacia Estados Unidos. El sistema permite la importación de una cantidad fija de azúcar (no menor a los 1.134 millones de T.M. ya mencionados) con una primera tarifa de importación de 0.625 cts. por lb. Todo el azúcar que entre por arriba de ese monto estará sujeto a un segundo nivel de tarifa de 16 cts/lb.

El primer nivel de la tarifa de importación no se aplica a los países proveedores cubiertos bajo el sistema Generalizado de preferencias y por la iniciativa de la cuenca del Caribe. El segundo nivel de la tarifa se aplica a cualquier proveedor<sup>1</sup>.

#### **Programa de reexportaciones.**

Estados Unidos embarca cerca de medio millón de toneladas corta de azúcar hacia el extranjero bajo el "programa de reexportaciones". Este programa permite la importación, bajo licencia, de crudos fuera de cuota a precios mundiales para su refinación y exportación. La tarifa de importación pagada por esos azúcares son devueltas a los refinadores.

#### **7.5.2. Política Azucarera de la Comunidad Europea<sup>2</sup>**

La producción agrícola de la Comunidad Europea ha alcanzado un importante desarrollo basado en fuertes políticas proteccionistas, donde la producción de azúcar en particular es un caso digno de señalarse.

La Unión Europea actualmente es el primer productor de azúcar del mundo, la casi totalidad de su producción es azúcar

---

<sup>1</sup> Brick-Turin Carol, "Efectos de la propuesta Dunkel sobre la política azucarera de U.S.A." Extraído de la conferencia presentada en el Encuentro Internacional sobre Política azucarera, GEPLACEA/Azúcar, S.A./CNIAA.23-25 de Junio de 1992. boletín GEPLACEA Vol. IX No.7 julio 1992.

<sup>2</sup> López H. Victor. "Política Azucarera de Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea", Seminario sobre la Agroindustria Cañera, México, D.F. del 13 al 17 de marzo de 1989.

blanco de remolacha. También es un gran consumidor, aún cuando su nivel permanece prácticamente estancado desde 1980; su consumo per cápita está alrededor de 39 Kg. anuales, siendo muy limitado el consumo de otros edulcorantes (Cerro, J. 1994).

Desde la incorporación del Reino Unido a la C.E.E. importa una cantidad de aproximadamente 1.3 millones de T.M.V.B. (toneladas métricas valor blanco) anuales de los países del A.C.P. (África, Caribe y Pacífico) mediante el acuerdo de Lomé a precios que se fijan anualmente en función de los precios de intervención de la Unión Europea (antes C.E.E. Comunidad Económica Europea).

Con el incremento de los precios internacionales en 1974-1975 se ponen en práctica nuevas políticas de apoyo a la producción con lo cual de ser un importador neto hasta 1976, la C.E.E. se transforma en el principal exportador de azúcar a nivel mundial en la época actual.

La producción y distribución del azúcar en la Unión Europea está regulada por la Política Agrícola Común (CAP) diseñada en sus orígenes, para reconciliar tres problemas principales:

- 1) Diferencias en la autosuficiencia de los países miembros.
- 2) Diferencias en la relación costos de producción/precios en los países miembros.
- 3) Las relaciones entre los países miembros y sus territorios y antiguas colonias.

Los objetivos explícitos del régimen azucarero son:

- Autosuficiencia
- Asegurar precios razonables a los consumidores internos
- Asegurar un cierto nivel de vida a los productores comunitarios de azúcar.
- Eficiencia en la producción

Su política azucarera combina una serie de medidas que se pueden resumir en:

- Cuotas de producción (A y B)
- Precios mínimos de la remolacha y azúcar refinado en el mercado interno.
- Sistema de fijación de precios.
- Subsidios e impuestos a la exportación.
- Importación de los países del A.C.P.
- Tarifas variables a otras importaciones

- Impuestos que dependen de la cuota a la cual aplican.

El elemento principal de la política agrícola azucarera de la Unión Europea en su mecanismo de precios. El Consejo de Ministros de la Comunidad fija costos cada año, en base a las metas de producción, distribución, precios al consumidor e ingresos a los productores. Este mecanismo funciona a través de la fijación de cuatro precios a saber: 1) El precio objetivo; 2) El precio umbral; 3) el precio de intervención, y 4) El precio mínimo de remolacha.

- 1) El precio objetivo es el precio teórico óptimo al por mayor que la Unión Europea considera como el precio de venta de la principal área de excedente (Norte de Francia).
- 2) El precio Umbral es el mínimo al cual el azúcar importada de terceros países puede ser vendida. Este precio es equivalente al precio objetivo más los costos de transporte desde la principal área excedentaria hasta el punto más lejano dentro de la Unión Europea.
- 3) El precio de Intervención corresponde a un mínimo garantizado a los productores y es el precio al cual las agencias locales de intervención están obligadas a comprar el azúcar incluida en la cuota en toda la oportunidad que ésta sea ofrecida. Se calcula en alrededor de 5% por abajo del precio objetivo.

El precio mínimo para remolacha está destinada a garantizar a los productores en buen nivel de vida. Se le calcula a partir del precio de intervención en cada área menos un valor fijo que refleja un margen normal de procesamiento, productividad (92%), costo de entrega de la remolacha y los ingresos por las mieles obtenidas.

La producción de la U.E. es regulada mediante un sistema de cuotas, a partir del 1º de Julio de 1968: 1) Cuota "A", que es aproximadamente un 95% del consumo total estimado, y la 2) Cuota "B", que es fijada en un determinado porcentaje de la cuota "A", este porcentaje se revisa anualmente.

El azúcar fuera de cuota, conocida como cuota "C", es un volumen que no está regulado (ni tampoco recibe ningún precio de garantía) debiendo la misma ser exportada fuera de la Unión Europea por cuenta y riesgo del productor.

Las cuotas "A" y "B" reciben el precio mínimo garantizado

pero deben pagar un impuesto básico de producción del 2% del precio. La cuota "B" debe pagar además un impuesto hasta del 37.5% del precio de intervención. De estos gravámenes el 60% lo pagan los productores y el 40% los industriales. El objetivo de estos impuestos es cubrir el costo de los subsidios a la exportación; sin embargo, la experiencia muestra que han sido insuficientes.

### 7.5.3. Política Azucarera de México

Hasta 1988 el gobierno Federal intervino en el sistema agroindustrial azucarero en todas sus ramas: como productor de azúcar con la propiedad de 51 ingenios de 65 en operación en esa zafra; en la fijación de los precios de la caña de azúcar y los diferentes tipos de azúcar; en el control total del azúcar comercializada internamente y con el exterior (importación y exportación), así como la distribución y venta de los subproductos, además tenía el control de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico. La instancia que aglutinaba cada una de estas actividades fue la paraestatal AZUCAR S.A. de C.V.

En 1988, el Gobierno Federal tomó la determinación de salir de la producción azucarera, mediante la venta de los ingenios del sector público. En 1989 se venden 20 ingenios, en 1990 se enajenan otros 21 ingenios y entre 1991 y 1993 se subastan los restantes. Los ingenios se vendieron en paquetes es decir por grupos de ingenios para tratar de evitar la formación de monopolios u oligopolios en la estructura del mercado azucarero mexicano.

Posteriormente con la desaparición de AZUCAR S.A también eliminó el control monopsónico en la comercialización del azúcar.

El marco de la apertura comercial, se permitió que los ingenios comercializaran directamente sus productos al abrogarse el impuesto del 50% que gravaba este tipo de operaciones; se eliminaron (en noviembre de 1989) los permisos previos de importación azucarera, así como la exención arancelaria que denotaba la empresa, permitiendo la libre introducción al país de azúcares del exterior por parte de los agentes privados<sup>12</sup>.

En Agosto de 1990 se modificó la tarifa del impuesto de importación que junto con el incremento en los precios del

---

<sup>12</sup> Albertos Rudy O. "Política Azucarera de México", en boletín GEPLACEA, Vol. IX, No.9 Septiembre 1992 México, D.F.

azúcar<sup>1</sup>, propiciaron la entrada de grandes volúmenes de azúcar del extranjero, superiores a las necesidades de consumo interno, provocando una sobre oferta, retraso en los pagos de los créditos con la Financiera Nacional Azucarera e incumplimiento de los compromisos con los productores de caña y las organizaciones gremiales de obreros.

Con la finalidad de resolver éste problema , el gobierno Federal a principios de 1991, decidió aplicar un arancel variable para las importaciones del dulce que se modificaba mes con mes, a fin de regular el impacto de estas operaciones en el equilibrio del mercado interno.

En febrero de 1991 se estableció una tarifa de importación variable mensualmente mediante el decreto expedido el 31 de enero de ese año. La tarifa de importación variable se fijó sobre una base mensual y se calculó de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$(PIR - VN) * 100 = TIV$$

PIR: El precio de importación de referencia determinado por SECOFI e indexado al cambio porcentual en el Índice de Precios del Productor en los E.U. entre mayo del año en curso (1991) y mayo del año previo (1990). El PIR debía ajustarse el primer día de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre de cada año.

VN: El Valor Normal es el precio de factura si coincide con el precio usual de competencia; en caso contrario se considerará como Valor Normal éste último. La SECOFI en coordinación con la SHCP, publicó en el Diario Oficial de la Federación, los precios usuales de competencia, que se calcularon en base al promedio de dos semanas anteriores de las cotizaciones internacionales del azúcar, tomando como referencia el precio diario "spot" del azúcar crudo (Contrato No.11 de Nueva York) o bien el precio de azúcar refino del contrato No.5 de Londres.

El VN para azúcar estándar se fijó al 84% del precio del azúcar refino, puesto que no hay cotización internacional para este tipo de azúcar.

TIV: La tarifa de Importación Variable es un porcentaje ad valorem.

---

<sup>1</sup> Los precios se incrementaron en un 25% de Febrero a Noviembre de 1990, cuando los precios se fijan por convenio de "PACTO".

Así por ejemplo, el precio de importación de referencia<sup>14</sup> en Febrero de 1991 se fijó en \$1,021.00 pesos por kilogramo de azúcar crudo (PIR= \$1,021.00) y el precio de factura o precio de concertación (VN) se calculó en \$1,205.64 pesos (VN = \$1,205.64), esto es:

$$\frac{(PIR - VN) * 100}{PIR} = TIV$$

$$\frac{(1,021.00 - 1,205.64) * 100}{1,021.00} = -18.08 \text{ por ciento}$$

El 18% representa la tarifa de importación (o impuesto por el signo que presenta) que se fijó para el azúcar en Marzo de 1991.

La tarifa de importación en Octubre de 1991 se ubicó en -6.2% y en ese valor se sostuvo hasta Junio de 1992; en los meses siguientes la tarifa se incrementó ligeramente hasta alcanzar en Diciembre de 1992 un valor de -6.7%<sup>15</sup>.

Las cifras anteriores indican que en realidad la industria azucarera nacional estuvo en desventaja en relación a los precios del mercado internacional y de hecho continuaron importándose algunas cantidades de azúcar en estos dos años.

En Abril de 1993 se autorizó un aumento de 9% al precio del azúcar, sobre el precio de marzo y se suspende el deslizamiento mensual. En Julio de 1993 nuevamente por medio de un DECRETO (Diario Oficial de la Federación del 5 de Julio de 1993) se establecen las cuotas arancelarias de las fracciones de la tarifa de la ley del Impuesto General de Importación relativa al azúcar, expresándose éstas en dólares de los Estados Unidos de América por kilogramo de azúcar.

Con el sistema de cuotas arancelarias anteriores se pretendió reducir nuevamente el diferencial entre el precio del azúcar de importación y el precio de concertación, fijado en abril de 1993; no obstante, este arancel fue insuficiente para desestimular completamente las importaciones de azúcar y el 23 de diciembre de 1993 se autorizó un nuevo incremento al precio del azúcar del 6% sobre el precio anterior.

---

<sup>14</sup> Se incluye los costos y fletes en que incurre el importador.

<sup>15</sup> CNIA, "La Agroindustria Azucarera Mexicana" Enero de 1993.

El 30 de noviembre de 1994 se publica nuevamente un DECRETO por el cual se modifican las tarifas de la Ley del Impuesto General de Importación, relativo al azúcar (Cuadro 38), en febrero de 1995 se autorizó un nuevo incremento al precio del azúcar y en diciembre del mismo año se autorizó un nuevo precio de referencia para pagar la caña de azúcar, dicho precio se fijó en N\$ 2,650 nuevos pesos por tonelada de azúcar base estándar, el acuerdo se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1995. El precio de referencia para azúcar refinada será de N\$3,155.00 (nuevos pesos) si consideramos la proporción de 84% que se guarda entre precios de los dos tipos de azúcar.

En resumen, México en su política azucarera ha pasado de una industria prácticamente estatal hasta finales de la década de los 80's, a una industria totalmente privada, con las características siguientes:

- a) Tarifa fija en dólares de los Estados Unidos por kilogramo para los diferentes tipos de azúcar (Cuadro 38).
- b) Mercado libre interno con un precio de concertación que actúa como techo.
- c) Precio de caña en función del precio del azúcar.
- d) Puesta en funcionamiento de una Bolsa azucarera, para contratos de físicos y contratos diferidos, para su mercado interno.

#### AGRUPACION DE INGENIOS PRIVATIZADOS

En 1988 antes de iniciarse el proceso de privatización e ingenios azucareros, el sector público obtenía el 75% de la producción de azúcar y comercializaba el 100% de este producto.

El 25% restante de la producción nacional de azúcar, se obtenía en los ingenios Central Progreso, Constancia, Dos Patrias, El Carmen, El Molino, El Refugio, La Joya, La Margarita, La providencia, Motzorongo, San José de Abajo, San Nicolás Tamazula y Xicotencatl; además de las dos cooperativas (El Mante y Emiliano Zapata) que prácticamente eran administradas por el sector público. Los catorce ingenios nunca fueron administrados por el Gobierno Federal, permanecieron en manos de industriales azucareros tradicionales como Machado, Sáenz, Perdomo y Menchaca.

La venta de los ingenios en general fue favorable para los compradores, quienes concretaron las operaciones pagando el 20% a la firma de los contratos y para cubrir el 80% restante

obtuvieron, de la Secretaría de Hacienda, facilidades en cuanto a plazos y tasas de interés.<sup>1</sup>

A la convocatoria lanzada por los agentes financieros para la venta de los ingenios, acudieron varios interesados, entre los que se destacan los azucareros tradicionales, compañías refresqueras, fabricantes e dulces y bebidas, así como los gremios azucareros y cañero.

Durante el proceso de venta se dieron algunas alianzas entre los grupos de industriales hasta conformar 6 grupos, los cuales en conjunto son dueños de 39 de los 61 ingenios en operación, estos grupos producen el 69% del total de azúcar.

Después de siete zafras (1989-1996), muchos de los ingenios reprivatizados han cambiado de dueño, (La providencia, Melchor Ocampo, La Primavera, El Potrero, San Miguelito, Emiliano Zapata, Mahuixtlán, Santo Domingo, La Gloria, El Higo, Zapopita-Pánuco y El Modelo), otros por quiebras técnicas han tenido que ser retomados por la administración pública (Pujilic, Santa Rosalía, Benito Juárez e Independencia), y tres de ellos han dejado de operar (La Purísima, Juchitán y Puruarán); lo cual pone de manifiesto que los principios de elegibilidad no siempre fueron aplicados correctamente.

Durante la zafra 1996 los ingenios azucareros operaron bajo la estructura de propiedad que se presentan en el anexo J.

#### **7.6.1. Política de precios de caña de azúcar**

La política de precios de la caña de azúcar, ha estado muy ligada a la política de precios que reciben los industriales por el producto. Los decretos de mediados de los años cuarenta, establecieron las bases de la relación entre cañeros e industriales en cuanto a la política de precios de la materia prima procesada. En el Decreto del 29 de marzo de 1944, se establecía que el precio de la caña sería el resultado de multiplicar el precio de venta al mayoreo de un kilogramo de azúcar blanca refinada o estándar en la primera zona del país, por el 50% del número de kilos de ésta clase de azúcar o su equivalente obtenido como rendimiento medio por tonelada de caña de la zafra correspondiente.

La política de precios de la caña, así como el funcionamiento de la bolsa azucarera se analizarán a continuación.

---

<sup>1</sup> Salazar P. Miguel "La reprivatización de la Agroindustria Azucarera Mexicana" Documento de Trabajo, 1995.

38. CUOTAS ARANCELARIAS, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN,  
MIÉRCOLES 30 DE NOVIEMBRE 1994.

FRACCIÓN	TEXTO	CUOTA ARANCELARIA
1701.11.01 y 1701.12.01	AZUCAR, CUYO CONTENIDO EN PESO DE SACAROSA EN ESTADO SECO, TENGA UNA POLARIZACIÓN MAYOR O IGUAL A 99.3 Y MENOR A 99.5 GRADOS.	0.185 \$ US/Kg
1701.11.99 y 1701.12.99 1701.99.01	LOS DEMÁS	0.151 \$ US/Kg
1701.99.01	AROMATIZADOS O COLOREADOS	0.207 \$ US/Kg
1701.99.01	AZUCAR ESTÁNDAR, CUYO CONTE- NIDO EN PESO DE SACAROSA, TENGA UNA POLARIZACIÓN MAYOR O IGUAL A 99.5 Y MENOR A 99.7 GRADOS.	0.185 \$ US/Kg
1701.99.99	LOS DEMÁS	0.207 \$ US/Kg
1702.90.01	AZUCAR LIQUIDA REFINADA Y AZUCAR INVERTIDA.	0.174 \$ US/Kg

FUENTE: Diario Oficial de la Federación, miércoles 30 de noviembre de 1994.

El sistema de pago de caña de azúcar funcionó hasta su derogación en 1975, con la promulgación de un nuevo Decreto, el cual establecía una nueva forma de liquidación de la caña de azúcar conforme a su contenido de sacarosa; sin embargo, lo que significó un avance en materia de productividad azucarera (hubo un incremento en el contenido de sacarosa en caña) se vino abajo con la promulgación de un nuevo Decreto el 28 de Diciembre de 1979.

Por éste Decreto se cambia nuevamente el sistema de liquidación de caña. Así, los ingenios garantizan a sus abastecedores de caña un mínimo de 83 kilogramos de azúcar base estándar (KABE) por tonelada de caña neta procesada, equivalente a un rendimiento de fábrica de 8.3% garantizado para los productores de caña. De manera paralela, los ingenios se comprometían a no perder más de 2.64% del azúcar contenida en la caña, de tal forma que si las pérdidas superaban el valor señalado, se incrementaría la diferencia al rendimiento de garantía.

En 1991, con la mayor parte de los ingenios en manos privadas y bajo la severa crisis que se vivía en la industria azucarera nacional por el exceso en las importaciones de azúcar del mercado internacional, se publica en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo, un nuevo Decreto que declara de interés público la siembra, el cultivo, la cosecha y la

industrialización de la caña de azúcar. Así mismo, se conforma un Comité de la Agroindustria Azucarera, con sede en el Distrito Federal para coadyuvar al estricto cumplimiento del Decreto.

Cuadro 39. Precios del Azúcar en el Mercado Interno de México (1990 a 1996)

FECHA	TIPO DE AZÚCAR	PRECIOS		ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
		MAYOREO	MENUDEO	
NOVIEMBRE 1990	REFINADO	1,636.90	1,930.0	1,960.0
	ESTÁNDAR	1,458.73	1,730.0	1,760.0
	MASCABADO	1,325.11	1,570.0	1,600.0
ABRIL 1993	REFINADO	1,784.22	2,103.7	2,136.4
	ESTÁNDAR	1,509.01	1,885.7	1,918.4
	MASCABADO	1,444.37	1,711.3	1,744.0
FEBRERO 1995	REFINADO	2,183.46	2,700.0	
	ESTÁNDAR	1,945.80	2,450.0	
DICIEMBRE 1995	REFINADO	3,155.0	PRECIO	
	ESTÁNDAR	2,650.00	LIBERALIZADO	
FEBRERO 1996	REFINADO			3,500.
	ESTÁNDAR			2,940.0

FUENTE: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y Secretaría Técnica del PACIO.

En relación al pago de la caña de azúcar el Decreto establece que el monto a pagar al abastecedor de caña deberá relacionarse con el contenido de azúcar recuperable base estándar individual y/o por grupo de cañeros organizados en Frentes de Corte o Unidades de Cosecha, a razón de 54% del precio al mayoreo de un kilogramo de azúcar base estándar, libre a bordo ingenio. Posteriormente se acuerda que la proporción de participación al cañero crecería hasta 57% en 1996.

Para determinar el azúcar recuperable base estándar, el Decreto señala dos alternativas: "a) Al concluir la molienda de un ingenio, se determinará el promedio ponderado del azúcar recuperable base estándar conforme al total de la caña molida en la zafra de que se trate, calculado en kilogramos de azúcar base estándar por tonelada, utilizan al efecto el informe final de corrida y de acuerdo con los lineamientos correspondientes.

El azúcar recuperable base estándar se calculará en función de los siguientes elementos: la Pol (porcentaje de sacarosa) en caña; el porcentaje de fibra de caña y la pureza del jugo mezclado que registre el informe final de corrida, considerando además una eficiencia dada de fábrica referida ésta a una calidad específica de caña, conforme a los lineamientos correspondientes."

"b) Para determinar el monto que debe pagarse al abastecedor, conforme a un contenido de azúcar recuperable base individual y/o por grupo de cañeros organizados en Frentes de Corte o Unidades de Cosecha, se deberá cumplir con lo siguiente:

- 1) El azúcar recuperable base estándar se calculará mediante el análisis de las muestras tomadas con un sistema de muestreo representativo a través de una sonda mecánica u otro implemento idóneo en el patio de muestreo.
- 2) El cálculo del azúcar recuperable base estándar se hará en función de los siguientes elementos: la Pol (porcentaje de sacarosa) en caña; la pureza del jugo extraído por una prensa hidráulica u otro mecanismo idóneo y la fibra en caña, obtenida a partir del peso de la torta residual del bagazo que arroje el referido mecanismo, para referirlo a la fibra de caña, considerando además una eficiencia dada de fábrica referida ésta a una calidad específica de caña, conforme a los lineamientos correspondientes.

A partir de la zafra 1992 y hasta la última zafra (1995) los ingenios azucareros de México han pagado a sus abastecedores de caña, siguiendo los lineamientos de la primera alternativa de pago; esto es, a partir del promedio ponderado de azúcar recuperable base estándar, conforme al total de la caña de azúcar procesada.

En las últimas dos décadas, el precio de la caña de azúcar (precio medio rural, en pesos de 1970 por tonelada de caña) ha presentado amplias fluctuaciones; el valor más bajo se obtuvo en 1987 con 62.44\$/t y el más alto se alcanzó en 1989 107.43 \$/t. En lo que va de la presente década el precio de la caña, también ha tenido fluctuaciones importantes, a precios de 1970 la tonelada de caña se pagó en 1990 a 76.53 pesos, en 1991 se incrementó hasta 105.86 pesos/tonelada; en 1992 el precio fue de 95.81 \$/ton.; en 1993 de 109.16 \$/ton, en 1994, 103.55 \$/ton, en 1995 117.6 N\$/t y se estima que en 1996, el precio de la tonelada de caña será de N\$ 163.00.

## VIII. PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO

### 8.1 México y la productividad azucarera mundial

Son diversos los factores que inciden en la productividad azucarera de cada país: el clima, las características de los suelos, las técnicas de producción, la disponibilidad de infraestructura y el recurso humano responsable de la producción, entre otros. Cada uno de estos factores tiene un peso específico en los países que procesan caña y/o remolacha para la obtención de azúcar.

Los indicadores de productividad azucarera más empleados en el mundo son:

- 1) El rendimiento de materia prima por unidad de superficie (RC).
- 2) El rendimiento azucarero en la materia prima (A/MP).
- 3) El rendimiento agroindustrial, esto es, la cantidad de azúcar producida por unidad de superficie (A/HA).

A partir de estos indicadores a continuación se presenta un análisis de la productividad azucarera de los principales países productores de azúcar a nivel mundial. El análisis contempla los valores promedio de dos períodos 1980/81 a 1989/90 y 1990/91 a 1994/95. La información estadística se presenta en los Cuadros 40 y 41.

La información estadística que se presenta en los cuadros 40 y 41 permite ubicar la productividad azucarera de México en el contexto mundial y en relación a los principales países productores de azúcar del mundo.

En efecto, de acuerdo con los promedios de la década de los 80's México participó con el 4% de la superficie destinada al cultivo de la caña de azúcar y aproximadamente el 2% de la tierra destinada a la producción azucarera (a partir de caña o remolacha azucarera). En cuanto a la producción de caña de azúcar, México participó en el período con el 5% del total mundial.

Del grupo de 14 países analizados (Cuadro 40) México ocupó el tercer lugar en cuanto al rendimiento en campo (tonelada de caña por hectárea) y superó el promedio mundial en 18%. Por lo que respecta al rendimiento en fábrica, los ingenios azucareros de México están por abajo del rendimiento promedio mundial (cuando la materia prima que se procesa es remolacha) y apenas por arriba del rendimiento en fábrica de los países seleccionados productores de caña.

En cuanto al rendimiento agroindustrial que conjuga los dos anteriores México se encuentra por arriba del promedio mundial entre los países seleccionados en el Cuadro 40, pero por abajo de la Unión Europea, Estados Unidos (caña), Sudáfrica y Australia.

En los primeros años de la presente década las estadísticas de productividad azucarera mundial indicadas en el Cuadro 41, muestran que la agroindustria azucarera de México se encuentra por arriba de los promedios mundiales del rendimiento agroindustrial (azúcar por hectárea), considerando los dos tipos de materia prima empleada (caña y remolacha).

En relación a las cifras de los 14 países seleccionados del Cuadro 41, México ocupa el segundo lugar en cuanto al rendimiento en campo; el décimo lugar en el rendimiento en fábrica y el cuarto lugar en el rendimiento agroindustrial. Esto significa que para elevar la productividad azucarera de la industria, es indispensable poner mayor atención a los factores que inciden en el rendimiento en fábrica, esto es, la cantidad de azúcar que se recupera por cada cien unidades de materia prima procesada.

Los países seleccionados en el Cuadro 41, comprenden el 66.6% del área cultivada con caña a nivel mundial, el 64.3% del total de materia prima producida y el 66.9% del azúcar que se obtiene a partir de caña; en relación a remolacha la proporción es 69.7% de superficie, 64.5% de materia prima y 64.6% de la producción azucarera mundial a partir de remolacha.

Los principales indicadores de productividad azucarera mundial y de algunos países seleccionados para el período de 1991 a 1995 se muestra en la Gráfica 15.

**CUADRO 40. ESTADISTICAS DE PRODUCTIVIDAD AZUCARERA MUNDIAL Y DE ALGUNOS PAÍSES SELECCIONADOS (promedio zafras de 1981 a 1990).**

REGIO O PAÍS	SUP. 1000 Ha	M.P. 1000 Ton	AZUCAR 1000 Ton	CAMPO Tc/Ha	REND. FAB. %	AGROIND. Taz/Ha
C.E.E.	R 1782	85,653	13,569	44.15	15.9	7.61
U.R.S.S.	R 474	21,761	2,911	45.93	13.4	6.13
E.U.A.	C 314	25,848	2,874	82.25	11.1	9.14
AFRICA	C 844	64,217	6,879	76	10.7	8.13
CHINA	R 540	8,847	859	16.14	10.0	1.60
CHINA	C 777	41,597	3,719	53.14	9.0	4.80
INDIA	C 2949	166,401	8,721	56.27	5.5	3.02
TAILAN DIA	C 600	26,384	2,707	43.78	10.2	4.48
AUSTRA LIA	C 311	25,053	3,506	80.54	14.0	11.27
CUBA	C 1335	72,703	7,643	54.56	10.51	5.73
BRASIL	C 4161	263,391	8,155	63.30	11.50	6.80
<b>MEXICO</b>	<b>C 560</b>	<b>38,107</b>	<b>3,847</b>	<b>67.98</b>	<b>10.09</b>	<b>6.87</b>
REP. DOMI- NICANA	C 173	8,608	795	49.76	9.24	4.59
COLOMBIA	C 341	25,599	1,393	75.05	5.44	4.08
BOLIVIA	C 57	2,163	164	37.95	7.58	7.58
TOT. PS	R 6725	210,756	27,539	32.45	12.42	4.36
TOT. PS	C 11989	737,166	48,553	66.22	9.44	6.25
TOTAL MUN.	R 8773	283,445	32,870	32.32	13.00	4.21
TOTAL MUN.	C 12382	715,108	63,388	57.73	8.90	5.13

R: REMOLACHA, C: CAÑA. PS: PAÍSES SELECCIONADOS.  
FUENTE: boletín GEPLACEA, Vol. VII, No.7, Julio 1990.

**CUADRO 41. ESTADISTICAS DE PRODUCTIVIDAD AZUCARERA MUNDIAL Y DE ALGUNOS PAISES SELECCIONADOS (promedio zafra 1991 a 1995)<sup>1</sup>**

REGION o PAIS	o	SUP. 1000/Ha	M.P. 1000/T	AZUCAR CAMPO	R E N D I M I E N T O S		
					FABRICA T/Ha	AGROIND. %	Taz/Ha
U.E.	R <sup>2</sup>	1,614	81,303	13,348	49.4	15.98	7.96
E.U.	R	568	25,256	3,709	44.5	14.68	6.53
E.U.	C <sup>3</sup>	316	20,850	2,425	65.9	11.64	7.67
CHINA	R	368	14,235	1,552	21.3	10.90	2.32
CHINA	C	1,121	63,882	6,245	58.2	9.48	5.52
INDIA	C	2,068	134,570	13,632	65.0	10.10	6.58
TAILAN- DIA	C	928	40,255	4,233	43.4	10.52	4.56
AUSTRA- LIA	C	332	28,018	4,043	79.3	14.50	11.45
CUBA	C	1,210	50,100	5,546	41.1	10.94	4.54
BRASIL	C	1,522	87,400	9,440	58.7	10.80	6.32
MEXICO	C	524	37,400	3,932	71.3	10.48	7.50
REP. DOMI- NICANA	C	210	6,858	604	32.6	8.82	2.86
RUSIA	R	1,738	26,084	2,404	18.9	9.28	1.75
UCRANIA	R	1,509	35,066	4,305	23.1	12.34	2.85
TOTAL	R	5,737	180,944	25,318	31.40	12.64	4.28
TOTAL	C	8,231	469,333	50,100	57.30	9.64	6.33
TOTAL MUNDIAL	R	8,302	280,393	39,160	33.80	13.98	4.72
TOTAL MUN.	C	12,358	730,001	74,893	59.10	10.26	6.06

T: Tonelada; Ha: Hectárea; Taz: Tonelada de azúcar por hectárea.

R: REMOLACHA; C: CAÑA DE AZUCAR.

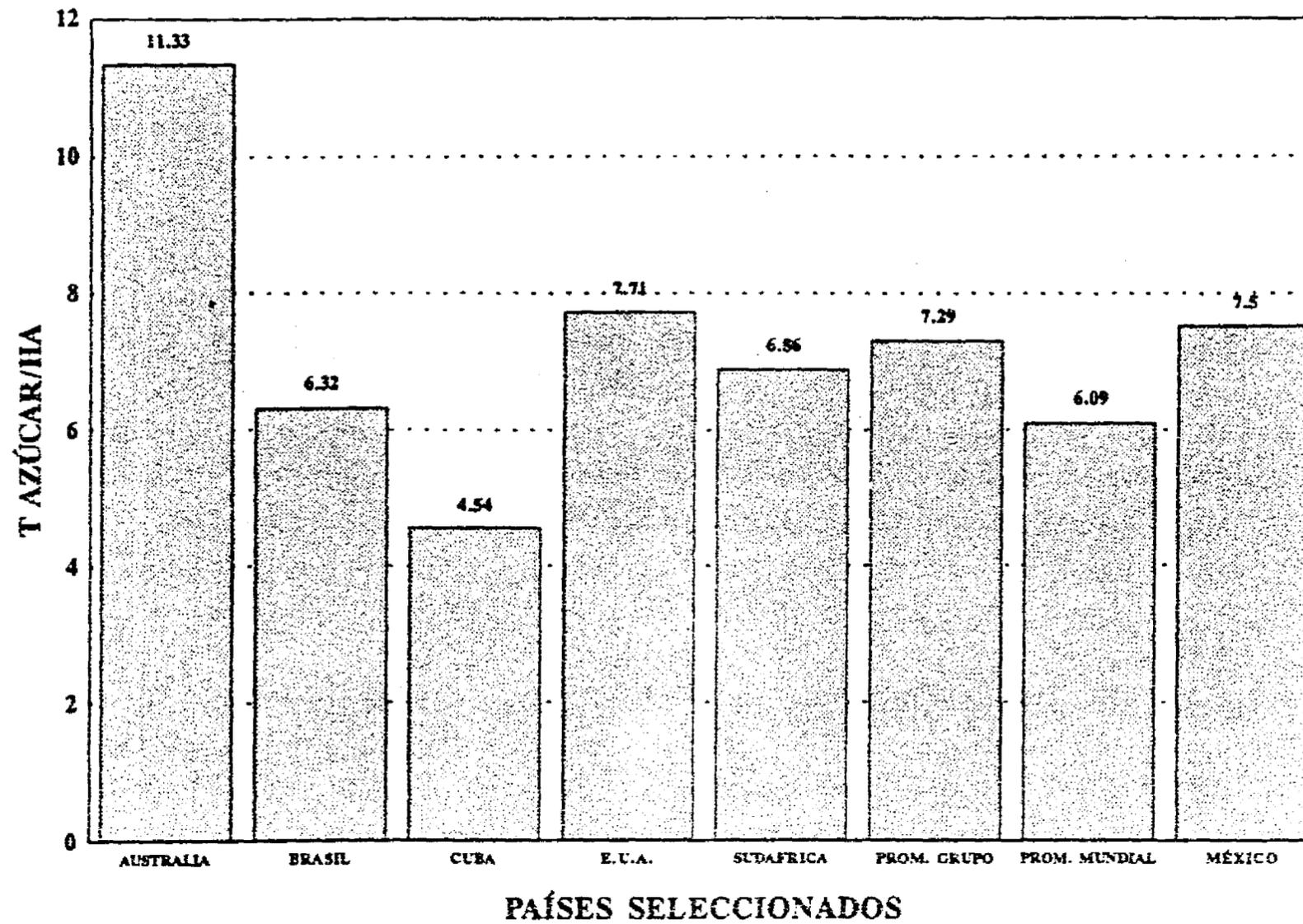
FUENTE: Boletín GEPLACEA, Vol. VII, No.7, Julio 1990.

<sup>1</sup> Los valores de la zafra 1994 son preliminares y de la zafra '95 estimados.

<sup>2</sup> Incluye Francia, Alemania Unida, Italia, España y Reino Unido.

<sup>3</sup> Corresponde sólo a la parte continental.

**GRÁFICA 15. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD AZUCARERA MUNDIAL Y DE ALGUNOS PAÍSES SELECCIONADOS (1991-1994)**



## 8.2 Competitividad de la agroindustria azucarera de México.

Para determinar la competitividad de la agroindustria azucarera de México, se utilizó el método de la Matriz de Análisis de Política (MAP). La MAP se sustenta en la teoría de las ventajas comparativas y define a la competitividad como el nivel de rentabilidad privada o ganancias monetarias de una actividad económica. Por medio de la MAP, también se puede identificar la eficiencia y la contribución de la actividad estudiada al ingreso nacional. La eficiencia se determina mediante la rentabilidad social y las ventajas comparativas mediante y el "Coeficiente de los Recursos Internos".

Mediante la MAP, es posible evaluar el impacto directo de las políticas macroeconómicas y sectoriales sobre la rentabilidad privada de una actividad productiva. Asimismo, permite evaluar el efecto de cambios en los precios internacionales y de productividad sobre la eficiencia y ventajas comparativas del sistema objeto de estudio. Su limitante es que los resultados son referidos a un año base; en este trabajo el año base es 1993.

Además, la MAP permite cuantificar los subsidios que efectivamente recibe el productor primario y el agroindustrial bajo los distintos sistemas de producción y niveles tecnológicos, los cuales pueden ser expresados como "Equivalentes de Subsidio al Productor".

La ventaja comparativa es una forma de expresar la eficiencia en la asignación de los recursos para producir un determinado producto, evaluada en comparación con las posibilidades que ofrece el comercio internacional, sin embargo es un error frecuente, suponer que existe una sola ventaja comparativa para todo el país. De hecho, en la mayoría de los países, hay diferentes regiones productoras reales o potenciales de un cultivo que tienen distintas tecnologías potenciales de rendimiento, en consecuencia, es probable que la relación entre los costos de los recursos varíe de una región a otra.

Para el análisis de la competitividad de la agroindustria cañera de México, se partirá del análisis efectuado con anterioridad donde se clasificaron los ingenios azucareros y sus campos cañeros, de acuerdo a su nivel de productividad agroindustrial y de la mano de obra (véase Capítulo 5). Para tal efecto, se seleccionaron dos ingenios de cada uno de los cuatro grupos definidos y se procedió a efectuar los cálculos, empleando para ello la Matriz de Análisis de Política. La MAP se calcula para cada uno de los subsistemas (campo y fábrica).

Antes de efectuar los cálculos, es necesario definir algunos conceptos y tener en cuenta que la evaluación de la ventaja comparativa constituye una medida de la eficiencia en el uso de los recursos. Al asignar los recursos, los gobiernos tienen otros objetivos además de la eficiencia, en particular los objetivos relacionados con la distribución del ingreso. No obstante, el cálculo de la ventaja comparativa y los incentivos de política permite cuantificar el costo de perseguir otras metas diferentes a la eficiencia en el uso de los recursos.

La evaluación de los incentivos de política se vincula estrechamente con la estimación de la ventaja comparativa. La divergencia entre la rentabilidad nacional y la rentabilidad privada representa una medida de los efectos de política, inducidos por impuestos y subsidios, políticas relacionadas con las importaciones y los tipos de cambio, las políticas de precios y los defectos del mercado tales como los monopolios.

Se logra una evaluación sencilla de los incentivos de política con la relación entre los precios nacionales y los precios mundiales. Tal relación se llama "Coeficiente de Protección Nominal" (CPN).

Para evaluar mejor los incentivos de política también se tiene en cuenta los efectos de ésta sobre los precios de los insumos. Este procedimiento nos lleva a definir el "Coeficiente de Protección Efectiva" (CPE).

El Coeficiente de Protección Efectiva sólo tiene en cuenta las distorsiones de los precios de productos e insumos comercializados en el mercado internacional. Comúnmente los gobiernos también influyen en los precios de los recursos usados en la producción agroindustrial otorgando subsidios, en especial para créditos, agua y energía eléctrica.

El Coeficiente Efectivo de Subsidio (CES) constituye una medida del efecto global de la intervención gubernamental en los mercados de productos, insumos y recursos.

La MAP es el producto de dos identidades contables; en la primera se evalúan las rentabilidades privada y social, medidas como la diferencia entre los ingresos y los costos; la otra identidad cuantifica las distorsiones de política y las fallas de mercado a través de la diferencia entre los parámetros observados y los parámetros que existirían si las distorsiones fueran eliminadas.

La metodología requiere de la identificación de las actividades inherentes a la producción para determinar los ingresos, costos y rentabilidad. Se elaboran dos tipos de

presupuestos para cada sistema de producción que se sintetizan de la siguiente manera (Cuadro 42).

**CUADRO 42. ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS DE POLÍTICA**

	INGRESOS	COSTOS		GANANCIAS
		INSUMOS COMERCIALES	FACTORES INTERNOS	
PRECIOS PRIVADOS (Precios de mercado)	A	B	C	D
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (Precios sociales)	E	F	G	H
EFFECTOS DE POLÍTICA E IMPERFECCIONES EN EL MERCADO	I	J	K	L

Donde:

Ganancias privadas	$D = (A - B - C)$
Ganancias sociales	$H = (E - F - G)$
Transferencias en producto	$I = (A - E)$
Transferencias en insumos	$J = (B - F)$
Transferencias en factores internos	$K = (C - G)$
Transferencias netas de política	$L = (D - H) = (I - J - K)$

Entre los factores internos se encuentran, la mano de obra, la renta de la tierra, el costo del capital, los impuestos, etc.

La ganancia privada es un indicador de la capacidad del producto en particular para generar ingresos al productor, e indica el nivel de competitividad del sistema en cuestión en el entorno actual.

La ganancia social es un indicador de la capacidad del producto en particular de contribuir (sin distorsiones de mercado) al Producto Interno del país, y como tal, es un indicador de eficiencia.

Los efectos de política, se refieren a las diferencias entre valuaciones privadas y sociales de ingresos, costos y ganancias. Las divergencias entre el precio privado y el precio social deben ser explicadas por los efectos de distorsiones de política o por la existencia de mercados imperfectos.

### 8.2.1. Metodología de Cálculo de la Ventaja Comparativa

(Relación de Eficiencia RCR) y los efectos de política.

La relación de eficiencia se mide a través de su rentabilidad a precios económicos, en caso de productos idénticos.

RCR Es el cociente de los factores internos con el valor agregado, evaluado todo a precios de eficiencia económica (precios económicos).

$$RCR = G / (E - F)$$

Donde:

$$G = \sum_{i=1}^n G_i \quad i: 1, 2, \dots, n.$$

G: Factores internos

E: Ingresos a precios internacionales

F: Costos de los insumos comerciales.

Resultados posibles:

- A)  $RCR > 1$  ; Implica que no es redituable para el país producir el producto, en virtud de que se da un uso ineficiente de recursos internos y por lo tanto el país no tiene ventaja comparativa.
- B)  $RCR < 1$  ; Implica que si es redituable para el país producir el producto, existe una ventaja comparativa en la producción del bien objeto de análisis.

### 8.2.2. Coeficiente de Protección Nominal (CPN)

El coeficiente de protección nominal (CPN) es una relación que compara el precio de mercado y el precio de eficiencia económica (precio económico), para productos o insumos que intervienen en el proceso productivo. Un  $CPN > 1$  indica protección; en tanto que un  $CPN < 1$ , indica desprotección.

$$CPN = \frac{A}{B}$$

Donde:

A: Es el precio del producto en el mercado nacional, y

B: Es el precio de paridad de importación (exportación) del producto.

### 8.2.3. Coeficiente de Protección Efectiva (CPE).

Este coeficiente indica el efecto combinado de las transferencias derivadas de las políticas aplicadas, tanto a productos, como a insumos comercializables. El CPE se determina como la relación del valor agregado a precios privados entre el valor agregado a precios de eficiencia económica.

$$CPE = (A-B) / (E-F)$$

Resultados posibles:

- A) CPE > 1; El producto en cuestión está protegido
- B) CPE < 1; El producto en cuestión no está protegido

### 8.2.4. Coeficiente Efectivo de Subsidio (CES)

Este coeficiente mide el efecto global de la intervención gubernamental en los mercados de productos, insumos y recursos. Si el CES es superior a cero, los incentivos de política fomentan la producción del producto en cuestión

$$CES = L/E > 0 \text{ los incentivos fomentan la producción.}$$

### 8.2.5. Equivalente de Subsidio al Productor (ESP)

El Equivalente de subsidio al Productor (ESP) es la transferencia neta de política como una proporción de los ingresos brutos totales a precios privados. Si el ESP es superior a cero, las medidas de política fomentan la producción del producto en cuestión.

$$ESP = L/A$$

### 8.2.6. Subsidio a la Ganancia del Productor (SGP).

SGP indica la proporción en que las ganancias privadas exceden a las económicas, para su medición se requiere que ambas ganancias sean positivas. En el esquema presentado en el Cuadro 42,  $SGP = D/H$

## 8.3 Procedimiento de Cálculo de la Matriz de Análisis de Política

Entre los ingenios azucareros mexicanos existe una gran variedad en las condiciones de operación, influenciadas en su mayor parte por las características de la agricultura cañera, pero también por el nivel de eficiencia con que se trabaja en las fábricas.

La variabilidad de condiciones de operaciones que se encuentra en la agroindustria azucarera del país, trae como resultado una gama muy amplia de costos de producción de caña y de azúcar, por lo que para fines del análisis de la competitividad de este sector, como ya se indicó anteriormente, se seleccionaron dos ingenios (y sus correspondientes zonas cañeras) de cada grupo clasificado a partir del modelo propuesto en el Cuadro 25, según su nivel de productividad agroindustrial y de la mano de obra.

### 8.3.1. Cálculo de la Matriz de Análisis de Política.

Los ingenios (y sus zonas cañeras) seleccionados se presentan en el Cuadro 43.

Cuadro 43. Ingenios seleccionados para el análisis de la competitividad de la agroindustria cañera de México.

GRUPO al que pertenecen los ingenios	Estado	Producción de Azúcar (promedio de las zafras 1990/93)	Tipo de azúcar producida
GRUPO M (ingenios malos)			
Los Mochis	Sinaloa	35,291 toneladas	Refinada
Santa Rosalia	Tabasco	39,346 "	Estándar
GRUPO R (ingenios regulares)			
San Gabriel	Veracruz	35,291 "	Estándar
Emiliano Zapata	Morelos	105,542 "	Refinada
GRUPO B (ingenios buenos)			
Motzorongo	Veracruz	80,932 "	Estándar
San Francisco Ameca	Jalisco	65,559 "	Estándar
GRUPO E (ingenios excelentes)			
Tamazula	Jalisco	100,547 "	Refinada
Puga	Nayarit	95,743 "	Estándar

FUENTE: Elaboración propia con datos de los Cuadros del Anexo "D".

En el Cuadro 43, además de incorporar dos ingenios por cada grupo de ingenios clasificados a partir del modelo propuesto en el Cuadro 25, según su productividad agroindustrial, se seleccionaron de cada grupo un ingenio que produjera azúcar estándar y otro azúcar refinado.

### 8.3.2. Coeficientes técnicos

Un coeficiente técnico, se define como el requerimiento técnico de insumos por unidad de superficie o por unidad de producto según se trate de la actividad agrícola (producción de caña) o bien el proceso industrial (producción de azúcar).

Las principales fuentes para la integración de la matriz de coeficientes técnicos fueron los Departamentos Técnicos de Campo de los ocho ingenios seleccionados, los resultados económicos del campo cañero publicados por el Comité de la Agroindustria Azucarera, (zafra 1992/93) y el Manual de Campo en Caña de Azúcar (IMPA, 1984).

Los precios derivados de insumos y productos se obtuvieron de las fuentes antes señaladas, incluyéndose también la información de la cantidad de insumos empleada por los ingenios durante la zafra 1993 y su precio unitario.

El costo de la materia prima (caña de azúcar) en el proceso industrial, se calculó dividiendo el monto pagado (en N\$) a cada cañero por tonelada de caña neta entregada al ingenio (N\$/TCN), entre los kilogramos de azúcar base estándar por tonelada de caña neta (KABE/TCN).

El costo de la mano de obra se consideró los valores reportados por el FIRA, 1992 (La Industria Azucarera Mexicana: Situación, Perspectivas y Necesidades de Financiamiento) para cada uno de los ingenios seleccionados, ajustándose a 1993 con un factor de incremento en el costo de la mano de obra de 8.5% (incremento en los Salarios Mínimos de 1992 a 1993, INEGI Cuaderno de Información Oportuna, Enero 1994).

Las Depreciaciones y amortizaciones, los costos de capital y los gastos y servicios generales se consideran como valores fijos para cada ingenio, según las cifras reportadas por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica 1993, debido a que no se contó con la información específica de cada ingenio.

En relación a los precios de eficiencia económica (precios de referencia) para la caña y el azúcar así como para los insumos se calcularon de acuerdo con la metodología que propone Michael L. Morris (1985). Los resultados se muestran en el Cuadro 44.

El costo de la mano de obra a precios de eficiencia se calculó, considerando que los ingenios tienen un 25% de exceso de personal (declaraciones realizadas por los representantes de los propios ingenios, Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica).

Los valores indicados en los conceptos de Depreciaciones y Amortizaciones, así como en los gastos e impuestos generales tienen un precio social idéntico al reportado a precios privados.

CUADRO 44. PRECIOS DE INSUMOS Y PRODUCTOS USADOS PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA. (ABRIL DE 1993)

INSUMO CONCEPTO	T-17	SULFATO DE AMONIO	UREA	SUPER P TRIPLE	AMONIACO ANHIDRO	FURADAN o CURATE US \$/Lt	PARATION METILICO US \$/Lt	LORSBAN 4 E US \$/Lt	CARBYNE 2 EC US \$/Lt	AZUCAR REFINADO	AZUCAR CRUDO
PRECIO F.O.B. EN PUNTO DE EXPORTACION US \$/T	145.000	78.520	202.000	190.000	238.000	12.336	3.839	8.198	7.056	274.250	235.640
TRANSPORTE Y SEGURO US \$/T	8.000	8.000	8.000	8.000	16.000	1.531	1.020	1.530	1.530	45.000	35.000
PRECIO C.I.F. EN PUERTO MEXICANO	153.000	86.520	210.000	198.000	254.000	13.867		9.728	8.586	319.250	271.640
TIPO DE CAMBIO N\$/US \$	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140	3.140
GRADO DE SOBREVALUACION %	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
TIPO DE CAMBIO DE EQUILIBRIO	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925	9.925
PRECIO C.I.F. EN N\$/T	500.563	339.613	624.303	77.200	897.014	54.428	0.000	38.185	33.702	1.253	1.068
PRECIO C.I.F. EN N\$/Kg	0.501	0.340	0.824	0.777	0.887	0.054	0.000	0.038	0.034	0.000	0.000
TRASPORTE AL MERCADO MAYORISTA N\$/Kg	0.014	0.014	0.014	0.140	0.028	0.587	0.587	0.587	0.587	0.140	0.110
COSTO DE DISTRIBUCION N\$/Kg	0.030	0.030	0.030	0.030	0.060	0.512	0.512	0.512	0.512	0.293	0.245
PRECIO DE PARIDAD DE IMPORTACION N\$/Kg	0.645	0.384	0.868	0.821	1.085	1.153	1.099	1.137	1.133	1.886	1.421

FUENTE: BANCO MUNDIAL, PRICE PROSPECTS FOR MAJOR PRIMARI COMMODITIES 1988 - 2000. VOL. II. FOOD PRODUCTS,  
FERTILIZER AGRICULTURAL RAW MATERIALS, 1989  
SARH - CP, ANALISIS DE LOS EFECTOS DE LA POLITICA ECONOMICA Y BASES DE LA ESTRATEGIA PARA LA CONVERSION DE LA AGRICULTURA  
BANCO DE MEXICO, ESTIMACION DEL GRADO DE SOBREVALUACION DEL PESO FRENTE AL DOLAR, ABRIL DE 1993

El costo del capital se estimó un 50% más barato a precios sociales (precios de eficiencia). Debido a que el Costo Porcentual Promedio del dinero en Abril de 1993 fue de 20.16% según el reporte del boletín NEGOBANCOS, del 30 de Junio de 1994 publicado por el Depto. de Investigaciones Económicas de BANCOMER y considerando que los créditos bancarios a empresas se ubicaron nominalmente alrededor de 10 puntos arriba del CPP, la diferencia entre lo que le costó al gobierno el dinero y lo que le costó a la mayoría de las empresas mexicanas es de 16 puntos porcentuales más, lo que equivale medido porcentualmente, a aproximadamente el doble del costo que se tiene en otros países como Estados Unidos <sup>4</sup>

#### 8.4 Resultados de la MAP

##### Producción de caña.

Los resultados que arrojan los cálculos de la matriz de análisis de política para cada uno de los ingenios seleccionados indican que siete de los ocho ingenios cuentan con campos cañeros donde la actividad agrícola (producción de caña) es rentable y por tanto el sistema de producción es competitivo, dadas las tecnologías actuales y los precios de los productos y factores de producción que prevalecieron durante la zafra 1993, así como las transferencias o impuestos generados por medio de las políticas económicas.

Las diferencias entre ingresos y costos evaluados a precios económicos, representan las ganancias económicas, las cuales miden la ventaja comparativa o eficiencia en el sistema de producción. Con excepción del campo cañero del ingenio Los Mochis, los siete casos restantes presentan ventaja comparativa, es decir hacen un uso eficiente de los recursos, comparado con las posibilidades que presenta el comercio internacional.

El coeficiente de protección nominal para el cultivo de caña en cinco de las zonas cañeras estudiadas presentan valores mayores que uno que van desde 1.1 % (ingenio San Gabriel) a 20.2% (ingenio San Francisco Ameca), y tres ingenios (Emiliano

---

<sup>4</sup> El costo del dinero: Gran problema en 1993, Tendencias Económicas y Financieras, Vol. VII No.308, 18 de Enero de 1993. Grupo Editorial Expansión.

Zapata, Tamazula y Motzorongo), no tienen protección y los ingresos que reciben los productores de caña son menores que los que les correspondería recibir a precios del mercado internacional. Estos tres ingenios se ubican en los grupos bueno y excelente de la clasificación de productividad en campo.

Los resultados del cálculo del coeficiente de protección efectiva (CPE), son similares que los analizados para el coeficiente de protección nominal (CPN), véase Cuadro 45, con excepción del ingenio San Cristobal que se integra al grupo de ingenios que no están protegidos.

El efecto global de la intervención gubernamental en los mercados de productos, insumos y recursos es negativo en seis de ocho casos (zonas cañeras de los ingenios Los Mochis, San Gabriel, E.Zapata, Motzorongo Puga y Tamazula) y sólo en dos casos (ingenios Santa Rosalía y San Fco. Ameca), el coeficiente efectivo de subsidio es superior a cero. Es decir la diferencia entre los beneficios a precios privados y sociales es positiva y ésta diferencia en relación a los ingresos a precios de eficiencia, representa un 5.5% (ingenio Santa Rosalía) y un 19.1% en el ingenio San Francisco Ameca. Para estos dos casos los incentivos de política, estimulan la producción cañera de las dos regiones referidas; en las zonas cañeras de los primeros seis ingenios el efecto global de la intervención gubernamental es desfavorable.

En cuanto al indicador que mide el equivalente de subsidio al productor (o coeficiente del subsidio, evaluado a precios privados), los resultados de la matriz de análisis de política son similares en cada ingenio al caso anterior (véase Cuadro 45).

El subsidio a la ganancia del productor calculado en la MAP es el indicador de mayor variabilidad y va desde valores negativos (42.0% ingenio Tamazula) hasta valores positivos (74.3% ingenio San Fco. Ameca), esto es debido a la gran heterogeneidad de las condiciones donde se cultiva y cosecha caña de azúcar en México.

**Cuadro 45. Resultados del cálculo de la MAP (producción de caña)**

INGENIO	T.Az	RCR	CPN	CPE	CES	ESP	SGP	RENTABILIDAD N\$/ha	
								PRIVADA	SOCIAL
1. LOSMOCHIS	R	1.46	3.3	2.7	-2.1	-2.1		(354.37)	(267.16)
2. SANTAROSALIA	E	0.62	8.9	9.6	5.5	5.1	-17.4	1890.8	1654.8
3. SAN GABRIEL	E	0.60	1.1	0.5	-0.3	-0.3	-0.9	2656.8	2675.8
4. E. ZAPATA	R	0.61	-8.1	-9.2	-9.0	-9.8	-24.8	4820.7	5883.8
5. MOTZORONGO	E	0.58	0.6	-0.1	-1.8	-1.8	-4.9	2539.6	2644.1
6. SANFCO. AMECA	E	0.69	20.2	23.1	19.1	19.1	74.3	3661.5	2356.4
7. PUGA	E	0.58	1.8	1.3	-0.3	-0.3	-0.8	3507.2	3530.3
8. TAMAZULA	R	0.69	-9.4	-11.3	-11.3	-11.7	-42.0	3861.7	5502.3

T.Az.: Tipo de azúcar producido; E = Estándar y R = Refinada

RCR: Relación Costos de los Recursos.  
 CPN: Coeficiente de Protección Nominal (%)  
 CPE: Coeficiente de Protección efectiva (%)  
 CES: Coeficiente efectivo de subsidio (%)

1/ La rentabilidad se considera sin incluir la renta de la tierra en N\$/Ha.

2/ Los números entre paréntesis significa cantidades negativas.

FUENTE: Elaboración propia con la información de los Cuadros del 61 al 68 del ANEXO G producción de caña.

Finalmente es importante indicar que el concepto de renta de la tierra, cuando se incorpora en los costos de cultivo, afecta notablemente la rentabilidad de la producción cañera; en promedio 52% para los ocho ingenios analizados.

Los resultados completos del cálculo de la matriz de análisis de política se presentan en los Cuadros del 61 al 68 en el Anexo G.

De las ocho regiones cañeras analizadas, siete presentaron rentabilidad positiva. En promedio, la rentabilidad observada fue de N\$2,823.00 por hectárea (en términos privados), y de N\$2,998.00 por hectárea (en términos sociales).

#### Producción de azúcar

De los ocho ingenios analizados, cinco presentan una rentabilidad negativa a precios privados, de estos cinco (Los Mochis, Santa Rosalía, San Gabriel, E. Zapata y Motzorongo) solo uno presenta rentabilidad económica positiva (San Gabriel), los otros, también presentan a precios sociales una rentabilidad negativa. Por otra parte los cinco ingenios ya

indicados, no presentaron una ventaja comparativa, dado que la relación costo de los recursos RCR (o relación de eficiencia) es superior a 1 (uno).

De los ocho ingenios estudiados, sólo tres presentaron un RCR menor de 1 (San Fco. Ameca, Puga y Tamazula) pertenecientes al grupo de ingenios clasificados como buenos y excelentes.

La producción de azúcar refinada presentó un coeficiente de protección nominal (CPN) de 6.2%, en tanto que la producción de azúcar estándar un CPN de 2.7%. Por otra parte el coeficiente de protección efectiva varía entre 2.6% y 6.5% en los diferentes ingenios analizados (véase Cuadro 46).

En el caso de los cálculos del Coeficiente Efectivo de Subsidio (CES) y el Equivalente de Subsidio al Productor (ESP), los indicadores son valores negativos (<0) y por tanto las políticas de precios de productos, insumos y factores de producción, no estimulan la producción de azúcar ya sea del tipo estándar o bien refinada.

Los ingenios que presentaron una rentabilidad positiva (a precios privados y de eficiencia) tuvieron un costo promedio en los insumos comerciables de 0.0996 N\$/Kg. de azúcar producido, en cambio este concepto en el resto del grupo analizado, alcanzó un promedio de 0.296 N\$/Kg. Con respecto al costo de la mano de obra la diferencia entre los promedios de los ingenios con rentabilidad positiva y los ingenios no rentables fue del 42%.

En relación al costo de la materia prima, el grupo de ingenios con resultados positivos (rentables) tuvo un costo promedio de la materia prima de 0.839 N\$/Kg de azúcar (equivalente a 93 N\$/tonelada de caña) en tanto que los ingenios no rentables un costo de la materia prima de 0.8766 N\$/Kg de azúcar (equivalente a 96.5 N\$/Tonelada de caña).

De acuerdo con estos resultados se infiere que el costo de los insumos y el costo de la mano de obra son los factores que inciden en mayor medida en la rentabilidad de los ingenios analizados, dado que las diferencias en el costo de la materia prima, son de 3.8% entre los ingenios rentables y los no rentables y no hay una diferenciación del costo de la materia prima debido al sistema de pago aplicado.

**Cuadro 46. Resultados del cálculo de la MAP (producción de azúcar)**

INGENIO	T.Az	RCR	CPN	CPE	CES	ESP	RENTABILIDAD:	
							PRIVADA	SOCIAL
1. LOS MOCHIS	R	1.18	6.2	6.4	(8.2)	(7.7)	(0.347)	(0.208)
2. SANTAROSALIA	E	1.09	2.7	3.1	(10.6)	(10.3)	(0.269)	(0.105)
3. SAN GABRIEL	E	1.00	2.7	2.4	(10.7)	(10.5)	(0.143)	0.024
4. E.ZAPATA	R	1.10	6.2	6.5	(6.6)	(6.3)	(0.208)	(0.096)
5. MOTZORONGO	E	1.02	2.7	2.2	(10.2)	(9.9)	(0.162)	(0.004)
6. SANFCO.AMECA	E	0.88	2.7	2.6	(9.3)	(9.0)	0.0535	0.197
7. PUGA	E	0.89	2.7	2.6	(8.9)	(8.7)	0.039	0.179
8. TAMAZULA	R	0.88	6.2	6.3	(5.4)	(5.1)	0.111	0.203

T.Az.: Tipo de azúcar producido; E = Estándar y R = Refinada

RCR: Relación Costos de los Recursos o relación de eficiencia.

CPN: Coeficiente de Protección Nominal (%)

CPE: Coeficiente de Protección Efectiva (%)

CES: Coeficiente Efectivo de Subsidio (%)

- 1/ La rentabilidad esta dada en N\$/Kilogramo de azúcar.
- 2/ Los números entre paréntesis significa cantidades negativas.

FUENTE: Elaboración propia con la información de los Cuadros del 69 al 76, del ANEXO G producción de azúcar

### 6.5 Análisis de Sensibilidad.

Debido a la gran heterogeneidad de las condiciones de operación de los ingenios azucareros mexicanos y sus correspondientes campos cañeros, los resultados obtenidos con el análisis de los ocho ingenios seleccionados son una pequeña muestra (13% de los ingenios) del total de ingenios del país, y por tanto no es posible, a partir de dichos resultados, emitir argumentos concluyentes.

Para tratar de subsanar esa deficiencia, a continuación se presentan los cálculos de la Matriz de análisis de política MAP, para los valores promedio de costos de producción de caña y los costos de producción de azúcar de 40 ingenios, según las cifras reportadas por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica (CNIAA, 1993). A partir de esos valores

medios se analizan algunos escenarios, modificando los precios del azúcar en el mercado interno y en el mercado internacional.

#### 8.5.1. Producción de caña.

Para efectuar el análisis de sensibilidad de la producción cañera se partió de la información proporcionada por el Comité de la Agroindustria Azucarera, en relación a los resultados económicos del campo cañero mexicano, para cada uno de los ingenios que trabajaron durante la zafra 1993 y el promedio nacional.

Con dicha información se construyeron dos Matrices de Análisis de Política (MAP), la primera con los resultados económicos de los ingenios que tienen caña en condiciones de riego y la segunda con el grupo de ingenios ubicados en zonas de temporal.

Toda vez que se conformó la MAP para caña cultivada en condiciones de riego y temporal, se varió gradualmente el rendimiento en campo (t/ha) y se mantuvo en su mismo nivel el precio de liquidación de la caña alcanzado durante la zafra 1993.

El rendimiento en campo (zonas de riego) se redujo hasta el 50% y se calculó la MAP con valores desde 43.6 toneladas por hectárea (equivalente al 50% del valor observado durante la zafra 1993) hasta 87.0 t/ha. Por otra parte y de manera similar, el rendimiento en fábrica varió desde 74.4275 KARBE/TCN hasta 106.3250 KARBE/TCN, el rendimiento de azúcar recuperable base estándar por tonelada de caña neta de la zafra 1993.

En las zonas de temporal el rendimiento en campo y el rendimiento en fábrica se hicieron variar desde 34.5 a 69.0 t/ha y 73.1234 a 104.462 KARBE/TCN, respectivamente.

Los resultados indican que la producción de caña en condiciones de riego presenta una ventaja comparativa, cuando se tienen rendimientos en campo superiores a 60 t/ha y un rendimiento en fábrica superior a 80 KARBE/TCN.

En cañas cultivadas en condiciones de temporal prácticamente desde 30T/ha y 70 KARBE/TCN la producción de caña presenta una ventaja comparativa, es decir hacer un uso eficiente de los recursos.

El valor del coeficiente de protección nominal (CPN) nos indica que el precio del azúcar (y en consecuencia del precio

de la caña) en el mercado nacional tiene una protección de 2.7% con respecto al precio del azúcar en el mercado internacional.

El coeficiente de protección efectiva (CPE) varía entre un 0.8% y 2.5% (para la producción de caña de azúcar que se cultiva bajo condiciones de riego (Rendimiento campo 43.5 T/Ha) procesada en ingenios con rendimientos en fábrica de 106.325 KARBE/TCN) y para cañas de temporal, con rendimiento en campo de 69 t/ha y rendimiento en fábrica de 104.462 KARBE/TCN.

El coeficiente efectivo de subsidio (CES) para la mayor parte de las condiciones establecidas en el análisis de sensibilidad es positivo, lo que indica que los incentivos de política fomentan la producción de caña de azúcar. Esto significa que la intervención global del Gobierno Federal en el mercado de productos, insumos y recursos favorecen la producción de caña.

En relación a la rentabilidad de la actividad cañera, existen problemas (rentabilidad negativa) en la producción de caña en condiciones de riego cuando no se alcanzan rendimientos en campo mayores de 60 t/ha; en cañas cultivadas bajo condiciones de temporal la rentabilidad es positiva en predios que alcanzan al menos 35 t/ha.

#### **8.5.2. Producción de azúcar.**

En el análisis de sensibilidad de la producción de azúcar se considera solo los datos referentes al azúcar estándar, la información empleada, corresponde a las cifras proporcionadas por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica (1993), con base en los costos de producción consolidado de 46 ingenios reportados en los Estados Proforma al 31 de diciembre de 1992.

Las variaciones propuestas inciden básicamente sobre los precios del azúcar en el mercado internacional y los precios del azúcar en el mercado interno. Así, a partir del precio internacional en Enero de 1993 (1.24123 N\$/KABE), se proponen para el análisis incrementos del 15%, 20%, 25% y una reducción del 15% en dicho precio. Por otra parte, se incrementó el precio del azúcar en el mercado doméstico en 10%, 20%, 30% y hasta un 40% (Cuadro 48).

Bajo el supuesto de un incremento en el precio del azúcar en el mercado internacional de un 25%, la matriz de análisis de política (MAP) da como resultado un coeficiente de recursos internos menor de un ( $RCR < 1$ ) lo que indica que bajo esas condiciones, la industria azucarera hace un uso eficiente de los recursos y a precios económicos se tiene una rentabilidad positiva.

La producción de azúcar estándar presenta un rentabilidad positiva cuando el precio del azúcar en el mercado interno se incrementa un 40%, sin embargo no se hace un uso eficiente de los recursos ( $RCR > 1$ ).

Por otra parte, el análisis de sensibilidad muestra la necesidad de combinar diferentes instrumentos de política para hacer que la producción de azúcar sea rentable con un uso eficiente de los recursos, incrementando el precio del azúcar doméstico (20% por ejemplo), aunado a una reducción del costo de la materia prima del 20%, más un incremento en el precio del azúcar en el mercado internacional de 25% y una reducción de 25% en el costo de la mano de obra, se tendrían condiciones para hacer un uso eficiente de los recursos internos, es decir tener una ventaja comparativa y paralelamente contar con una industria rentable desde el punto de vista privado y social (económico). Estas condiciones implican a su vez, un coeficiente de protección nominal del 18% y un coeficiente de protección efectiva del 20%.

CUADRO 47. ANALISIS DE SENSIBILIDAD, PRODUCCION DE CAÑA

CONDICIONES DE RIEGO, RENDIMIENTO EN FABRICA 106.325 KATBE/TCN							
RENDIMIENTO EN CAMPO	RCR	CPN	CPE	CES	RENTABILIDAD PRIVADA C/R	S/R	A PRECIOS ECONOMICOS C/R
43.500	1.403	1.027	1.008	-0.011	-0.244	-0.320	-0.342
52.200	1.121	1.027	1.013	-0.002	-0.125	-0.163	-0.136
60.800	0.947	1.027	1.016	0.004	-0.015	-0.020	-0.017
69.600	0.827	1.027	1.018	0.009	0.088	0.120	0.060
78.300	0.471	1.027	1.019	0.013	0.184	0.232	0.115
87.000	0.675	1.027	1.020	0.018	0.274	0.343	0.156

CONDICIONES DE RIEGO, RENDIMIENTO EN CAMPO 87.0 T/Ha.							
RENDIMIENTO EN FABRICA	RCR	CPN	CPE	CES	RENTABILIDAD PRIVADA C/R	S/R	A PRECIOS ECONOMICOS C/R
74.428	1.098	1.027	1.018	0.011	-0.011	-0.136	-0.132
79.744	0.992	1.027	1.017	0.012	-0.045	-0.056	-0.055
85.080		1.027	1.018	0.013	0.019	0.024	0.006
90.378	0.907	1.027	1.019	0.014	0.083	0.104	0.054
95.693	0.835	1.027	1.020	0.014	0.146	0.183	0.094
101.009	0.721	1.027	1.020	0.015	0.210	0.263	0.127
106.325	0.675	1.027	1.020	0.016	0.274	0.343	0.156

CONDICIONES DE TEMPORAL, RENDIMIENTO EN FABRICA 104.462 KERBE/TCN.							
RENDIMIENTO EN CAMPO	RCR	CPN	CPE	CES	RENTABILIDAD PRIVADA C/R	S/R	A PRECIOS ECONOMICOS C/R
34.500	0.848	1.027	1.020	-0.029	-0.008	-0.009	0.020
41.400	0.699	1.027	1.022	-0.017	0.134	0.150	0.119
48.300	0.606	1.027	1.023	-0.009	0.243	0.292	0.179
55.200	0.542	1.027	1.024	-0.002	0.381	0.420	0.220
62.100	0.495	1.027	1.024	0.003	0.488	0.537	0.249
69.000	0.460	1.027	1.025	0.007	0.588	0.644	0.271

CONDICIONES DE TEMPORAL, RENDIMIENTO EN CAMPO 69 T/Ha							
RENDIMIENTO EN FABRICA	RCR	CPN	CPE	CES	RENTABILIDAD PRIVADA C/R	S/R	A PRECIOS ECONOMICOS C/R
73.124	0.742	1.027	1.024	-0.002	0.111	0.122	0.094
78.347	0.673	1.027	1.024	0.000	0.191	0.209	0.141
83.570	0.616	1.027	1.024	0.002	0.270	0.296	0.177
88.793	0.568	1.027	1.025	0.003	0.349	0.383	0.207
94.016	0.526	1.027	1.025	0.005	0.429	0.470	0.232
99.239	0.491	1.027	1.025	0.006	0.508	0.552	0.253
104.462	0.460	1.027	1.025	0.007	0.588	0.644	0.271

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON INFORMACION DEL ANEXO G.

CUADRO 48. ANALISIS DE SENSIBILIDAD, PRODUCCION DE AZUCAR ESTANDAR.

CONCEPTO DE VARIACION	RCR	CPN	CPE	CES	RENTABILIDAD PRIVADA	RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS
CONDICIONES NORMALES	1.244	1.232	1.263	-0.234	-0.194	-0.156
REDUCCION DE 15% P.A.M.I.	1.505	1.449	1.527	-0.052	-0.234	-0.279
INCREMENTO DE 15% P.A.M.I.	1.061	1.071	1.077	-0.298	-0.234	-0.032
INCREMENTO DE 20% P.A.M.I.	1.011	1.026	1.026	-0.329	-0.234	0.009
INCREMENTO DE 25% P.A.M.I.	0.966	0.985	0.98	-0.355	-0.234	0.051
DECREMENTO DE 10% P.A.D.	1.244	1.108	1.121	-0.173	-0.309	-0.156
INCREMENTO DE 10% P.A.D.	1.244	1.355	1.405	-0.071	-0.159	-0.156
INCREMENTO DE 20% P.A.D.	1.244	1.477	1.547	0.052	-0.083	-0.156
INCREMENTO DE 30% P.A.D.	1.244	1.601	1.689	0.175	-0.008	-0.156
INCREMENTO DE 40% P.A.D.	1.244	1.724	1.831	0.298	0.057	-0.156
INCREMENTO DE 20% P.A.D. Y REDUCCION DE 20% COSTO DE M.P.	1.244	1.478	1.547	0.209	0.014	-0.156
INCREMENTO DE 20% P.A.D. INCREMENTO 30% P.A.M.I.						
DECREMENTO 20% COSTO M.P.	0.924	1.137	1.149	-0.07	0.014	0.092
INCREMENTO 20% P.A.D. REDUCCION 20% COSTO M.P.						
INCREMENTO 25% P.A.M.I.	0.966	1.182	1.201	-0.033	0.014	0.051
INCREMENTO 20% P.A.D. REDUCCION 20% COSTO M.P. INCREMENTO 25% P.A.M.I.						
REDUCCION 25% COSTO M.O.	0.966	1.182	1.201	0.029	0.07	0.051

P.A.M.I.: PRECIO DEL AZUCAR EN EL MERCADO INTERNACIONAL  
P.A.D. : PRECIO DEL AZUCAR EN EL MERCADO DOMESTICO  
M.P. : MATERIA PRIMA  
M.O. : MANO DE OBRA

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DEL ANEXO G.

Los resultados del análisis de la competitividad de la agroindustria azucarera nos muestran la necesidad de diseñar una estrategia para aprovechar con mayor eficiencia los recursos disponibles en los campos cañeros; no obstante que en la mayor parte de los campos cañeros de los ingenios analizados, la rentabilidad es positiva (con excepción de Los Mochis), los montos que reciben los productores son insuficientes para satisfacer sus necesidades familiares dada la superficie que cada uno de ellos tiene en explotación. Por otra parte, el costo de uso de los insumos y las labores de cosecha se podría reducir estableciendo áreas de cosecha en función de la homogeneidad de la materia prima. La estrategia de política que se podría implementar sería remunerar conforme a la calidad de la materia prima.

En el caso de la competitividad de los ingenios azucareros se presenta una situación más difícil, dado que cinco de los ocho analizados (62.5%) presentan una rentabilidad negativa. Para que su rentabilidad sea positiva se requeriría incrementar sustancialmente el precio del azúcar en el mercado interno de N\$1.596/Kg a N\$1.9152/Kg (precios de 1993), esto representa un precio de N\$3.0643/Kg a precios de 1995 (ajustados con una inflación de 60%). De manera paralela se requeriría un incremento del 30% en el precio del azúcar en el mercado internacional (lo cual se supera con la devaluación del peso en más del 100% de 1993 a 1995). También se requeriría una reducción del costo de la materia prima de un 20%, valor que a precios reales de la caña se ha alcanzado, dado el nivel de inflación de 1993 a 1995 y el incremento autorizado al precio de la caña en diciembre de 1995.

De acuerdo con la información de precios del azúcar en el mercado interno en febrero de 1996, el azúcar refinada se ofreció a \$4.20 por kilogramo y el azúcar estándar a \$ 3.50 por kilogramo.

## **IX. ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL AZUCARERO**

La Agroindustria de la caña de azúcar en México, se encuentra en una difícil situación, resultado de la conjugación de diversos factores que hacen un efecto sinérgico sobre la problemática que viven los cañeros y los industriales que procesan la gramínea.

En el ámbito internacional, no obstante los esfuerzos para liberalizar el comercio mundial, los resultados alcanzados hasta ahora son poco alentadores, particularmente en el sector agrícola, los precios de los productos como el café, el cacao y el azúcar siguen distorsionados y deprimidos, debido a las políticas proteccionistas de los países desarrollados.

Paradójicamente mientras que en los países subdesarrollados, se desregula la economía y se adoptan esquemas de libre mercado, en los países desarrollados no ceden en los niveles de protección a su economía, en particular en el sector agropecuario.

El mercado azucarero internacional se encuentra ampliamente distorsionado y presenta pocas posibilidades de que se ajuste a las reglas establecidas por el libre mercado, no obstante que han concluido con éxito las negociaciones de la Ronda Uruguay del GATT, los productos tropicales han recibido un tratamiento por separado en dichas negociaciones.

Por otra parte, dado que los costos de producción de azúcar en los países desarrollados son elevados y los niveles de productividad han alcanzado valores difíciles de superar, es poco probable que estos países promuevan o acepten esquemas de comercio en productos como el azúcar donde no poseen ventajas competitivas.

En la perspectiva del comercio internacional del azúcar, lo que parece tiene mayores posibilidades de concretarse son los acuerdos regionales, como el ya ratificado Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Canadá y México. En este contexto y toda vez que se ha puesto en marcha el Tratado Trilateral de Libre comercio, en enero de 1994, las posibilidades que tiene México de colocar azúcar en ese mercado son limitadas, bajo los niveles actuales de costos que se tienen en la mayor parte de los ingenios del país.

Por otra parte aquellos ingenios con costos de producción bajos, para los cuales podría ser atractivo exportar azúcar al mercado norteamericano, ven limitadas sus aspiraciones por la condición de autosuficiencia que debe cumplirse en el mercado

interno de México es decir, sólo se pueden exportar los excedentes netos de producción.

En este contexto, las características del mercado mundial del azúcar repercuten, de manera importante en la industria azucarera nacional, presionando a la reducción en los costos de producción de cada una de las etapas del sistema agroindustrial azucarero para poder ser competitivo con sus más cercanos socios comerciales.

Las exportaciones de azúcar desde México al mercado internacional prácticamente están vedadas, por los bajos precios que prevalecen en ese mercado y los elevados costos de producción a nivel nacional.

Así pues, considerando el marco internacional, la industria azucarera de México se coloca en los niveles medios de la productividad y competitividad a nivel mundial. Sus costos de producción son muy similares al promedio a nivel mundial, pero por arriba de los costos de producción de países como Cuba, Brasil, Sudáfrica, Tailandia y Australia.

Desde el punto de vista de las oportunidades de mercado, el precio del azúcar que se produce en México no compite con los precios que pueden ofrecer países tradicionalmente exportadores del dulce y el espacio de mercado que se vislumbra con el TLC es muy restringido.

En contraparte, un riesgo para el mercado azucarero lo constituye el hecho de cada vez se incrementa más la participación de los edulcorantes sustitutos del azúcar en el mercado interno, debido entre otras razones, a dos causas fundamentales: 1) Modificación de los hábitos de consumo a nivel doméstico e industrial y 2) sus precios son cada vez más competitivos con el precio del azúcar que se distribuye internamente.

De ahí que, con apertura comercial o sin ella la agroindustria que procesa la caña de azúcar en México tiene la necesidad impostergable de mejorar y modernizar sus esquemas y procesos productivos, para incrementar la producción interna y aprovechar de manera más eficiente los recursos disponibles.

La agroindustria de la caña de azúcar es sin duda una actividad con amplio potencial para enfrentar los retos que depara el futuro, en la generación de empleos principalmente en el medio rural, el suministro de alimentos para personas y animales, la obtención de combustible renovable y en la reducción de los problemas de contaminación y deterioro del medio ambiente, sin que ello implique una reducción del nivel de desarrollo del país.

Para enfrentar con éxito estos retos, la agroindustria cañera de México requiere una transformación sustancial, que presupone una serie de acciones tendientes a modificar su estructura tecnológica tradicional, para convertirse en una agroindustria integral, moderna y eficiente, capaz de aprovechar todas las posibilidades que brinda la caña de azúcar como materia prima, en la generación de empleos, en el suministro de alimentos y en la captación (o ahorro) de divisas del intercambio comercial.

En este sentido, la agroindustria cañera de México puede convertirse en un sector estratégico en el crecimiento y desarrollo del país, para lo cual es indispensable que se impulsen y se lleven a cabo varios cambios en los esquemas productivos y de organización que caracterizan actualmente a la agricultura cañera y los ingenios azucareros, apoyándose por medidas de política económica en materia de infraestructura de servicio a la producción y comercialización, así como en materia de precios y desarrollo tecnológico.

A continuación se proponen y discuten algunas alternativas que podrían mejorar las condiciones de productividad y competitividad de cada uno de los sectores (o subsistemas) que comprende la agroindustria cañera de México: a) Subsistemas campo (agricultura cañera); b) Subsistema fábrica (ingenios azucareros), c) Subsistema mercado (Nacional e internacional). Incorporando en cada subsistema las necesidades de participación del Estado y la influencia del mercado.

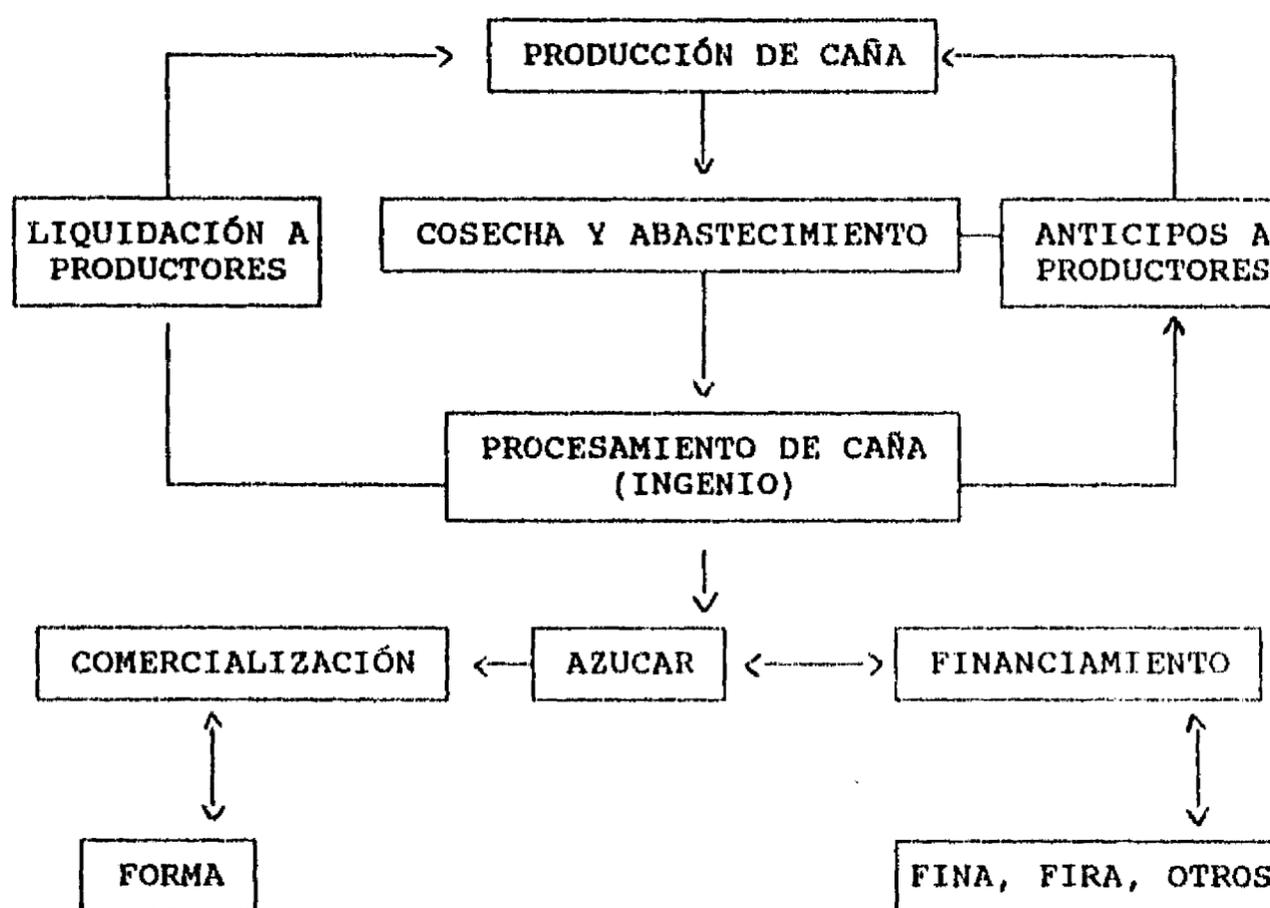
### **9.1 Estructura Funcional del Sistema Agroindustrial Azucarero.**

Durante el desarrollo del presente trabajo se identificaron y analizaron los principales factores internos y externos que inciden en las condiciones de trabajo de la agricultura cañera y los ingenios azucareros, los que a su vez determina la eficiencia de los esquemas productivos y el uso de los recursos disponibles. Por ello, antes de entrar directamente a la propuesta de alternativas para superar la problemática que vive la agroindustria azucarera, procederemos al análisis de su estructura funcional.

El esquema actual bajo el cual funciona la mayoría de los ingenios azucareros de la República Mexicana en relación al abastecimiento de materia prima y el financiamiento para el proceso industrial y la producción primaria se presenta en la Figura 2.

En el esquema que se presenta en la Fig. 2, la producción de caña corre a cargo de agricultores y campesinos agrupados en la Confederación Nacional Campesina (CNC) y en la Unión

Nacional de Productores Rurales (UNPR), o bien, como organizaciones o individuos independientes.



**Fig. 2. Esquema actual de funcionamiento de los ingenios azucareros de México (Flujo de Materia Prima y Flujo de recursos Financieros)**

Cada productor en lo individual, celebra con el ingenio un contrato de compra-venta de caña, en el cual se especifican los compromisos y obligaciones de cada una de las partes. El ingenio por un lado se compromete a otorgar financiamiento para que se efectúen las labores propias del cultivo de la caña de azúcar, y por otra parte el agricultor se compromete a entregar la caña que obtiene en sus campos, bajo ciertos requisitos de calidad previamente definidos.

Los anticipos y liquidaciones a productores de caña, se efectúan por medio del Departamento de Crédito al campo cañero, el cual a su vez depende directamente del ingenio. En este Departamento se contabilizan cada una de las cantidades entregadas a los productores de caña y toda vez que estos han entregado su producción al ingenio, se cuantifican los alcances

líquidos a partir de considerar un precio estimado por cada tonelada de caña que se suministró para la molienda en la fábrica.

La preliquidación consta de un monto equivalente al 85% de los alcances estimados para cada productor, según la materia prima entregada, su precio y los anticipos recibidos. Al concluir la zafra, se efectúan los ajustes pertinentes de acuerdo a los kilogramos de azúcar base estándar estimados para cada ingenio (KARBE) y el precio final de la tonelada de caña, para pagar la cantidad complementaria a la preliquidación.

Los recursos financieros para la producción de caña y su procesamiento, provienen fundamentalmente de la Financiera Nacional Azucarera S.N.C. (FINA). FINA otorga recursos al ingenio y este a su vez los canaliza a los productores, fungiendo como aval ante la financiera, lo que ahora se llama agentes parafinancieros. La recuperación del crédito la efectúa el ingenio, descontando los anticipos entregados a los cañeros sobre el valor de la caña de azúcar.

Los intereses se calculan según las tasas prevalecientes y el tiempo que los agricultores hicieron uso del recurso. Sobre los gastos de cosecha y abastecimiento no se contabilizan intereses, como norma general.

El proceso de canalización de recursos para la producción de caña, exhibe algunas deficiencias, en relación a su oportunidad y cantidad. Así mismo, se presentan problemas para la supervisión de las labores agrícolas reportadas por los agricultores y la aplicación de insumos a los campos cañeros; de tal forma que muchas de las labores se cobran pero no se efectúan y en el caso de los insumos, se dan desviaciones en su uso.

El resultado final de estos vicios en el campo cañero, se refleja en los bajos rendimientos de algunos campos cañeros y la pérdida de calidad de la materia prima que se procesa en los ingenios. Como ejemplo de referencia tenemos que el contenido de sacarosa en caña para Australia es de 14.4%, Estados Unidos 12.5% y México 11.9% según las cifras reportadas por el LMC Internacional, 1995<sup>1</sup>.

En relación a los aspectos técnicos, la organización y funcionamiento de la agroindustria cañera conlleva diversos problemas. La programación de siembras, cosecha y abastecimiento de caña al ingenio, así como, la programación

---

<sup>1</sup> LAVERS GILL, LMC INTERNATIONAL, Futuro Mundial del Azúcar, Foro AZUCAR'95. 9-11 de Octubre de 1995. Guadalejara, México.

del uso de maquinaria y equipo, para la aplicación de insumos, se realiza bajo criterios tradicionales, muchos de los cuales se alejan de la rigurosidad técnica que exige el proceso.

En general las actividades técnicas las programa y ejecuta el propio ingenio, con poca participación de los productores en la toma de decisiones. Es común que el cañero (sobre todo aquellos que tienen pequeñas superficies) se convierta en jornalero de sus propios predios y en el caso de los grandes productores de caña, contratan personal de campo para que realicen y supervisen sus cañaverales.

En suma, existe poco interés entre los productores de caña de azúcar, para vigilar el buen desarrollo de sus predios y las labores de cosecha y abastecimiento de caña al ingenio. Este fenómeno, se debe como ya se mencionó, al esquema que se aplica actualmente para remunerar la materia prima, el cual paga por igual diferentes calidades de caña procesada.

Mientras no exista un control apropiado de la calidad de la materia prima y las causas que originan sus variaciones, será muy difícil superar los rendimientos actuales de los ingenios azucareros y por ende los ingresos que reciben productores de caña, los industriales y sus obreros.

Bajo los niveles actuales de productividad del campo cañero y los ingenios azucareros, la agroindustria cañera de México, no podrá competir con sus similares de otros países, ni con la industria que produce los edulcorantes sustitutos del azúcar (Jarabes de maíz y los edulcorantes sintéticos). Esta situación podría gestar la extinción de la industria azucarera nacional, a menos que persistan los mecanismos de protección arancelaria que actualmente están aplicándose.

Al analizar los principales factores que determinan la productividad y la competitividad de la agricultura cañera y de los ingenios azucareros de México se encontró que, los problemas señalados anteriormente en cada uno de los subsistemas agroindustriales tienen su origen en la estructura actual de funcionamiento y organización de la agroindustria, es por ello que, a continuación se presenta una propuesta de reestructuración del funcionamiento y organización del Sistema Agroindustrial Azucarero.

## **9.2 Propuesta de reestructuración del Sistema Agroindustrial Azucarero.**

Para asegurar el abastecimiento de caña de azúcar al ingenio en cantidad suficiente, en el momento oportuno, con la mejor calidad posible y a un precio atractivo para cañeros e

industriales, es ineludible la reestructuración del Departamento Técnico de Campo y el Departamento de Control de Calidad de Materia Prima. Si el ingenio no cuenta con ellos actualmente, su conformación es indispensable.

En principio deberá existir en cada uno de estos departamentos, personal técnico altamente capacitado, que dependa tanto del ingenio, como de los cañeros (de preferencia en igual proporción). De tal forma que cada una de las actividades que se programen y realicen estén aprobadas por las dos partes. Los Comités de producción cañera que se han conformado para este fin, hasta el momento no han dado los resultados esperados y los problemas más comunes que se presentan en el abastecimiento de caña al ingenio no se han resuelto. Algunos de estos problemas se resumen a continuación:

- 1) Falta de continuidad en el abasto de caña al ingenio.
- 2) La calidad de la caña entregada para la molienda es muy heterogénea.
- 3) Se transportan al ingenio grandes cantidades de impurezas con la caña.
- 4) Alta dispersión de las zonas de abastecimiento, algunas ubicadas a distancias que hacen incosteable su transporte.
- 5) El movimiento de personal de corte, la maquinaria de cosecha y transporte, está sometida a traslados excesivos, perdiéndose eficiencia en su empleo.

Estos problemas generales y algunos más que afectan a cada ingenio en particular podrían resolverse bajo una organización funcional diferente de los Departamentos Técnico de Campo, y de Control de Calidad. La propuesta se esquematiza en la figura 3.

Las funciones principales que deberá desempeñar el Departamento Técnico de Campo y el de Control de Calidad de Materia Prima se describen en el ANEXO I.

El Departamento Técnico de Campo, así como el de Control de Calidad de Materia Prima, deberán trabajar de manera coordinada, para que así los problemas que vive la agroindustria cañera y que afectan su productividad y los costos de producción se vayan resolviendo paso a paso y de manera consistente.

FACTORES EXTERNOS (Medio ambiente)

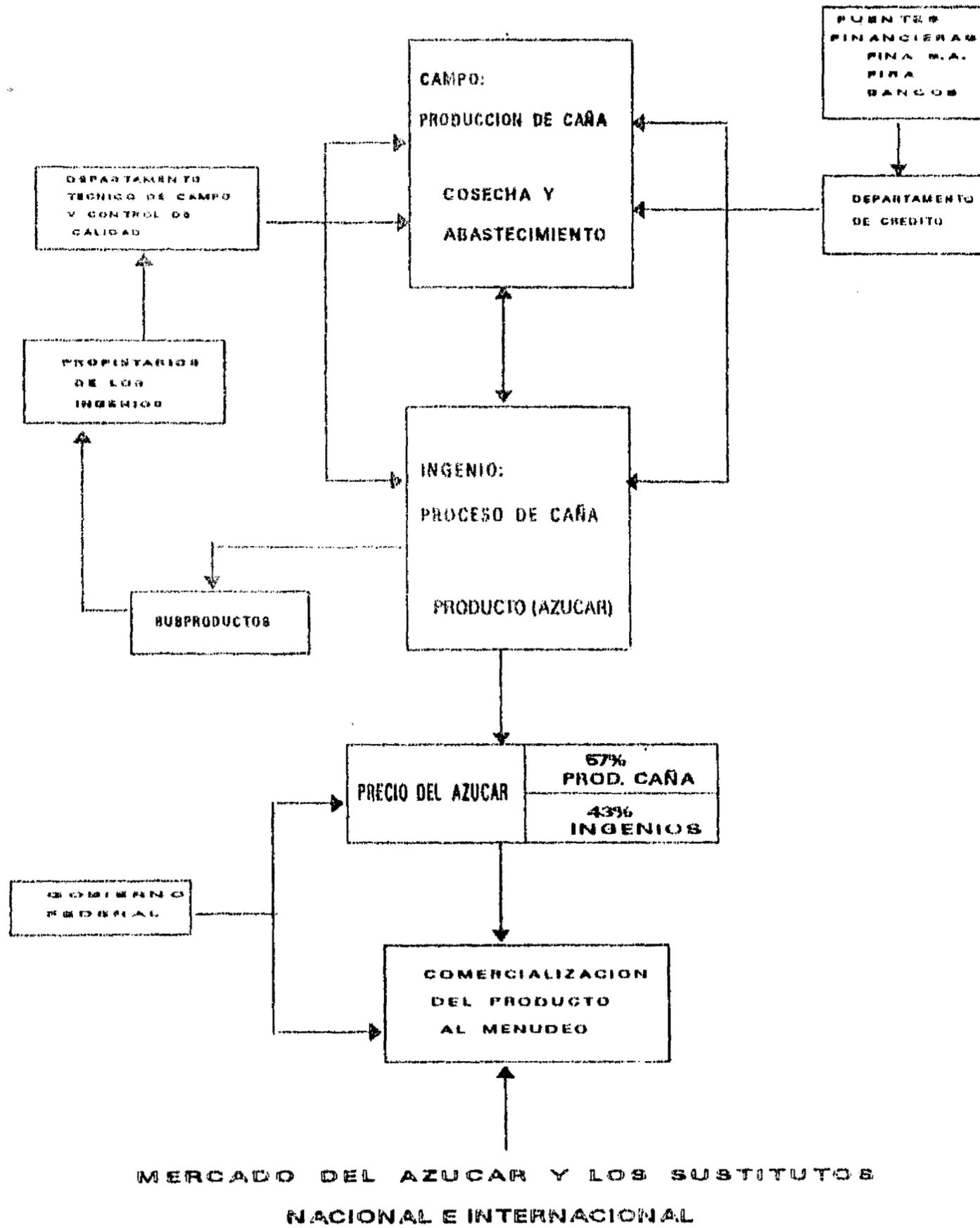


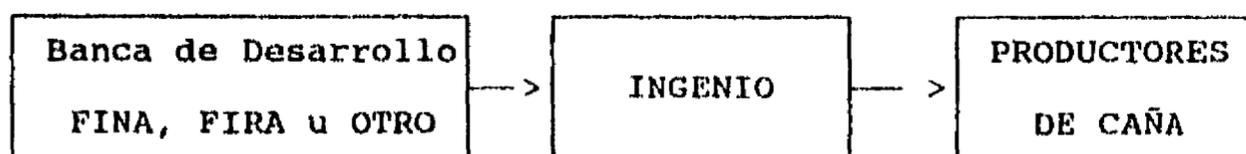
FIGURA 3. Propuesta de reestructuración funcional de la Agroindustria Azucarera de México.

Mención aparte, merece el análisis del flujo de crédito al campo cañero. Este aspecto incide en forma determinante en cada una de las actividades que se han descrito para los Departamentos de Control de Calidad y Técnico de Campo.

Los recursos al campo cañero y a los ingenios azucareros para que efectúen su labor de procesamiento de caña, deberán canalizarse de manera oportuna y en cantidades suficientes, además a precios accesibles (bajas tasas), en concordancia a las necesidades de capital de trabajo de la agroindustria y a la necesidad de créditos para la ampliación, mejoras y modernización, industrial y agrícola.

Para el campo cañero los recursos pueden canalizarse en tres formas generales:

- 1) Bajo el esquema que actualmente se tiene



- 2) Conforme UNIONES DE CRÉDITO entre los productores de caña, quienes recibirían los recursos directamente de la Banca de Desarrollo y
- 3) Los recursos financieros canalizarlos al INGENIO y el ingenio celebra un contrato de Arrendamiento con el productor de Caña por un determinado número de años y bajo una cuota por hectárea previamente definida y acordada entre las partes.

Cada una de éstas formas puede ser analizadas en cada ingenio y región cañera, eligiendo la(s) que sea(n) más apropiadas localmente.

La forma específica que deberá asumirse para hacer operativo el Depto. Técnico de Campo y el Depto. de Control de Calidad, así como la canalización de los recursos crediticios, dependerá de las condiciones particulares que prevalezcan en cada ingenio azucarero del país; sin embargo, debe ser un común denominador la necesidad de que en cada región cañera la materia prima se pague conforme a su calidad, a cada productor individual o grupo de ellos organizados.

### 9.3 Alternativas de Financiamiento

Los problemas del mercado azucarero durante los primeros años de la presente década, se reflejaron en la falta de liquidez de la industria azucarera. Los recursos canalizados por la Financiera Nacional Azucarera S.N.C. (FINA) han sido insuficientes para satisfacer las necesidades de la industria. Los adeudos de los ingenios con FINA requieren de una reestructuración a largo plazo, para darle liquidez a la industria y permitir su modernización.

De acuerdo con el reglamento orgánico de FINA, la institución debe procurar satisfacer las necesidades crediticias de los ingenios, sin embargo el monto de sus operaciones se ha reducido en términos reales en los últimos años.

En la época actual de la industria privatizada, FINA continúa otorgando créditos a los ingenios quienes son propiamente los sujetos de crédito, estos a su vez canalizan recursos para el subsistema campo, fábrica y mercado (actividades de comercialización). Los plazos de los préstamos van desde un año para créditos de avío (con tasas de CPP<sup>1</sup>+1) y hasta diez años para créditos refaccionarios (con tasas desde CPP+5 hasta CPP + 6.5).

Para financiar los programas de la industria azucarera, FINA, S.N.C. dispone de las siguientes fuentes:

- a) Mercado de dinero y de capitales mediante la emisión de aceptaciones bancarias y bonos de desarrollo a largo plazo.
- b) Recuperación de cartera.

Es en esta segunda área donde radica el principal problema de financiamiento al sector azucarero nacional.

A partir del ciclo agrícola 1992, el FIRA tiene la encomienda de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de abrir fuentes de financiamiento para la industria azucarera, no obstante la respuesta de la banca comercial ha sido menor de lo que se esperaba, debido principalmente a la incertidumbre en la cual ha estado inmersa ésta actividad en los primeros años de la presente década.

Para contribuir en la solución del problema financiero de la industria se requiere emprender algunas acciones concretas

---

<sup>1</sup> CPP: Costo porcentual promedio del dinero.

entre las cuales se encuentran las siguientes:

- 1) Continuar con los créditos prendarios
- 2) Se requiere que el Gobierno Federal proteja la industria azucarera nacional con un sistema similar al que se aplica en Estados Unidos, esto en el marco del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica.
- 3) Control estricto de las importaciones de azúcar para que éste producto no compita a precios dumping, con el azúcar del País.
- 4) Son necesarios créditos "blandos" y a largo plazo para modernizar el parque de maquinaria agrícola en los campos cañeros, para efectuar de manera apropiada las actividades de reparación y mantenimiento de los equipos de fábrica o bien si fuera necesario su reposición; para adquirir equipos para el control de la contaminación y para varios rubros más, diferentes a los que tradicionalmente ha financiado FINA.

De acuerdo con los industriales agrupados en la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica, las inversiones necesarias para la modernización de la industria son del orden de 6500 millones de pesos (FIRA, 1994).

Esto con la finalidad de elevar la eficiencia y competitividad de los campos y los ingenios azucareros. Esto significa el 10% de las ventas brutas y alrededor del 50% del valor de los activos de los ingenios.

#### **9.4. Alternativa en materia de política de precios.**

Las dificultades presentadas en las negociaciones de diciembre de 1995 para acordar un precio de la caña para la zafra 1996, muestra la necesidad impostergable de definir una política de precios para el azúcar (y en consecuencia para la caña) a largo plazo, que estimule la productividad y la eficiencia en el uso de los recursos, evitando así que año con año se presenten controversias entre los sectores involucrados en la agroindustria.

La política de precios del azúcar y la caña de azúcar debería incorporar los siguientes elementos:

- 1) Apegarse a lo dispuesto en el Decreto Cañero en lo referente a la participación a los productores de caña del precio del azúcar estándar libre a bordo en fábrica al mayoreo (57% del total para 1996)

- 2) El precio del azúcar deberá fijarse de acuerdo a los movimientos relativos de los precios de la agricultura y en general los productos que integran la canasta básica (INPC).
- 3) El precio del azúcar no debe ser mayor al precio que por este concepto pagan los consumidores en Estados Unidos.
- 4) El precio del azúcar debe ser menor o igual al precio del Jarabe de Maíz Rico en Fructosa, puesto en la ciudad de México, para propiciar una sana relación comercial con nuestro principal socio comercial (Estados Unidos), el cual es a su vez, es el principal productor y consumidor de Jarabe de Maíz Rico en Fructosa.

Bajo estas consideraciones el precio del azúcar refinada en México para finales de 1996 deberá ubicarse entre 4.20-4.50 pesos por kilogramo, para tener precios similares a los que se tienen en Estados Unidos, como se puede apreciar a continuación.

Precio del azúcar refinada al mayoreo en Estados Unidos a precios de 1996 y estimando una paridad de \$7.60 pesos por dólar, sería de \$ 4.02 pesos por kilogramo.

Precio del Jarabe de Maíz Rico en Fructuosa 55 %, puesto en la Cd. de México (JMRF 55) sería de 20.70 cts/lb + costo del transporte a Cd. de México 2.05 cts/lb = 22.75 cts US/lb, equivalentes a \$ 3.81 pesos por kilogramo. Margen de comercialización entre el mayoreo y menudeo = 10% 4.02(1.10) = 4.42 pesos por kilogramo.

Para mantener este precio es necesario controlar las importaciones bajo un sistema de tarifa ad valorem o una tarifa fija que limite las importaciones de azúcar desde el mercado internacional.

De manera paralela a la aplicación de la política de precios del azúcar, deberá ponerse en marcha el sistema de pago por calidad por productor individual o grupo de ellos organizados en unidades de cosecha.

Las ventajas de este sistema se podrían resumir en dos grandes aspectos a saber:

- 1) El sistema permite una distribución más justa de los ingresos entre los sectores productivos, premiando la eficiencia e incentivando la misma. Al agricultor se le paga más si entrega mayor calidad de materia prima y el

industrial obtiene mayor producción con la misma cantidad de materia prima.

- 2) Crea condiciones para una mejor aplicación y transferencia del cambio tecnológico, constituyendo una de las más eficientes herramientas de política económica para aumentar la productividad y disminuir consecuentemente los costos.

#### **9.5 Análisis de competitividad de la Agroindustria azucarera de México.**

Matriz de análisis de política en el campo cañero (MAP campo).

El análisis de la rentabilidad del campo cañero (utilidad) muestra que de ocho ingenios analizados, siete presentan rentabilidad positiva, desde \$1990.8 a \$4,820.0 pesos por hectárea por ciclo productivo (se excluye el concepto renta de la tierra).

La rentabilidad promedio fue de 2,823.0 \$/ha. Considerando la renta de la tierra en 600 \$/ha, la rentabilidad promedio es de 2,223.6\$/ha. En términos porcentuales la rentabilidad fue del 40% (utilidad/costo total de producción).

Lo anterior, sugiere que la producción de caña, en términos generales, es competitiva. Utilizando la rentabilidad social como un indicador de eficiencia y de la existencia de ventajas comparativas, se observa que la producción de caña es eficiente y cuenta con ventajas comparativas en siete de los ocho ingenios estudiados. el nivel de rentabilidad social (sin incluir renta de la tierra) varía de \$1,654.8 a \$5,883.8 pesos por hectárea.

Matriz de análisis de política en los ingenios azucareros (MAP, fábrica).

La producción de azúcar requiere de grandes inversiones en infraestructura. El FIRA (1995) estimó que la infraestructura representa un costo de \$0.78 pesos (de 1993) por cada kilogramo de azúcar.

De los ocho ingenios analizados, tres presentan rentabilidad positiva (San Francisco Ameca, Puga y Tamazula) y cuatro rentabilidad social positiva (San Cristobal, Ameca, Puga y Tamazula). De incluirse el costo de la infraestructura ningún ingenio sería rentable.

Puede apreciarse que los tres ingenios con utilidad (privada o social) pertenecen a los ingenios clasificados en el grupo de ingenios con excelente productividad.

El costo promedio de los ingenios estudiados fue de \$1,596.0 por kilogramo más el costo de 0.78\$/kg correspondiente a la infraestructura, asciende a un costo de 2,376.0\$/kg (1993).

El promedio de rentabilidad privada fue de -0.9255 \$/kg (es decir una pérdida) y la rentabilidad social fue de 0.142\$/kg.

**Propuesta para mejorar los niveles de competitividad de la agroindustria azucarera mexicana.**

De acuerdo con los resultados que arrojó el análisis de sensibilidad para hacer rentable la actividad, es necesario incrementar un 20% el precio del azúcar en el mercado interno, aunado a la reducción de 20% en el costo de la materia prima y una reducción de 25% en el costo de la mano de obra. Estas medidas de política deberían de estar acompañadas por un incremento del precio del azúcar en el mercado internacional de un 25% para que la actividad de producción de azúcar en México fuera rentable y a la vez hiciera un uso eficiente de los recursos internos, es decir se tuviera una ventaja comparativa.

La crisis de la economía mexicana a partir de 1994, ha modificado sustancialmente los parámetros utilizados en el cálculo de la MAP, sin embargo, los resultados del análisis mostraron la necesidad impostergable de aplicar medidas efectivas para la protección del sector azucarero mexicano, así como la necesidad de incrementar el precio del azúcar en el mercado interno. Falta ahora aplicar e instrumentar medidas tendientes a aumentar la eficiencia en la producción de caña y sobre todo en el proceso de extracción de azúcar.

Toda vez que se han propuesto alternativas generales en materia de política económica y financiera, a continuación se presentan de manera específica algunas alternativas para cada uno de los subsistemas que componen el sistema agroindustrial azucarero (Subsistema campo y fábrica), así mismo se señalan las políticas que es necesario instrumentar en materia del mercado azucarero.

#### **9.4 Alternativas para el subsistema campo**

- 1) Promover el incremento de la superficie media por productor. De acuerdo con los resultados del análisis realizado en este trabajo es recomendable que la superficie media por productor en los campos cañeros mexicanos se eleve a un nivel de 8 (ocho) hectáreas, de tal forma que se aprovechen las economías de escala, se reduzcan los costos unitarios de producción y los ingresos

que recibe el productor por su materia prima sean suficientes para que esta actividad se constituya como su principal fuente de ingresos y sostenimiento familiar.

No se debe olvidar que cada región cañera presenta características particulares y que el incremento la superficie media que se propone sólo representa las condiciones medias de operación a nivel nacional.

- 2) Establecer el sistema de pago de caña de azúcar por calidad a cada productor en lo individual. En tanto que no se generalice el pago de la caña de azúcar por calidad, a cada abastecedor de caña en lo individual, prevalecerá en la agricultura cañera poco interés por entregar cañas en óptimas condiciones de calidad al ingenio, dado que el esfuerzo adicional que cada productor imprima en éste sentido no se ve recompensado. Por otra parte, bajo este esquema (promedio general de calidad) el ingenio tiene mayores posibilidades de encubrir algunas deficiencias en la recuperación de azúcar, dado que el contenido de sacarosa en caña se calcula después de que se ha procesado la caña y no antes de iniciar su transformación (muestreo director en el batey).
- 3) Abatir costos de producción de caña, con el uso óptimo de insumos y principalmente reduciendo costos de cosecha y transporte de caña al ingenio. En general las cantidades de fertilizantes que teóricamente se aplican a los campos cañeros son excesivas y su aplicación es indiscriminada según el tipo de suelo y las condiciones del medio ambiente, por lo que en esta actividad hay mucho que hacer. En el caso del uso del agua, este insumo no se aprovecha adecuadamente las prácticas de riego son diferentes y el agua de lluvia es insuficiente para promover un buen desarrollo de la caña y adecuada madurez de la misma. Las obras de infraestructura para el aprovechamiento eficiente del agua disponible son escasas y donde existen se utilizan con poca eficiencia. Por otra parte los costos de cosecha son muy elevados en México y representan en promedio alrededor del 50% del costo de la caña puesta en el ingenio. En muchas regiones cañeras estos costos elevados responden a la necesidad de realizar las labores de cosecha manualmente y/o transportar la caña desde largas distancias al ingenio.

En algunos casos es necesario promover la cosecha mecanizada o al menos parte de ella (el alce por ejemplo) para reducir costos y en los casos donde se tenga que recorrer grandes distancias para llevar la caña al ingenio, sería recomendable mejorar los sistemas de transporte o bien compactar el área de abastecimiento.

- 4) Incorporar nuevas variedades de caña, variedades más resistentes al ataque de plagas y enfermedades, y a las inclemencias del tiempo, que se adapten a métodos de cosecha mecanizada, sin que pierdan sus características de buenas productoras de azúcar. En este aspecto, sería recomendable continuar con los trabajos que venía desarrollando el Instituto para el Mejoramiento de la Producción Azucarera.
- 5) Propiciar la organización y capacitación de productores de caña, en torno a diversas actividades como: a) el mejoramiento técnico del manejo de la caña de azúcar; b) cosecha y abastecimiento de materia prima al ingenio; c) administración y uso del crédito y d) construcción y aprovechamiento de obras de infraestructura de apoyo a la producción cañera.

#### 9.5 Alternativas para el subsistema fábrica

- 1) Si el ingenio azucarero dispone de una materia prima de óptima calidad, los problemas para recuperar el azúcar que la caña contiene se reducen significativamente y por tanto los valores del aprovechamiento de sacarosa alcanzarán niveles comparables a los de los mejores ingenios a nivel mundial. La caña de azúcar de óptima calidad, es aquella que se entrega al ingenio limpia, con un mínimo de hojas, punta y tierra; además debe contar con el máximo de sacarosa posible, de acuerdo a sus características genéticas. Así mismo el tiempo que transcurre entre su cosecha y proceso debe ser tal que las cañas lleguen al molino frescas para que los jugos que de ella se extraen sean de alta pureza.

En la determinación de la calidad de la caña influyen de manera importante las características propias de la misma, inherentes a su genética (contenido de fibra, sacarosa, reductores, etc.) pero también influyen de manera determinante el cuidado que cada productor de a su caña, durante el desarrollo del cultivo y en la etapa de sazonado y maduración; es por ello que se insiste en que la caña de azúcar se pague a cada productor en lo individual según la calidad de la materia prima que el entregue al ingenio.

Actualmente se estima que el costo de la materia prima representa el 60% del costo de producción de cada kilogramo de azúcar, de donde se desprende que es el rubro que ofrece mejor potencial en la reducción del costo de producción de azúcar.

2) Reducir los costos unitarios de producción de azúcar, aumentando la capacidad aprovechada de molienda, disminuyendo las pérdidas de sacarosa y los tiempos perdidos durante el proceso de extracción de azúcar.

Según diversas fuentes se estima que la capacidad instalada de la industria azucarera mexicana alcanza para moler cerca de 50 millones de toneladas de caña de azúcar por zafra, sin embargo la zafra que más se molió caña fue la correspondiente al año 1987, cuando se superaron los 41 millones de toneladas de caña, es decir el 82% de la capacidad instalada. Por otra parte en la zafra 1995 se produjeron 4'272,000 toneladas de azúcar, las cuales representan mas del 84 % de la capacidad instalada de producción de azúcar.

El otro elemento que contribuye en la reducción de los costos unitarios de producción de azúcar es el abatimiento de los tiempos perdidos en fábrica. En este renglón en los últimos años se han obtenido grandes avances y el tiempo perdido total en fábrica se ha reducido del 39.05% en la zafra 1988/81 al 21% en la zafra 1992/95. Sin embargo en los países con mejor nivel tecnológico los ingenios alcanzan tiempos perdidos del 10% como máximo durante la zafra.

3) Modernizar la maquinaria y equipo disponible en los ingenios azucareros mexicanos. En este aspecto los criterios no se pueden generalizar, dado que existen ingenios con maquinaria y equipo moderno que trabajan con un buen nivel de productividad y eficiencia (clasificados en el grupo de ingenios excelentes E); también hay ingenios que podrían formar parte del equipo de mejores ingenios, siempre y cuando se mejoraran algunas etapas de su proceso y se adoptaran innovaciones tecnológicas que les permitan ser más eficientes (ingenios que correspondan al grupo buenos B y regulares R, y finalmente el grupo de ingenios con bajo nivel de eficiencia (grupo de ingenios malos M) requieren según cada caso, modernizar sus maquinaria y equipo, mejorar sus condiciones de operación o quizás cerrarlo porque no esta ubicado en una región propia para el cultivo y aprovechamiento de la caña de azúcar y dispone sólo de materia prima de muy mala calidad.

Las inversiones que demandan los ingenios azucareros son cuantiosas y bajo los esquemas actuales de financiamiento y la baja rentabilidad que presenta en términos generales la industria, tales inversiones difícilmente pueden llegar a concretarse, dado que los nuevos dueños de los ingenios ven pocas posibilidades de recuperar su capital. En este sentido es necesario analizar con mayor detalle todo el problema de financiamiento para la modernización de los ingenios azucareros que así lo requieran, para promover esquemas accesibles a los propietarios de los ingenios.

4) Ahorro de combustibles y control de contaminantes. Finalmente existen varios aspectos muy importantes para mejorar la productividad y competitividad de los ingenios azucareros, que son casos más específicos, que por su naturaleza quedan fuera del alcance analítico de este trabajo, tal es el caso de las economías que se pueden lograr mejorando los esquemas energéticos de los ingenios para reducir el consumo de combustibles y energía eléctrica, así como también, las economías potenciales por un adecuado manejo de los efluentes contaminantes del medio ambiente.

#### 9.6 Alternativas para el mercado azucarero.

Las condiciones que prevalecen en el mercado azucarero mexicano están fuertemente influenciadas por los factores que determinan el comportamiento de la demanda, la oferta y los precios del azúcar y sus competidores más cercanos (los sustitutos). A su vez oferta y demanda de azúcar están relacionados con la política de precios que se sigue. El precio del azúcar, (fijado hasta ahora por concertación entre productores de azúcar, cañeros y autoridades del Gobierno Federal) define la cantidad que se pagará al productor de caña por la materia prima (57% del precio de cada kilogramo de azúcar base estándar recuperado libre abordo en fábrica) y la parte correspondiente al industrial. A partir de este precio se definen los márgenes de utilidad (o pérdida) que los agricultores e industriales alcanzan de esta actividad productiva.

Dado que los precios internacionales del azúcar no constituyen un referente confiable para fijar los precios del azúcar en el mercado interno en los últimos años, se ha optado por fijar un precio que cubre al menos los costos medios de producción de azúcar en los ingenios mexicanos y por tanto habrá con este precio, ingenios que tengan números negros y otros que tendrán que mejorar sus niveles de productividad y costos para no presentar pérdidas.

Desde la perspectiva del control de la inflación no convendría incrementar el precio del azúcar, para que todos los ingenios fueran rentables, sin embargo es importante hacer notar que el precio interno del azúcar en México es de los más altos entre los países Latinoamericanos, pero está por abajo del precio que se tiene en los mercados internos de países desarrollados como Estados Unidos, Japón y los de la Comunidad Europea.

Bajo esta situación la alternativa para el mercado mexicano de azúcar, consiste en continuar con el esquema de precios de concertación y paralelamente abatir los costos de

producción de varios ingenios para que puedan mantenerse dentro del mercado.

De acuerdo con los resultados que se muestran en el análisis del mercado azucarero mexicano, existen pocas posibilidades de que se alcance la autosuficiencia en materia azucarera, a menos que se diera en el futuro una sustitución del consumo de azúcar por edulcorantes naturales provenientes del maíz (jarabes fructosados y los edulcorantes de alta intensidad o dietéticos).

Para que el proceso de sustitución de azúcar por otros edulcorantes se dé (como ha ocurrido en Estados Unidos) es necesario primero que los precios sean atractivos para los consumidores potenciales y que además sus procesos productivos no se sean alterados por la incorporación del sustituto del azúcar.

Se tienen referencias de que en los últimos tres años las importaciones de jarabes fructosados desde Estados Unidos a México se han incrementado sustancialmente y que el destino ha sido algunas grandes empresas que elaboran productos de la panificación, en cuyos procesos el empleo de jarabes como edulcorantes favorece las características de calidad de sus productos.

La principal limitante hasta ahora para un mayor uso de Jarabes estriba en las dificultades técnicas para el transporte de estos productos a largas distancias, por lo que su empleo es restringido. En el caso de la industria de bebidas embotelladas, el uso de jarabes se ha limitado quizá porque un gran número de propietarios de los ingenios es también dueño o inversionista de las empresas embotelladoras, pero no es por de más insistir en que si el precio del azúcar se incrementa a niveles superiores de \$4.5 kg y se mantiene la paridad del dólar frente al peso en alrededor de 7.6 pesos/dólar, son más competitivos los Jarabes Fructosados y pueden desplazar un importante sector de los consumidores de azúcar sobre todo en zonas fronterizas.

## X. CONCLUSIONES

La agroindustria azucarera de México bajo un esquema de libre comercio tiene pocas posibilidades de subsistir, si continua la tendencia observada en los niveles de producción y costos de la última década. Los costos de producción del azúcar en el ámbito internacional están por abajo de los costos medios de producción de los ingenios azucareros mexicanos, de donde se desprende que, de no continuar con los mecanismos de protección para el sector azucarero de México, prácticamente, ningún ingenio tendría posibilidades de competir con la libre importación de azúcar del mercado internacional.

Debido a las medidas de política proteccionista de varios países productores de azúcar a nivel mundial (particularmente la de los países más desarrollados) y al excedente crónico de la producción sobre el consumo, continuarán los precios del mercado internacional del azúcar en niveles por abajo de los costos promedio de producción, mientras que no exista un organismo internacional que regule el mercado. Esto agrava la situación de los ingenios mexicanos, porque el azúcar podría ofrecerse a menor precio en el mercado interno de no existir barreras arancelarias.

En el marco del Tratado de Libre comercio (TLC), las posibilidades que tiene México de colocar azúcar en el mercado norteamericano se han reducido considerablemente debido a redefiniciones en las disposiciones del Tratado. La condición para exportar azúcar a Estados Unidos -excedente neto de producción- se amplía a los edulcorantes que incluye a los jarabes fructosados. Así para que E.U. importe azúcar desde México, nuestro país debe ser autosuficiente en la producción de azúcar y jarabes fructosados, lo que significa que el excedente exportable depende solamente de la capacidad de México de aumentar su producción de edulcorantes, eliminando así la posibilidad de conseguir dicho excedente mediante la importación de sustitutos del azúcar.

Particular importancia se debe prestar a la presencia de los jarabes fructosados, por lo que estos productos pueden significar en la competencia por el mercado de los edulcorantes en México.

De acuerdo con lo que está previsto en el texto del TLC la tarifa sobre los jarabes de 15% bajará a cero en 10 años por lo que es necesario analizar la competencia real de los jarabes con el azúcar producida en México. Paralelamente se ha dado cumplimiento a los acuerdos del TLC en materia de asignación de cuotas para la importación de azúcar cuando se tenga un déficit

interno, así como una tarifa arancelaria similar a la de los Estados Unidos de Norteamérica.

La liberalización del precio del azúcar iniciado en octubre de 1995, es considerada por los industriales como una medida indispensable para la recuperación de la rentabilidad del sector azucarero en el corto y mediano plazo, debido a la heterogeneidad del propio sector y a las diferencias observadas en cuanto a sus niveles de productividad; esta medida podría tener un impacto favorable para la agroindustria azucarera de México tanto que se da tiempo para modernizar la agroindustria y lograr así la reducción significativa de producción de los ingenios.

De acuerdo con los resultados del análisis de competitividad de la agroindustria azucarera mexicana, la agricultura cañera presenta una rentabilidad positiva tanto en la producción de caña de azúcar en condiciones de riego como de temporal pero se requiere de un uso más eficiente de los recursos disponibles. En contraste, los ingenios azucareros presentan en su mayoría condiciones de rentabilidad negativas y requieren de la combinación de varios instrumentos de política para hacer rentable la extracción de azúcar. El instrumento más viable en el corto y mediano plazo de acuerdo al análisis efectuado, es el incremento en el precio del azúcar en el mercado interno y la reducción de los costos en términos reales de la materia prima, poniendo en marcha un sistema de pago de caña de azúcar por calidad, a cada productor individual o grupo de ellos organizados en frentes de corte.

En materia de política financiera, las acciones que se están tomando para resolver caso por caso los problemas de adeudos de los ingenios es apropiado, solo requerirá mayor claridad en los trámites ajustando los pagos de acuerdo a los flujos de efectivo de cada ingenio.

Por todo lo anterior es evidente que si se desea contar con una agroindustria capaz de enfrentar con éxito los retos que le depara el futuro, es necesario reestructurar a fondo los esquemas que caracterizan la producción de caña, la organización de los productores agrícolas y su relación con los industriales, así como el proceso industrial de esta materia prima y los esquemas de comercialización del dulce.

Por su parte el Gobierno Federal deberá tener una participación activa y congruente con las necesidades de cambio que demanda la agroindustria. Se requiere de políticas gubernamentales que den certidumbre a las inversiones en los campos cañeros y los ingenios azucareros, en una perspectiva de largo plazo, basadas en esquemas de protección efectiva acorde con los referentes internacionales.

En este sentido se propone adoptar a la brevedad posible, esquemas de protección similares a los practicados en Estados Unidos (Arancel-Cuota), así como también se requiere la conformación de organismos (privados y/o institucionales) que se encarguen de efectuar las labores de investigación y desarrollo tecnológico que demanda la agroindustria para estar en posibilidades de elevar la productividad y competitividad que exige el contexto internacional.

En forma particular y de acuerdo con los resultados de este trabajo, a continuación se presentan las conclusiones para cada uno de los subsistemas que componen el Sistema Agroindustrial Azucarero (Subsistemas Campo y Fábrica), la política de mercado y las estrategias de política que el Gobierno Federal deberá instrumentar en apoyo a éste sector.

#### 10.1 Subsistema Campo

- De acuerdo con los resultados de este trabajo y la experiencia internacional, deberá ponerse en marcha a la brevedad posible, el sistema de pago de caña con base en el análisis individual de la materia prima que entrega al ingenio cada productor de caña (o grupo de ellos organizado en áreas compactas de abastecimiento). El sistema de análisis individual de cada entrega, permite remunerar en igual proporción a los cañeros que entregan materia prima de calidad similar.

- Para mejorar la calidad de la materia prima que procesan los ingenios azucareros es necesario trabajar en dos sentidos: a) En la obtención de variedades con altos contenidos de sacarosa y bajos niveles de fibra, y b) En la reestructuración de los Departamentos Técnico de Campo y de Control de Calidad, para que éstos funcionen adecuadamente y el ingenio procese las mejores cañas en cada etapa de la zafra.

- La compactación de áreas de abastecimiento de caña a los ingenios es un proceso que se debe promover a mediano y largo plazo. A través de éste proceso, es posible abatir los costos de producción de caña y los costos de cosecha y transporte al ingenio, además facilitará la aplicación del sistema de pago de caña por calidad, a partir del análisis individual de cada entrega.

- Otro elemento que permitirá abatir los costos de producción de caña, consiste en la necesidad de modernizar la infraestructura de apoyo para la producción cañera (obras de infraestructura hidráulica, caminos, puentes, sistema de transporte, etc.), en donde el Gobierno Federal podría tener una amplia participación, por medio de la promoción y

financiamiento de dichas obras. De acuerdo con los análisis efectuados, aprovechar adecuadamente el agua disponible, así como los insumos aplicados a la caña (fertilizantes y pesticidas en general) podría propiciar un notable incremento de la cantidad de caña que se cosecha por hectárea y simultáneamente una mejoría en la calidad.

- En el campo cañero es necesaria una labor intensa de capacitación y adiestramiento de los productores de caña y de los técnicos relacionados con este cultivo, para lograr respuestas favorables a la introducción de nuevas tecnologías en la explotación de la caña de azúcar. El efecto demostración deberá de ser una herramienta ampliamente utilizada para propiciar los cambios que requiere la modernización del subsistema campo, de la agroindustria azucarera.

- Se debe promover la creación de un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, el cual será el responsable de coordinar y realizar los trabajos científicos y técnicos que demanda el sistema agroindustrial azucarero para modernizarse. En dicho centro deberán participar cada uno de los sectores que directamente están relacionados con la agroindustria (cañeros y dueños de los ingenios) así como el Gobierno Federal como parte de la función social que debe desempeñar para promover el Desarrollo Regional. En este mismo sentido las Universidades e Institutos de Investigación, deberán desempeñar un papel muy importante en la capacitación y desarrollo de proyectos vinculados a la agroindustria.

## **10.2 Subsistema fábrica**

- En el subsistema fábrica existe gran heterogeneidad en las condiciones de operación y eficiencia de los ingenios, algunos de ellos cuentan con maquinaria y equipos obsoletos, mientras que otros disponen de infraestructura productiva moderna. La clasificación de los ingenios, efectuada en este trabajo, permite señalar aquellas unidades fabriles que requieren renovar sus equipos y/o mejorar sus condiciones de operación, para alcanzar mayores niveles de productividad.

- La modernización de los ingenios azucareros requiere de fuertes inversiones en la remodelación y reposición de maquinaria y equipo obsoleto o con baja eficiencia, para así estar en condiciones de recuperar más azúcar por unidad procesada de caña.

- Componente fundamental de la modernización de los ingenios azucareros debe ser la capacitación de personal obrero y técnico que trabaja en los ingenios. La capacitación es la inversión más rentable en el largo plazo y como tal los empresarios tendrán que estructurar y poner en marcha programas para mejorar la calidad de la mano de obra que trabaja en los ingenios. Los resultados de operación de los ingenios azucareros estudiados, evidencian fuertes carencias en la eficiencia técnica con que trabajan la materia prima y los equipos de los mismos, dando como resultado elevadas pérdidas de sacarosa y grandes cantidades de tiempo perdido, debido fundamentalmente a la pobre capacitación y adiestramiento del personal que labora en las fábricas de azúcar.

### 10.3 Política de Mercado

- En el ámbito del mercado azucarero, de acuerdo con los resultados de éste trabajo, si se mantienen las tendencias observadas en los últimos años, en relación a la producción y el consumo de azúcar, el país tendrá que continuar importando azúcar u otro tipo de edulcorantes para cubrir sus necesidades de consumo interno, perdiendo la oportunidad de colocar el dulce en el mercado de Estados Unidos.

- Para que México tenga la posibilidad de colocar azúcar en Estados Unidos, la producción nacional deberá crecer a un ritmo mayor del crecimiento de la población, partiendo del hecho de que el nivel de consumo per cápita actual (50 Kg) se mantenga constante. Para satisfacer ésta condición, se requerirá alcanzar una producción de 4'500,000 toneladas en 1997, a las que tendrían que añadirse más de 100 mil toneladas anuales, equivalentes a la producción anual de un ingenio, con capacidad de molienda de 6000 toneladas/día.

- El financiamiento es un elemento clave para resolver los problemas actuales del mercado azucarero, dadas las características propias de su funcionamiento: la producción es estacional, existiendo elevados costos de almacenamiento y distribución, por lo que es indispensable definir líneas de crédito específicas para la comercialización, apoyando las operaciones que se están realizando por medio del FORMA.

#### 10.4 Participación del Gobierno Federal

La participación del Gobierno Federal deberá concentrarse en dos grandes aspectos: 1) crear el marco legal adecuado para que el sistema agroindustrial azucarero funcione con eficiencia, y 2) Promover y apoyar la instrumentación de políticas de financiamiento para la modernización de la agricultura cañera y los ingenios azucareros, con créditos a largo plazo y tasas bajas, para capitalizar la actividad, dado que éste tipo de créditos incide directamente en la productividad.

En tanto que la agroindustria azucarera se moderniza, el Gobierno tiene que continuar protegiendo al sector. Los niveles de protección, podrán reducirse gradualmente, a medida que la agroindustria sea más competitiva en relación a los países que tradicionalmente han destacado en el ámbito azucarero internacional, dado que los precios del mercado mundial, bajo las condiciones actuales, no son un referente apropiado para medir la competitividad de éste sistema.

Finalmente es indispensable destacar la necesidad de contar con un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agroindustria Azucarera, que cuente con el apoyo de cañeros y los dueños de los ingenios, además de la participación del Gobierno Federal y las instituciones de Educación e Investigación Agrícola Industrial, vinculadas con las actividades propias de la Agroindustria Azucarera de México.

## BIBLIOGRAFIA

- ALBERTOS RUDY, Omar. Política Azucarera de México, Boletín GEPLACEA, Vol. IX, No. 9. Septiembre 1992. México, D.F.
- ALZATI, FAUSTO, México en la economía Internacional: Oportunidades y Retos de la Globalización, en el F. Alzati (Coordinador) Ensayos de la Modernidad (México en la Economía Internacional), México, Ed. Diana, 1989.
- AZUCAR S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1970, México, D.F. AZUCAR S.A. DE C.V. 1970.
- AZUCAR S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1985, México, D.F. AZUCAR S.A. DE C.V. 1986.
- AZUCAR S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1986, México, D.F. AZUCAR S.A. DE C.V. 1987.
- AZUCAR S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1987, México, D.F. AZUCAR, S. A. DE C.V. 1988.
- AZUCAR, S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1988, México, D.F. AZUCAR S.A. DE C.V. 1989.
- AZUCAR, S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1989, México, D.F. AZUCAR S.A. DE C.V. 1990.
- AZUCAR, S,A, DE C.V. Subdirección de Planeación y Desarrollo "Estadísticas de liquidación a Cañeros" documento interno, México, 1990.
- AZUCAR S.A. DE C.V. Estadísticas Azucareras 1990, México, D. F. AZUCAR S.A. DE C.V. 1991.
- AZUCAR, S.A. DE. C.V. Programa Institucional de Mediano Plazo 1984-1988 AZUCAR, S.A. DE. C. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, México, D. F. 1984.
- BANCO DE MEXICO-FIRA, La Industria Azucarera Mexicana. Situación, perspectivas y necesidades de financiamiento, Fideicomiso instituido en Relación con la Agricultura (FIRA), México, D. F. 1992.

- BANCO MUNDIAL, Informe sobre el Desarrollo Mundial 1991, El Mercado de valores Núm. 15, Agosto 1 de 1991. México, D.F.
- BAUTISTA R., Jaime. El Neoliberalismo Económico. ¿un grave retroceso histórico para México?, en Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. Vol XXII, enero-marzo 1991. México.
- BOLETIN AZUCARERO MEXICANO. "Trece preguntas sobre el azúcar y una dieta saludable", Enero 1972, México.
- BOLETIN GEPLACEA, Temas de Mercado. Edulcorantes sustitutos del azúcar: Edulcorantes no calóricos, Vol. VII, Núm. 1, Enero 1990. México, D. F.
- BOLETIN GEPLACEA, Informe de Mercado. Vol. IX Núm. 1 Enero 1992. México, D. F.
- BOLETIN GEPLACEA, Informe de Mercado. Vol. XI Núm. 1 Mayo-Junio 1994. México, D. F.
- BOLETIN GEPLACEA, Información azucarera. Vol. VIII Núm. 12, Diciembre 1991, México, D. F.
- BOLETIN GEPLACEA, y la productividad azucarera mundial. Vol. VIII No. 7 Julio 1990.
- BOLETIN GEPLACEA y la productividad azucarera mundial. Temas de mercado. Enero 1992.
- BRICK-TURIN, C. Efectos de la Propuesta Dunkel Sobre la Política Azucarera de U.S.A. boletín GEPLACEA, Vol. IX No. 7. 1992.
- BUZZA NELL, P. Corn Sweeteners: Recent Developments and Future Prospects. AZUCAR'95 FORO INTERNACIONAL "GUADALAJARA, MÉXICO OCTUBRE DE 1995.
- CALVA J.L. Probables Efectos de un Tratado de Libre Comercio en el Campo Mexicano, Fontamara, México 1991.
- CAMECO, Industries Inc. Core Ross Method of Sugar Cane Analysis Thibodaux, Louisiana, U.S.A. 1991.
- CERRO, José Antonio. Situación Azucarera en 1994. boletín GEPLACEA, Vol. XI No. 1. Mayo-Junio. 1994.

- CEPAL, La evolución reciente de las relaciones comerciales internacionales. El trimestre económico, Vol. LV (2) Núm. 218 Abril-Junio de 1982, Fondo de Cultura-Económica, México, D. F.
- CIESTAAM, La agricultura Mexicana frente al Tratado de Libre Comercio. 1992.
- COAAZUCAR, Comité de la Agroindustria Azucarera, Informe final de Zafra 1993. México, D. F. 1993.
- CHEN, James C.P. y MEADE, Manual de caña de azúcar. Ed. Limusa, México, 1991.
- CNIAA. (Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcoholera). La Agroindustria Azucarera Mexicana. México, D.F. 1993.
- CNIAA. Informe de Zafra 1972-1973. México. 1974.
- CNIAA. Informe anual de actividades 1993. México. 1994.
- CRESPO, H. Historia del Azúcar en México, AZUCAR S.A. de C.V.- FONDO DE CULTURA ECONOMICA, Tomo I, México 1988.
- DESMARCHELIER, J.A. La Cambiante Estructura y los Ciclos en la Industria Azucarera Mundial, en boletín GEPLACEA, Vol. VIII Núm. 6, Pag. 23. Junio 1991. México, D. F.
- FIDEICOMISO DE MAQUINARIA DE LA INDUSTRIA AZUCARERA (FIMAIA). Informe del Proyecto de Mecanización del Ingenio el Higo, correspondiente a la zafra 1990/1991. Dirección de Asistencia Técnica y Capacitación, México, D.F. 1992.
- FIRA. La Industria Azucarera Mexicana: Situación, Perspectivas y Necesidades de Financiamiento. México, D. F. 1992.
- FIRA. Elementos de análisis de las cadenas productivas: Caña de Azúcar. Documento Técnico. Banco de México. 1994.
- GARCIA, Ch. L. R. La Agroindustria Cañera de México Frente a la Apertura comercial, Reporte de Investigación No. 12. CIESTAAM, Chapinco, México. 1993.
- GARCIA E.A., Manual de Campo de Caña de Azúcar. Instituto para el Mejoramiento de la Producción Azucarera (IMPA) México, D. F. 1984.
- GARCIA E. A., Necesidades de Agua para la Agroindustria Azucarera en México. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA), México. 1984.

- GARCIA, Varela . Diagnóstico de los Factores Campo y Fábrica que intervienen en la Producción de Azúcar. Tesis de Maestría en Ciencias, Centro de Hidrociencias, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 1984.
- GARZA, M., Métodos Económicos. Centro de Estadística y Cálculo, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 1982.
- GEPLACEA, Estadísticas Mundiales de Azúcar. Comercio Internacional 1970-1990. Colección GEPLACEA. Serie Mercado y Estadística, México, D.F. 1992.
- GOMEZ F. Marco A. Estudio de nuevas variedades de caña para la zona de Córdoba veracruz. Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, México 1992.
- GUTIERREZ, Israel. La nueva teoría del comercio internacional. ALZATI: Ensayos sobre la modernidad nacional, Ed. Diana, México 1989.
- HLA MYINT. Las exportaciones y el desarrollo económico de los países menos desarrollados. en Desarrollo Agrícola en el Tercer Mundo de K. Elcher y John M. Staaz (Compiladores), Fondo de Cultura Económica. México, 1991.
- IAN GOLDIN and ODIN KNUDSEN, Agricultural trade liberalization, Paris OECD, 1990.
- IGARTUA, Gabriela. La crisis de la Industria Azucarera, en: El Estado, los cañeros y la Industria Azucarera 1940-1980. Luisa Paré (Coordinadora), Series socioeconómica, Instituto de Investigaciones Sociales UNA,, México, 1987.
- INEGI. Anuario Estadístico de Estados Unidos Mexicanos. México, 1988.
- INEGI. Cuadernos de Información oportuna Núm. 250. Enero 1994.
- INEGI-CONAL, El sector Alimentario en México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Comisión Nacional de Alimentación, Aguascalientes, México 1993.
- INEGI-PNUD. Sistema de Cuentas Nacionales de México. 1985-1988.
- INFOGSPUAL. Dependencia Alimentaria y Política de Ajuste Económico. El caso de los granos. Año II No.2. Abril-Junio 1991.
- KRUGMAN, Paul. La nueva teoría del comercio internacional y los países menos desarrollados. El Trimestre Económico, Vol. LV (1) Núm. 217, enero-marzo de 1988. México.

- LARA V., A. Estructura de la Industria Azucarera en México. Conferencia Dictada por el C.P. Albino Lara Valerio, Director General de la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólera, Veracruz, Ver. Mayo 3, 1993.
- LOPEZ, H. Victor. Política Azucarera de Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea. Seminario sobre la Agroindustria Cañera. México, D.F. del 13 al 17 de marzo de 1989.
- LOPEZ, H. Victor. Edulcorantes sustitutos del azúcar, en Boletín GEPLACEA, Vol. VIII. Núm. 5, Mayo 1991.
- MALPICA DE LAMADRID, Luis. ¿Qué es el GATT? (Las consecuencias prácticas del ingreso de México al Acuerdo General), Ed. Grijalbo, Ed. Corregida y Actualizada, México, D. F. 1988.
- MARTINEZ, G.A. Método econométrico, Centro de Estadística y Cálculo. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1982.
- MATEO FERNANDO DE, La política comercial de México y El Gatt. El trimestre Económico, Fondo de Cultura Económica, enero-marzo de 1988, Núm. 217 México, D. F.
- OCDE, Estudios Económicos de la OCDE, México 1991/1992, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. París, Francia, 1992.
- PALACIOS V., E. y J.M. Mendoza, 1981. Una estrategia para incrementar la producción de Azúcar por Unidad de Superficie Cultivada en México. Centro de Hidrociencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 1981.
- PARE, Luisa. El Decreto Cañero de 1980 a la ley del Embudo en: El Estado los Cañeros y la Industria Azucarera 1940-1980, México, D. F. 1987.
- RICO, Manuel. Manual sobre comercialización Internacional del azúcar. Colección GEPLACEA, serie sobre mercado, México, D. F. 1989.
- RODRIGUEZ, S.A. Del Dulce Agrodesastre en México, Serie de nueve notas periodísticas publicadas en el diario Excelsior, Diciembre 1992.
- ROJAS, M.B., Ortiz, V. y García, E. Fertilización de la Caña de Azúcar. Instituto para el mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA). México. 1984.

- RON LORD y R. D. Barry, The World Sugar Market. Government Intervention and Multilateral Policy Reform, USDA. 1990.
- RUIZ M. A. Optimización de zafras en el ingenio José María Morelos, Tesis, Depto. de ingeniería Agroindustria, U.A.CH., México 1991.
- SALINAS DE G. Carlos. Cuarto Informe de Gobierno 1992. Anexo Estadístico Poder Ejecutivo Federal. México. México 1993.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/EIS User's Guide. Raleigh, North Caroline, USA, 1980.
- SANTOYO, V.H., Marrubio M.R. Economía a Escala, Competitividad y Desarrollo Agropecuario, Documento Inédito. CIESTAAM-PIIAI, Chapingo, México. 1994.
- SARH. Normales Climatológicas (1941-1970). México, D. F. 1988.
- SIGURD. Manual de Alimentación. Ed. 1985.
- SOTO, Luis Fin del paternalismo. Agrobusiness, Octubre 1992.
- TRAPAGA, D. Yolanda. El GATT y los desafíos de la reordenación agrícola internacional, el Comercio Exterior. Vol. 40, Núm 10, México Octubre 1990.
- TAYLOR, Lance. La apertura económica. Problema hasta finales del siglo, El Trimestre Económico. Vol. LV (1). Núm. 217, Fondo de Cultura Económica, México. enero-marzo de 1988.
- USDA, Sugar and Sweetener, Situation and Outlook Report, Marzo 1992.
- USDA, Sugar and Sweetener, Situation and Outlook Report, Diciembre 1992.
- USDA, Sugar and Sweetener, Situation and Outlook Report, Marzo 1994.
- USDA, Sugar and Sweetener, Situation and Outlook Report, Junio 1994.
- WEINTRAUB. Sindney. Perspectivas del Comercio Mundial, en Unas y otras Integraciones, compilar Victor L. Urquidí y Gustavo Vega C. Lecturas Trimestre Económico, FCE, Vol. LV (1), Núm 217, México, enero-marzo 1988.

## ANEXO A. RELACION ENTRE LA UTILIDAD BRUTA Y EL COSTO DE PRODUCCION DE CAÑA

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILIDAD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2898.7028210	1449.3514105	1.90	0.2109
Error	8	6093.5614517	761.6951815		
Corrected Total	10	8992.2642727			

R-Square	C.V.	Root MSE	UTILIDAD Mean
0.322355	15.876491	27.598826	173.83456545

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILIDAD

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
COSTO	1	1726.84594	1726.84594	2.27	0.1706
COSTO2	1	1171.85688	1171.85688	1.54	0.2500

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
COSTO	1	1382.2497183	1382.2497183	1.81	0.2149
COSTO2	1	1171.8568769	1171.8568769	1.54	0.2500

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILIDAD

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-300.1992514	-0.91	0.3902	330.48568511
COSTO	4.1755372	1.35	0.2149	3.0996289232
COSTO2	-0.0087259	-1.24	0.2500	0.0070349839

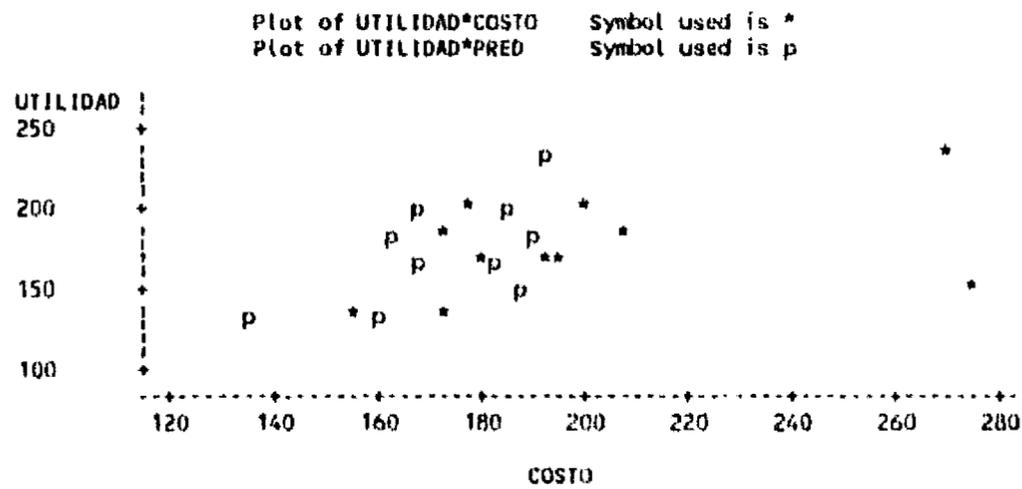
Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	165.64000000	181.78536164	-16.14536164
2	177.63000000	191.06612849	-13.43612849
3	162.93000000	179.20913084	-16.27913084
4	133.50000000	160.87259314	-27.37259314
5	194.11000000	166.91645598	27.19354402
6	204.99000000	186.02966806	18.96033194
7	166.78000000	168.15927777	-1.37927777
8	131.74000000	136.12809033	-4.38809033
9	188.65000000	161.58749219	27.06250781
10	231.83000000	191.73009466	40.09990534
11	154.38000000	188.69570690	-34.31570690

General Linear Models Procedure

Sum of Residuals	-0.0000000
Sum of Squared Residuals	6093.56145174
Sum of Squared Residuals - Error SS	-0.00000000
First Order Autocorrelation	0.03656285
Durbin-Watson D	1.69084805

OBS	ANO	COSTO	UTILIDAD	PRED	COSTO2
1	1980	194.43	165.64	181.78	37803.02
2	1981	208.50	177.63	191.06	43472.25
3	1982	191.25	162.93	179.21	36576.56
4	1983	172.88	133.50	160.87	29397.49
5	1984	178.32	194.11	166.92	31798.02
6	1985	200.23	204.99	186.03	40092.05
7	1986	179.50	166.78	168.16	32220.25
8	1987	154.16	131.74	136.13	23765.31
9	1988	173.50	188.65	161.58	30102.25
10	1989	268.76	231.83	191.73	72231.94
11	1990	274.16	154.38	188.69	75163.71

N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
11	ANO	11	1980.00	1990.00	1985.00	3.32
	COSTO	11	154.16	274.16	199.61	39.52
	UTILIDAD	11	131.74	231.83	173.83	29.99
	PRED	11	136.13	191.73	173.83	17.02
	COSTO2	11	23765.31	75163.71	41192.08	16970.43



**ANEXO B. FACTORES QUE DETERMINAN LA UTILIDAD EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO.**

OBS	INGENIO	RC	RAI	RE	SAC	APRS	UTILCAT	SUPME	UTILHA
1	BELLAVISTA	74.41	8.23	10.98	13.59	80.39	241	3.239	18344
2	JOSE MARIA MORELOS	76.22	8.65	8.74	11.26	77.34	165	5.042	13194
3	LA PURISIMA	63.15	5.74	9.11	12.12	74.85	136	2.728	8275
4	MELCHOR OCAMPO	97.66	11.20	11.46	13.91	82.06	268	5.991	24885
5	SAN FRANCISCO AMECA	75.60	7.94	10.61	13.15	80.31	210	1.934	15444
6	JOSE MA. MARTINEZ	66.27	6.71	10.03	12.80	78.20	182	2.946	11725
7	LOS MOCHIS	67.44	4.28	6.35	9.65	65.97	104	8.651	6336
8	EL DORADO	87.54	6.87	7.92	10.26	76.58	169	4.643	14661
9	LA PRIMAVERA	76.24	6.13	8.03	10.28	77.58	144	6.208	10213
10	LAZARO CARDENAS	72.15	7.95	10.98	13.51	80.97	205	2.736	14564
11	PEDERNALES	94.67	9.64	10.31	13.32	77.08	228	1.803	21514
12	PURUARAN	73.38	7.15	9.75	12.57	77.25	167	1.826	11921
13	SAN SEBASTIAN	107.89	12.00	11.03	14.25	77.06	229	2.792	24720
14	SANTA CLARA	101.76	10.70	10.51	13.67	76.55	231	2.624	23000
15	SAN PEDRO	71.91	5.79	8.01	10.54	76.95	133	3.203	9407
16	ZAPOPITA PANUCO FAG	70.36	5.50	7.83	10.37	75.13	165	8.064	10695
17	SAN CRISTOBAL IMPCU	59.91	4.75	7.94	10.79	73.70	114	4.525	6652
18	INDEPENDENCIA	68.00	5.30	7.85	10.43	75.48	107	19.555	7100
19	SAN FCO ELHARANJAL	75.74	6.18	8.16	10.65	77.00	144	2.019	10672
20	SANTA ROSALIA	62.50	5.12	8.24	10.62	77.18	151	4.784	9273
21	SANTO DOMINGO	68.14	6.28	9.19	11.63	75.17	148	2.608	9687
22	HUIXTLA	83.48	6.14	7.38	10.03	75.02	119	6.331	9297
23	JUCHITAN	53.39	4.49	8.37	11.19	74.32	95	4.305	5113
24	PTE. BENITO JUAREZ	61.96	4.92	8.16	10.89	74.35	135	2.592	7667
25	CUATOTOLAPAN	50.33	4.20	8.35	10.99	75.90	151	6.858	7356
26	ALIANZA POPULAR	61.45	6.29	10.27	12.47	81.89	247	4.941	14906
27	OACALCO	97.22	9.07	8.52	12.41	68.50	224	2.053	21159
28	PLAN DE AYALA	60.79	5.74	9.53	11.79	80.43	232	6.807	13398
29	SAN GABRIEL	62.94	5.59	8.86	11.10	79.73	174	4.483	10631
30	LA CONCEPCION	123.54	12.21	9.89	12.66	78.48	210	1.777	24842
31	ADOLFO LOPEZ MATEOS	67.53	7.15	10.57	12.71	83.05	210	4.830	13719
32	ALVARO OBREGON	61.53	5.31	8.68	11.33	76.08	145	6.521	8540
33	ATENGINGO	117.17	10.45	8.97	13.16	67.81	232	1.840	27321
34	CALIPAM	89.32	8.85	9.97	12.64	78.66	179	2.086	15439
35	MAHUIXTLAN	89.32	8.85	9.97	12.64	78.66	182	1.560	15812
36	PUGA	64.30	6.48	9.99	12.65	78.57	179	8.101	11431
37	EL HIGO	63.92	5.64	8.92	11.24	78.84	204	4.560	12401
38	EL MODELO	85.72	8.85	10.31	12.42	80.84	216	2.529	17818
39	EL POTRERO	75.37	8.40	11.16	13.05	85.34	250	3.300	18388
40	LA GLORIA	82.00	8.44	10.29	12.67	82.18	211	3.020	16936
41	PLAN DE SAN LUIS	57.17	5.81	10.19	13.07	77.63	260	7.100	14037
42	PONCIANO ARRIAGA	56.84	6.05	10.74	12.80	83.55	257	7.190	13826
43	QUESERIA	57.09	4.67	8.18	10.99	74.03	110	6.880	6327
44	SAN NIGUELITO	79.49	8.32	10.56	12.62	84.10	248	2.067	19262
45	TRES VALLES	60.66	5.98	9.87	12.39	79.40	150	3.214	8759
46	H. GALEANA	69.67	5.55	7.97	10.36	76.57	82	5.257	5542
47	CASASANO	115.02	9.45	8.25	12.06	68.07	221	1.444	24119
48	ROSALES	69.20	4.67	6.70	9.96	67.04	118	20.912	8010
49	PUJILTIĆ	81.87	9.19	11.23	13.68	81.71	254	3.781	20728

N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
49	RC	49	50.33	123.54	75.70	17.12
	RAI	49	4.20	12.21	7.08	2.08
	RF	49	6.35	11.46	9.28	1.28
	SAC	49	9.65	14.25	11.95	1.23
	APRS	49	65.97	85.34	77.24	4.36
	UTILCAT	49	82.00	268.00	182.39	50.95
	SUPME	49	1.44	20.91	4.78	3.80
	UTILHA	49	5113.00	27321.00	13776.86	5937.00

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILCAT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	87597.089573	43798.544787	54.45	0.0001
Error	46	37000.543080	804.359632		
Corrected Total	48	124597.632653			

R-Square	C.V.	Root MSE	UTILCAT Mean
0.703040	15.549966	28.361235	182.38775510

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILCAT

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
RC	1	21579.5693	21579.5693	26.83	0.0001
RF	1	66017.5203	66017.5203	82.07	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
RC	1	7249.217266	7249.217266	9.01	0.0043
RF	1	66017.520299	66017.520299	82.07	0.0001

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILCAT

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-149.9554232	-4.66	0.0001	32.212515286
RC	0.7369998	3.00	0.0043	0.245497418
RF	29.7905251	9.06	0.0001	3.288317079

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	241.0000000	231.98469577	9.01530423
2	165.0000000	166.58788909	-1.58788909
3	136.0000000	167.97779635	-31.97779635
4	268.0000000	263.41939256	4.58060744
5	210.0000000	221.83923121	-11.83923121
6	182.0000000	197.68451875	-15.68451875
7	104.0000000	88.91767605	15.08232395
8	169.0000000	150.50249593	18.49750407
9	144.0000000	145.45135625	-1.45135625
10	205.0000000	230.31907628	-25.31907628
11	228.0000000	226.95665935	1.04334065
12	167.0000000	194.58324011	-27.58324011
13	229.0000000	258.14897444	-29.14897444
14	231.0000000	238.14009276	-7.14009276
15	133.0000000	141.66433673	-8.66433673
16	166.0000000	135.15969256	30.84030744
17	114.0000000	130.73500269	-16.73500269
18	107.0000000	134.01618360	-27.01618360
19	144.0000000	148.95562463	-4.95562463
20	151.0000000	141.58098964	9.41901036
21	148.0000000	174.03866723	-26.03866723
22	119.0000000	131.42339329	-12.42339329
23	95.0000000	138.73968997	-43.73968997
24	135.0000000	138.79976776	-3.79976776
25	151.0000000	135.89866016	15.11133984
26	247.0000000	201.28190587	45.71809413
27	224.0000000	175.51096881	48.48903119
28	232.0000000	178.75049743	53.24950257
29	174.0000000	160.37939512	13.62460488
30	210.0000000	235.72182225	-25.72182225
31	210.0000000	214.70002203	-4.70002203
32	145.0000000	153.97393092	-8.97393092
33	232.0000000	203.61985059	28.38014941
34	179.0000000	212.88493202	-33.88493202
35	182.0000000	212.88493202	-30.88493202
36	179.0000000	195.04100819	-16.04100819
37	204.0000000	162.88508640	41.11491360
38	216.0000000	220.36051138	-4.36051138
39	250.0000000	238.05451007	11.94548993
40	211.0000000	217.02306172	-6.02306172
41	260.0000000	195.74430483	64.25569517
42	257.0000000	211.88588372	45.11411628
43	110.0000000	135.80638936	-25.80638936
44	248.0000000	223.21663407	24.78336593
45	150.0000000	188.78346600	-38.78346600
46	82.0000000	138.82183624	-56.82183624
47	221.0000000	180.58612299	40.41387701
48	118.0000000	100.64147944	17.35852056
49	254.0000000	244.93034536	9.06965464
Sum of Residuals			0.00000000
Sum of Squared Residuals			37000.54307962
Sum of Squared Residuals - Error SS			0.00000000
First Order Autocorrelation			0.20223362
Durbin-Watson D			1.59111298

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILHA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1530431660.4	765215830.2	218.00	0.0001
Error	46	161469607.6	3510208.9		
Corrected Total	48	1691901268.0			
	R-Square	C.V.	Root MSE	UTILHA Mean	
	0.904563	13.599293	1873.5551	13776.857143	

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILHA

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
RC	1	1196372445.7	1196372445.7	340.83	0.0001
SAC	1	334059214.7	334059214.7	95.17	0.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
RC	1	574497565.16	574497565.16	163.66	0.0001
SAC	1	334059214.66	334059214.66	95.17	0.0001

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: UTILHA

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-31240.86954	-11.78	0.0001	2651.5313260
RC	221.88475	12.79	0.0001	17.3440230
SAC	2362.22588	9.76	0.0001	242.1453728

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	18344.00000000	17372.22453831	971.77546169
2	13194.00000000	12269.84963847	924.15036153
3	8275.00000000	11401.33019177	-3126.33019177
4	24885.00000000	23286.95729464	1598.04270536
5	15444.00000000	16596.88800555	-1152.88800555
6	11725.00000000	13699.92421512	-1974.92421512
7	6336.00000000	6518.51785271	-182.51785271
8	14661.00000000	12419.35914667	2241.64085333
9	10213.00000000	9959.30597116	253.69402884
10	14564.00000000	16681.78692930	-2117.78692930
11	21514.00000000	21229.80861819	284.19138181
12	11921.00000000	14734.21284663	-2813.21284663
13	24720.00000000	26359.99510270	-1639.99510270
14	23000.00000000	23629.75056502	-629.75056502
15	9407.00000000	9612.72372551	-205.72372551
16	10695.00000000	8867.22396094	1827.77603906
17	6652.00000000	7540.66317627	-888.66317627
18	7100.00000000	8485.30949995	-1385.30949995
19	10672.00000000	10722.38717094	-50.38717094
20	9273.00000000	7713.76628333	1559.23371667
21	9687.00000000	11492.77797389	-1805.77797389
22	9297.00000000	10975.19510278	-1678.19510278
23	5113.00000000	7038.86494780	-1925.86494780
24	7667.00000000	8231.74950505	-564.74950505
25	7356.00000000	5887.45243191	1468.54756809
26	14906.00000000	11850.90517202	3055.09482798
27	21159.00000000	19645.98918403	1513.01081597
28	13398.00000000	10098.14763761	3299.85236239
29	10631.00000000	8945.26399640	1685.73600360
30	24842.00000000	26076.55231618	-1234.55231618
31	13719.00000000	13766.89867295	-47.89867295
32	8540.00000000	9175.71844903	-635.71844903
33	27321.00000000	25844.25938844	1476.74061156
34	15439.00000000	18436.41159876	-2997.41159876
35	15812.00000000	18436.41159876	-2624.41159876
36	11431.00000000	12908.47737248	-1477.47737248
37	12401.00000000	9493.42267616	2907.57732384
38	17818.00000000	17117.93679941	700.06320059
39	18388.00000000	16309.63192469	2078.36807531
40	16936.00000000	16883.08199343	52.91800657
41	14037.00000000	12318.57396313	1718.42603687
42	13826.00000000	11607.55100752	2218.44899248
43	6327.00000000	7387.39335274	-1060.39335274
44	19262.00000000	16208.03997291	3053.96002709
45	8759.00000000	11486.63814786	-2727.63814786
46	5542.00000000	8690.50122353	-3148.50122353
47	24119.00000000	22768.75870457	1350.24129543
48	8010.00000000	7641.32503831	368.67496169
49	20728.00000000	19240.08511446	1487.91488554

Sum of Residuals	0.00000000
Sum of Squared Residuals	161469607.62723953
Sum of Squared Residuals - Error SS	0.00000048
First Order Autocorrelation	0.12047658
Durbin-Watson D	1.73948751

**ANEXO C. CLASIFICACION DE LOS INGENIOS AZUCAREROS DE MEXICO, SEGUN SU NIVEL DE APROVECHAMIENTO DE SACAROSA (PROMEDIOS DE LAS ZAFRAS 1985/1989)**

INGENIOS GRUPO A	valores en porciento %									
	FCA	PST	APS	TPF	SACCA	PSB	PSM	PSCA	TPEL	PZA
LOS MOCHIS	17.50	3.27	65.97	11.79	9.65	1.10	1.55	0.29	1.90	76.00
ROSALES	17.21	3.26	67.04	18.10	9.96	1.48	1.26	0.27	2.19	78.60
ATENCINGO	13.80	4.23	67.81	13.73	13.16	1.31	2.02	0.24	4.19	79.22
CASASANO	12.82	3.84	68.07	23.90	12.06	1.41	1.58	0.26	8.28	79.79
OACALCO	12.76	3.91	68.50	22.84	12.41	1.75	1.29	0.24	2.30	79.45
HUIXTLA	16.22	2.69	73.02	13.58	10.03	0.89	1.51	0.18	3.28	76.16
SAN CRISTOBAL	14.86	2.84	73.70	15.87	10.79	1.12	1.21	0.22	1.71	79.38
QUESERIA	14.00	2.85	74.03	14.46	10.99	1.07	1.64	0.08	2.44	77.61
JUCHITAN	17.46	2.87	74.32	14.03	11.19	1.04	1.53	0.17	5.87	79.14
PTE. BENITO J.	14.19	2.77	74.35	11.43	10.89	0.98	1.31	0.08	1.43	79.26
LA JOYA	15.86	2.82	74.78	11.54	11.17	1.16	1.33	0.18	3.65	81.06
LA PURISIMA	13.07	3.05	74.85	23.81	12.12	1.14	1.59	0.19	5.33	82.41
ZAPOPITA-PANUCO	14.34	2.58	75.13	13.85	10.37	1.00	1.25	0.14	5.92	78.05
INDEPENDENCIA	14.08	2.54	75.48	7.55	10.43	0.90	1.29	0.13	1.55	80.26
CUATOTOLAPAN	15.17	2.65	75.90	18.29	10.99	1.21	0.95	0.21	2.01	82.65
ALVARO OBREGON	14.94	2.70	76.08	10.38	11.33	1.05	1.28	0.19	1.94	79.91
DOS PATRIAS	14.24	2.86	76.17	8.94	11.99	1.38	1.33	0.10	4.10	82.18
XICOTENCATL	17.18	2.59	76.28	14.92	10.95	1.07	1.16	0.11	3.88	83.54
SANTA CLARA	14.06	3.00	76.55	11.80	13.67	1.36	1.31	0.13	1.00	80.75
H. GALEANA	15.12	2.46	76.57	7.61	10.36	1.09	1.03	0.13	1.54	80.91
ELDORADO	16.87	2.38	76.58	11.70	10.26	0.53	1.61	0.10	1.16	78.42
SAN PEDRO	13.98	2.43	76.95	6.04	10.54	0.82	1.07	0.27	0.84	77.27
PROMEDIO	14.99	2.94	73.55	13.92	11.15	1.13	1.37	0.18	3.02	79.64
C.V.	9.87	16.46	4.72	35.08	9.09	22.09	17.30	36.26	62.74	2.46
SAN FCO NARANJAL	14.03	2.45	77.00	8.35	10.65	0.87	1.12	0.25	0.80	80.61
SAN SEBASTIAN	16.37	3.27	77.06	12.27	14.25	1.58	1.19	0.10	1.75	82.89
PEDERNALES	14.14	3.06	77.08	14.16	13.32	1.14	1.51	0.16	6.38	82.15
SANTA ROSALIA	15.94	2.42	77.18	5.90	10.62	0.89	1.28	0.12	1.86	79.90
PURUARAN	14.23	2.86	77.25	15.07	12.57	1.19	1.33	0.11	4.95	81.14
JOSE MARIA MORELOS	13.18	2.55	77.34	13.64	11.26	0.92	1.50	0.08	2.13	79.76
LA PRIMAVERA	15.28	2.30	77.58	1.34	10.28	1.01	1.17	0.08	0.04	81.39
PLAN DE SAN LUIS	15.71	2.90	77.63	12.40	13.07	1.05	1.23	0.17	4.06	83.13
SANTO DOMINGO	15.22	2.55	78.17	13.39	11.69	0.91	1.46	0.09	2.91	80.49
JOSE M <sup>o</sup> . MARTINEZ	12.58	2.59	78.20	14.38	12.80	1.06	1.48	0.15	5.38	81.70
EL MANTE	22.05	2.43	78.44	13.24	11.28	1.27	1.01	0.06	0.32	81.09
LA CONCEPCION	13.40	2.72	78.48	11.04	12.66	1.25	1.33	0.08	2.26	83.24
PUGA	14.01	2.71	78.57	6.37	12.65	0.96	1.43	0.21	3.31	79.62
CALIPAM	13.88	2.70	78.66	5.70	12.64	0.83	1.35	0.12	2.06	81.12
MAHUIXTLAN	13.15	2.70	78.66	5.70	12.64	0.83	1.35	0.12	2.06	80.94
EL NIGO	15.86	2.37	78.84	15.65	11.24	0.99	1.07	0.10	3.50	80.06
EL MOLINO	15.19	3.07	79.21	8.89	11.90	1.06	1.11	0.21	0.43	82.81
EL REFUGIO	14.59	2.39	79.21	10.69	11.54	1.17	1.00	0.11	4.33	81.92
EMILIANO ZAPATA	13.07	2.63	79.35	11.32	12.76	1.30	1.21	0.09	5.23	82.99
CONSTANCIA	14.71	2.38	79.35	10.11	11.52	1.08	1.02	0.11	1.37	81.14
TRES VALLES	15.95	2.55	79.40	13.57	12.39	1.03	1.18	0.16	1.99	81.53
CENTRAL MOTZORONGO	14.74	2.35	79.58	7.90	11.54	0.99	1.15	0.11	1.03	80.44
PROMEDIO	14.88	2.63	78.28	10.50	12.06	1.06	1.25	0.13	2.64	81.37
C.V.	12.67	9.75	1.10	35.22	7.97	16.54	12.80	37.62	66.12	1.36

INGENIOS GRUPO A	valores en porciento %									
	FCA	PST	APS	TPF	SACCA	PSB	PSM	PSCA	TPEL	PZA
SAN GABRIEL	14.94	2.25	79.73	8.95	11.10	0.91	1.00	0.17	2.06	84.17
LA MARGARITA	15.66	2.30	79.83	8.77	11.40	1.04	1.11	0.12	0.26	82.00
EL CARMEN	13.21	2.36	79.89	7.82	11.77	0.91	1.12	0.14	1.02	83.98
SAN FCO AMECA	11.85	2.59	80.31	16.07	13.15	0.89	1.51	0.13	2.57	80.49
BELLAVISTA	12.59	2.67	80.39	9.51	13.59	0.99	1.56	0.11	0.40	82.68
PLAN DE AYALA	15.54	2.28	80.43	8.96	11.79	0.88	1.09	0.15	1.64	82.14
LA PROVIDENCIA	13.66	2.26	80.70	11.33	11.72	0.86	1.16	0.10	2.15	82.46
TAMAZULA	13.87	2.56	80.71	8.67	13.26	1.05	1.27	0.18	0.44	84.11
SAN NICOLAS	13.73	2.36	80.74	7.36	12.24	0.96	1.16	0.16	4.03	83.43
EL MODELO	12.82	2.47	80.84	12.71	12.42	1.05	1.11	0.13	2.13	82.93
LAZARO CARDENAS	14.69	2.57	80.97	11.97	13.51	0.91	1.28	0.14	5.95	85.91
PUJILITIC	14.66	2.50	81.71	8.50	13.68	1.02	1.18	0.14	1.22	83.44
ALIANZA POPULAR	14.95	2.25	81.89	4.68	12.47	0.91	1.06	0.14	1.03	82.40
MELCHOR OCAÑO	12.06	2.50	82.06	10.02	13.91	1.07	1.17	0.21	2.16	82.07
LA GLORIA	13.44	2.26	82.18	14.20	12.67	0.94	1.09	0.13	2.76	83.59
SAN JOSE DE ABAJ	13.05	2.25	82.47	8.21	12.79	0.98	1.00	0.09	0.71	85.20
ADOLFO LOPEZ MAT	15.39	2.17	83.05	7.20	12.71	0.87	1.05	0.15	4.39	85.65
PONCIANO ARRIAGA	14.70	2.10	83.55	6.47	12.80	0.87	1.13	0.05	1.31	83.79
SAN MIGUELITO	12.79	2.01	84.10	3.65	12.62	0.85	0.89	0.11	0.57	85.89
CENTRAL PROGRESO	13.37	1.97	84.29	6.73	12.55	0.83	1.02	0.10	2.08	82.49
EL POTRERO	13.48	1.91	85.34	2.91	13.05	0.71	1.04	0.04	0.23	82.81
PROMEDIO	13.83	2.31	81.68	8.79	12.63	0.93	1.14	0.13	1.86	83.41
C.V.	7.98	8.88	1.93	35.93	5.91	9.35	13.51	30.15	77.72	1.65

FCA: FIBRA EN CANA

PST: PERDIDA DE SACAROSA TOTAL

APS: APROVECHAMIENTO DE SACAROSA EN CANA

TPF: TIEMPO PERDIDO EN FABRICA

SACCA: SACAROSA EN CANA

PSB: PERDIDA DE SACAROSA EN BAGAZO

PSM: PERDIDA DE SACAROSA EN MIEL FINAL

PSCA: PERDIDA DE SACAROSA EN CACHAZA

TPEL: TIEMPO PERDIDO EN ELABORACION

PZA: PUREZA DE JUGO MEZCALADO

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. Y EL MANUAL AZUCARERO MEXI

ANEXO D

CUADRO 49. CLASIFICACION DE INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN CAMPO (GRUPO M)

INGENIO	REND EN CAMPO (t/ha)	FIBRA EN CAÑA (%)	SACAROSA EN CAÑA (%)	UTILIDAD POR TON (NS)	UTILIDAD POR HA (NS)	PRODUC- CION DE AZUCAR (TON)	CLAS CAMPO
SANTO DOMINGO	50.90	15.96	9.22	22.60	768.00	6358.00	18
INDEPENDENCIA	68.83	14.68	9.77	15.70	1224.00	23729.75	26
LOS MOCHIS	64.40	16.37	10.08	-6.10	-352.00	35291.50	26
PROMEDIO	61.38	15.67	9.69	10.73	546.67	21793.08	23.33

CLAS = Clasificación

CUADRO 50. CLASIFICACION DE INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN CAMPO (GRUPO R)

INGENIO	REND EN CAMPO (t/ha)	FIBRA EN CAÑA (%)	SACAROSA EN CAÑA (%)	UTILIDAD POR TON (NS)	UTILIDAD POR HA (NS)	PRODUC- CION DE AZUCAR (TON)	CLAS CAMPO
ROSALES	72.83	16.86	9.95	-5.50	-408.00	31517.50	28
ZAPOAPITA	56.93	14.26	10.66	30.50	2498.00	42108.50	28
LA JOYA	49.87	15.84	12.15	31.30	1522.00	31674.33	28
PLAN DE SAN LUIS	45.77	15.03	11.99	43.30	2622.00	36796.33	28
LA PRIMAVERA	77.77	15.85	9.76	13.80	801.00	42303.33	30
PRESIDENTE BENITO JUAREZ	59.70	14.10	11.61	47.20	2753.00	50011.33	30
PLAN DE AYALA	50.80	15.76	11.30	45.40	2731.00	62315.00	32
BELIZARIO DOMINGUEZ	81.33	16.46	10.85	47.20	2753.00	37713.33	32
EL HIGO	59.43	13.87	10.61	24.50	1816.00	33732.00	32
SAN PEDRO	69.33	14.25	10.87	29.60	1969.00	59292.75	34
SAN GABRIEL	65.53	14.30	12.02	36.70	2655.00	35291.00	34
EL MANTE	44.10	16.74	11.22	34.60	1952.00	35277.67	34
CUATOTOLAPAN	50.43	14.70	11.20	34.60	1725.00	42914.00	34
AARON SAENZ GARZA	53.17	15.46	11.18	36.70	2483.00	63431.00	36
LA PROVIDENCIA	58.03	13.03	12.19	33.70	2456.00	56025.75	36
SANTA ROSALIA	65.87	15.00	10.67	34.70	1891.00	39346.33	36
CENTRAL PROGRESO	50.03	13.46	12.30	42.80	2980.00	41447.33	36
PROMEDIO	59.47	15.00	11.21	33.01	2070.53	43593.97	32.24

CLAS = Clasificación

CUADRO 51. CLASIFICACION DE INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN CAMPO (GRUPO B)

INGENIO	REND EN CAMPO (t/ha)	FIBRA EN CASA (%)	SACAROSA EN CASA (%)	UTILIDAD POR TON (N\$)	UTILIDAD POR HA (N\$)	PRODUC- CION DE AZUCAR (TON)	CLAS CAMPO
CONSTANCIA	69.50	14.43	11.85	42.50	2925.00	51296.33	38
SAN NICOLAS	65.03	13.60	11.98	38.70	2721.00	34886.00	38
EL REFUGIO	63.03	14.84	11.94	34.80	2573.00	39159.87	40
HERMENEGILDO GALEANA	60.80	14.54	11.28	38.70	2086.00	20659.00	40
LA MARGARITA	59.87	14.98	12.07	48.00	3928.00	67721.00	40
ALIANZA POPULAR	57.70	14.19	12.08	44.60	2536.00	72112.33	40
MAHUXTLAN	95.03	13.44	12.08	34.10	3724.00	27746.75	42
DOS PATRIAS	88.60	14.95	11.17	35.00	2509.00	7923.67	42
SAN FRANCISCO EL NARANJAL	71.30	13.87	10.70	36.50	2589.00	36084.75	42
LAZARO CARDENAS	75.73	14.41	13.88	32.70	2692.00	25025.33	42
EL MOLINO	103.17	15.09	11.88	38.10	3363.00	51864.33	42
EL DORADO	90.57	14.30	12.52	28.40	2582.00	36243.67	42
SAN SEBASTIAN	118.67	16.12	14.95	43.80	5413.00	45191.67	44
SAN CRISTOBAL	85.47	14.21	11.31	31.00	1945.00	182671.25	46
QUESERIA	100.63	14.33	11.89	32.80	2752.00	39021.00	46
MOTZORONGO	65.77	13.24	11.87	39.10	2542.00	60832.25	46
CALIPAM	86.97	12.11	12.38	29.40	2985.00	19477.67	46
PUGA	66.73	13.97	12.64	40.30	3506.00	65743.00	46
PONCIANO ARRIAGA	47.43	13.99	11.92	56.50	4047.00	60937.67	46
ADOLFO LOPEZ MATEOS	77.97	14.23	12.79	46.70	3503.00	96277.33	46
SAN JOSE DE ABAJO	69.73	12.28	12.86	52.00	4030.00	47144.69	46
PEDERNALES	96.33	13.79	12.96	23.50	2131.00	24094.67	48
CASASANO	131.87	13.21	12.06	43.80	5409.00	23018.33	48
ALVARO OBREGON	61.43	13.70	12.22	34.40	2096.00	72179.33	48
TRES VALLES	67.30	15.74	13.02	48.30	3255.00	112874.00	48
SAN MIGUELITO	84.80	12.65	12.94	44.30	3835.00	54784.00	50
LA GLORIA	110.03	13.49	13.48	38.10	3811.00	53705.50	50
SANTA CLARA	105.67	13.35	13.87	46.10	5111.00	48192.33	50
ATENCINGO	117.63	14.33	12.50	30.00	3583.00	101545.67	50
EL CARMEN	93.77	13.06	12.05	43.00	4206.00	41959.67	50
JOSE MARIA MORELOS	78.40	12.07	11.27	34.10	2616.00	32800.33	50
LA CONCEPCION	101.00	12.09	13.06	48.20	5519.00	28890.08	52
TAMAZULA	118.25	14.55	13.64	30.00	3867.00	100547.33	54
MELCHOR OCAMPO	102.03	12.57	13.16	32.70	5276.00	58185.00	54
PROMEDIO	84.98	13.68	12.42	38.78	3397.59	55675.75	45.71

CLAS = Clasificación

CUADRO 52. CLASIFICACION DE INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN CAMPO (GRUPO E)

INGENIO	REND EN CAMPO (t/ha)	FIBRA EN CAÑA (%)	SACAROSA EN CAÑA (%)	UTILIDAD POR TON (NS)	UTILIDAD POR HA (NS)	PRODUC- CION DE AZUCAR (TON)	CLAS CAMPO
EL MODELO	98.13	13.60	13.20	40.30	4299.00	90033.33	56
BELLAVISTA	81.63	12.66	13.55	28.30	2174.00	74533.67	56
EMILIANO ZAPATA	109.20	12.88	12.94	41.20	4817.00	105542.67	56
EL POTRERO	79.57	13.27	13.24	49.80	4167.00	139559.33	58
SAN FRANCISCO AMECA	82.10	12.34	14.03	45.30	3659.00	65559.00	58
PUJILTIC	85.37	13.80	13.82	56.80	5118.00	110748.00	60
JOSE MA. MARTINEZ	74.43	12.18	13.09	42.80	3681.00	137054.67	62
TOTAL	87.20	12.96	13.41	43.50	3987.86	103290.10	58.00

CLAS = Clasificación

CUADRO 53. CLASIFICACION DE LOS INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN FABRICA (GRUPO M)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	DIAS DE ZAFRA	TPT	KGS DE MIEL FINAL	LTS DE PETROLEO	PST	SAC JM	CLASS FAB	EXT JAB
TOTAL NACIONAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SANTO DOMINGO	6358.00	97.25	42.38	47.62	29.13	3.48	10.76	19.00	72.80
LOS MOCHIS	35291.50	136.25	32.70	47.16	29.80	3.09	10.36	21.00	74.90
QUESERIA	39021.00	183.75	38.30	50.85	21.15	3.16	12.04	25.00	76.30
PROMEDIO	26890.17	139.08	37.79	48.54	26.69	3.24	11.05	21.67	74.67

TPT = Tiempo perdido total.

PST = Pérdidas totales de sacarosa.

SAC JM = Sacarosa en jugo mezclado.

CLAS = Clasificación.

FAB = Fábrica.

EXT JAB = Extracción jugo absoluto.

CUADRO 54. CLASIFICACION DE INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN FABRICA (GRUPO R)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	DIAS DE ZAFRA	TPT	KGS DE MIEL FINAL	LTS DE PETROLEO	PST	SAC JM	CLASS FAB	EXT JAB
CASSASANO	23018.33	173.53	27.11	40.71	53.60	3.40	13.09	28	77.2
SELISARIO DOMINGUEZ	37713.33	124.00	39.27	45.91	22.75	2.56	12.01	28	75.5
INDEPENDENCIA	23729.75	146.00	34.50	41.12	26.71	2.79	9.81	28	70.5
ROSALES	31517.50	170.50	40.59	34.54	10.62	3.28	11.04	29	68.0
SAN CRISTOBAL	182671.25	157.25	28.42	48.54	43.89	3.02	11.73	30	76.2
ZAPOAPITA	42108.50	144.50	33.81	39.75	27.88	2.65	10.62	30	73.6
EL MANTE	35277.67	157.25	22.61	33.71	41.05	2.52	12.75	30	73.7
SAN FRANCISCO EL NARANJAL	36084.75	137.00	32.25	32.53	21.99	2.58	10.40	31	77.1
LA JOYA	31674.33	162.75	27.12	36.48	24.24	2.85	13.49	31	76.0
PLAN DE SAN LUIS	38796.33	125.50	35.38	35.04	19.58	2.91	12.13	32	76.7
ALVARO OBREGON	72179.33	192.00	34.57	39.55	20.34	3.03	12.58	33	75.4
JOSE MARIA MORELOS	32800.33	156.00	27.26	48.78	15.55	2.55	11.69	34	76.8
EL REFUGIO	39159.67	142.25	18.91	44.36	20.94	2.57	12.88	35	73.8
EL HIGO	33732.00	158.75	31.88	37.78	18.46	2.59	11.52	35	77.6
PRESIDENTE BENITO JUAREZ	50011.33	142.25	31.84	39.45	20.87	2.74	11.71	36	78.1
PROMEDIO	47231.63	152.63	32.34	39.89	25.81	2.83	11.82	31.33	75.83

TPT = Tiempo perdido total.

PST = Pérdidas totales de sacarosa.

SAC JM = Sacarosa en jugo mezclado.

CLAS = Clasificación.

FAB = Fábrica.

EXT JAB = Extracción jugo absoluto

CUADRO 55. CLASIFICACION DE INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN FABRICA (GRUPO B)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	CIAS DE ZAFRA	TPT	KGS DE MEL FINAL	LTS DE PETROLEO	PST	SAC JM	CLASS FAB	EXT JAB
HERMENEGILDO GALEANA	20698.00	175.25	35.56	31.55	17.84	2.28	11.52	38	76.7
SANTA ROSALIA	36346.33	161.00	43.08	38.28	16.34	2.88	11.57	38	75.3
LA PROVIDENCIA	56025.75	166.75	28.87	34.01	23.81	2.38	12.75	39	77.7
CUATOTOAPAN	42814.00	156.50	29.31	29.38	23.75	2.40	11.28	40	76.7
SAN PEDRO	59292.75	130.00	32.18	33.28	21.79	2.42	10.42	40	78.7
LA PRIMAVERA	42303.33	122.25	36.58	36.55	22.84	2.27	10.41	40	75.8
EL DORADO	36243.87	153.50	18.34	46.97	20.78	3.18	10.64	40	80.1
PEDEPNALES	24094.87	158.50	31.08	41.05	11.92	2.88	13.10	41	78.7
TRES VALLES	112874.00	187.25	28.67	34.25	57.51	2.94	13.38	41	74.9
ATENCINGO	101540.87	162.75	29.41	44.84	29.88	2.53	13.48	41	79.4
SAN GABRIEL	35291.00	167.50	27.56	34.30	20.08	2.44	12.56	41	77.3
EMILIANO ZAPATA	105542.87	210.00	21.10	40.38	51.35	3.25	13.79	43	78.0
DOS PATRIAS	7923.87	190.50	34.47	35.80	14.86	4.40	11.42	43	79.9
CAUPAM	19477.87	127.50	34.80	36.83	52.33	2.49	12.35	43	81.2
CENTRAL PROGRESO	41447.33	145.25	21.18	34.72	16.06	2.92	12.48	44	78.0
EL MODELO	90053.33	184.75	22.27	38.56	12.62	2.61	12.92	44	79.5
MANIXTLAN	27746.75	185.75	26.59	33.61	11.25	2.34	12.82	45	70.1
LA CONCEPCION	26890.88	207.00	34.95	34.84	20.04	2.75	12.43	47	78.8
SANTA CLARA	46162.33	170.50	30.34	35.12	17.50	2.70	12.82	47	79.1
LA MARGARITA	67721.00	166.75	17.13	33.98	16.25	2.96	12.45	47	77.2
CONSTANCIA	51298.33	175.25	21.78	32.90	15.13	2.42	11.36	48	78.1
SAN FRANCISCO AMECA	65556.00	166.50	28.42	45.81	11.58	2.89	12.40	48	80.8
PLAN DE AYALA	62315.00	174.25	23.78	34.38	14.90	2.24	13.08	48	78.7
EL CARMEN	41959.87	167.00	29.20	31.82	34.90	2.23	12.30	49	79.5
MOTZORONGO	80932.25	186.50	21.74	37.14	34.67	2.49	11.78	49	79.2
SAN NICOLAS	34888.00	179.25	18.67	36.05	9.27	2.42	13.20	49	78.8
AARON SAENZ GARZA	63431.00	178.00	21.37	33.75	14.63	2.48	12.89	49	76.4
SAN JOSE DE ABAJO	47144.89	165.75	20.32	31.58	38.01	2.55	12.85	50	80.6
LA GLORIA	53705.50	196.75	33.15	32.56	26.38	2.44	12.56	50	77.7
LAZARO CARDENAS	25025.33	172.75	21.41	37.51	14.13	2.42	14.15	51	76.1
SAN MIGUELITO	54784.00	183.25	20.17	26.34	37.55	2.39	12.84	51	80.8
SAN SEBASTIAN	45191.87	141.75	28.79	34.18	12.15	2.89	14.05	51	76.7
EL POTRERO	139556.33	188.50	24.24	33.59	29.85	2.85	12.94	51	80.5
ALIANZA POPULAR	72112.33	139.50	17.21	33.01	2.10	2.20	12.25	52	79.4
EL MOLINO	51864.33	199.25	24.21	33.20	9.91	2.34	11.87	52	81.3
TAMAZULA	100547.33	204.00	14.45	40.12	18.29	3.06	13.22	52	77.8
PUGA	65743.00	190.25	23.18	41.63	9.39	2.47	12.77	52	79.5
BELLAVISTA	74533.87	185.25	18.61	43.57	10.45	2.81	13.82	52	80.4
PROMEDIO	57056.20	170.08	25.16	36.10	21.51	2.62	12.49	45.97	78.52

TPT = Tiempo perdido total.

PST = Pérdidas totales de escarros.

SAC JM = Sacarosa en jugo mezclado.

CLAS = Clasificación.

FAB = Fábrica.

EXT JAB = Extracción jugo absoluto.

CUADRO 56. CLASIFICACION DE LOS INGENIOS SEGUN SU PRODUCTIVIDAD EN FABRICA (GRUPO E)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	DIAS DE ZAFRA	TPT	KGS DE MIEL FINAL	LTS DE PETROLEO	PST	SAC JM	CLASS FAB	EXT JAB
JOSE MA. MARTINEZ	137057.67	168.25	23.67	44.56	9.28	2.86	12.51	55	80.10
PONCIANO ARRIAGA	60937.87	153.50	16.17	34.48	6.69	2.13	12.37	56	79.30
MELCHOR OCAMPO	58185.00	185.00	20.84	35.58	7.51	2.73	13.00	57	81.50
PUJILTI	110758.00	189.25	10.04	35.01	5.74	2.85	13.96	58	77.50
ADOLFO LOPEZ MATEOS	98277.33	193.25	30.81	80.00	10.35	2.17	12.62	63	93.50
PROMEDIO	93043.13	177.85	20.31	45.93	7.91	2.55	12.89	57.80	82.38

TPT = Tiempo perdido total.

PST = Pérdidas totales de sacarosa.

SAC JM = Sacarosa en jugo mezclado.

CLAS = Clasificación.

FAB = Fábrica.

EXT JAB = Extracción jugo absoluto.

CUADRO 57. REPORTE DE PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL (GRUPO M)

INGENRO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	RENDIMIENTO EN CAMPO T/HA	SAC EN CAÑA %	FIBRA EN CAÑA %	PUREZA JUGO MEZCL	REND. EN FABR. %	EXTRAC. MOLINO J.ABS.	PTS	TPT	LTS PETROLEO	RAI	AZUC TRAB AGRO IND	CLAS AI	AZ TRAB FAB	AZ TRAB CAMPO
BELISARIO DOMINQUEZ	37713.33	81.33	10.86	18.46	78.30	8.29	75.90	2.96	39.37	22.75	6.38	9	5	49	36
LOS MOCHES	36291.90	84.40	10.08	19.37	76.24	7.48	74.92	3.09	32.70	29.80	4.49	11	5	34	24
SAN FCO. EL NARANJAL	38084.78	71.30	10.70	13.67	81.33	8.14	77.09	2.98	32.25	21.89	5.99	3	5	23	5
SANTO DOMINGO	8359.00	30.80	9.22	19.98	73.95	5.74	72.00	3.45	42.38	29.13	5.25	4	5	21	7
EL MANTE	38277.87	44.10	11.22	16.74	80.84	8.70	73.86	2.52	22.91	41.05	4.30	13	5	15	23
LA JOYA	31874.33	48.67	12.18	15.84	82.31	9.26	75.98	2.86	27.12	24.24	3.22	10	5	71	17
SAN PEDRO	59292.75	89.33	10.87	14.25	78.74	8.46	78.70	2.42	32.16	12.79	5.53	6	6	47	15
EL NIÑO	35732.00	98.45	10.91	13.87	77.88	8.02	77.84	2.99	31.88	18.48	5.14	10	6	33	17
AARON SAENZ GARZA	83431.00	83.17	11.16	15.45	82.02	8.70	78.44	2.46	21.73	14.63	4.39	18	6	81	47
SANTA ROSALIA	39346.33	85.87	10.87	16.00	78.27	8.01	76.34	2.88	42.08	19.34	4.70	9	6	67	22
SAN JOSE DE ABAJO	47144.89	89.73	12.86	12.86	83.3	10.51	80.60	2.95	20.22	36.01	7.88	14	6	138	35
EL REFUGIO	39189.87	83.03	11.84	14.84	79.54	8.07	73.90	2.67	16.81	20.84	5.58	10	6	80	24
PRESIDENTE BENITO JUAREZ	90011.33	86.70	11.81	14.10	78.88	8.27	78.09	2.74	31.84	20.67	4.78	8	6	75	13
PLAN DE SAN LUIS	35786.33	46.77	11.98	18.03	83.48	8.37	76.72	2.81	35.38	19.59	5.65	4	6	82	4
SAN CRISTOBAL	182871.23	86.47	11.31	14.31	83.71	8.24	76.25	3.02	29.42	43.89	4.85	12	6	71	24
QUESERIA	39821.00	100.83	11.99	14.33	77.98	8.54	78.72	3.18	38.30	21.15	3.43	13	6	57	29
CUATOTOLAPAN	42814.00	90.43	11.30	14.70	81.53	8.00	78.74	2.40	39.31	23.78	3.82	10	6	53	31
MAHUCTLAN	27748.78	85.03	12.08	13.44	82.59	8.75	70.12	2.34	28.59	11.25	5.91	8	6	78	15
PROMEDIO	44085.37	84.42	11.24	14.82	77.79	8.44	75.99	2.72	30.79	23.90	5.08	9.56	5.61	63.06	21.50

TON = Toneladas.

T/HA = Toneladas por hectárea.

SAC = Sacarosa.

MEZCL = Mezclado.

REND. EN FABR. Rendimiento en fábrica.

PTS = Pérdida total de sacarosa.

TPT = Tiempo perdido total.

LTS = Litros.

RAI = Rendimiento agroindustrial.

AZUC TRAB AGROIND = Azúcar por trabajador agroindustrial (Toneladas).

CLAS. AI = Clasificación agroindustrial.

AZ TRAB FAB = Azúcar por trabajador en fábrica (Toneladas).

AZ TRAB CAMPO = Azúcar por trabajador en campo (Toneladas).

CUADRO 58. REPORTE DE PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL (GRUPO R)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	RENDIMIENTO EN CAMPO T/HA	SAC EN CAÑA %	FBRA EN CAÑA %	PUREZA JUGO MEZCL	REND. EN FABR. %	EXTRAC. MOLINO J.ABS.	PTS	TPT	LTS PETROLEO	RAI	AZUC TRAB AGRO IND	CLAS AI	AZ TRAB FAB	AZ TRAB CAMPO
LA PROVIDENCIA	50025.75	50.03	12.19	13.03	81.82	9.51	77.86	2.38	25.67	23.81	6.06	13	7	55	33
JOSE MARIA MORELOS	32600.33	78.40	11.27	12.07	76.80	8.43	79.80	2.85	27.26	15.55	6.75	17	7	58	29
PLAN AYALA	62315.00	50.80	11.30	15.78	81.86	9.06	75.89	2.20	23.76	14.90	5.52	14	7	75	25
SAN GABRIEL	33291.00	65.53	12.02	14.30	82.89	9.58	77.34	2.44	27.56	20.08	5.18	15	7	80	31
INDEPENDENCIA	23729.75	66.83	9.77	14.66	45.15	6.98	76.53	2.79	54.50	26.71	5.77	8	7	25	70
TRES VALLES	112674.00	67.30	13.02	15.74	81.33	10.08	74.90	2.94	26.67	57.81	6.98	14	7	252	21
JOSE MA. MARTINEZ	137054.67	74.43	13.09	12.18	82.46	10.23	80.07	2.88	23.67	6.26	6.06	15	7	141	20
LA GLORIA	53705.50	110.03	13.46	13.49	82.90	11.05	77.74	2.44	33.15	26.38	5.68	17	7	96	30
EMILIANO ZAPATA	105542.67	109.20	12.94	12.88	83.47	9.70	70.02	3.25	21.10	51.35	10.06	9	7	41	17
PEDERNALES	24084.67	86.33	12.98	13.79	81.32	10.10	75.85	2.85	31.06	11.92	9.34	10	7	75	18
ZAPCAPITA	42106.50	56.83	10.86	14.28	76.83	7.81	76.32	2.85	33.41	27.62	4.74	15	7	70	41
LA PRIMAVERA	42303.33	77.77	9.76	15.85	80.16	7.50	75.82	2.27	36.58	22.64	5.05	18	7	65	26
HERMENEGILDO GALEANA	20856.00	60.80	11.29	14.54	81.73	9.01	76.69	2.28	35.56	17.64	4.46	12	7	40	35
SAN NICOLAS	34898.00	85.03	11.96	13.60	81.81	9.54	76.56	2.42	18.67	6.27	6.97	14	7	152	23
CALIPAN	19477.67	89.87	12.38	12.11	81.39	9.66	81.20	2.49	34.80	52.33	6.46	9	7	49	18
EL CARMEN	41958.67	93.77	12.05	13.06	83.22	9.72	79.55	2.23	29.20	34.90	9.00	8	7	6	14
PROMEDIO	52006.72	77.66	11.66	13.85	78.07	9.28	77.96	2.60	36.46	26.22	6.70	13.00	7.00	62.65	28.51

TON = Toneladas.

T/HA = Toneladas por hectárea.

SAC = Sacarosa.

MEZCL = Mezcla.

REND. EN FABR. Rendimiento en fábrica

PTS = Pérdida total de sacarosa.

TPT = Tiempo perdido total.

LTS = Litros.

RAI = Rendimiento agroindustrial.

AZUC TRAB AGROIND = Azúcar por trabajador agroindustrial (Toneladas).

CLAS. AI = Clasificación agroindustrial.

AZ TRAB FAB = Azúcar por trabajador en fábrica (Toneladas).

AZ TRAB CAMPO = Azúcar por trabajador en campo (Toneladas).

CUADRO 52. REPORTE DE PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL (GRUPO B)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	RENDIMIENTO EN CAMPO T/HA	SAC EN CAÑA %	FIBRA EN CAÑA %	PUREZA JUGO MEZCL	REND. EN FABR. %	EXTRAC. MOLINO J.ABS.	PTS	TPT	LTS PETROLEO	RAI	AZUC TRAB AGRO IND	CLAS AI	AZ TRAB FAB	AZ TRAB CAMPO
ALVARO OREGON	72179.33	81.43	12.22	13.70	79.96	9.19	75.36	3.03	34.57	20.34	6.21	18	8	119	24
LAZARO CARDENAS	25025.33	75.73	13.86	14.41	84.40	11.19	78.12	2.42	21.41	14.13	7.10	12	8	61	23
EL DORADO	36343.67	80.57	12.52	14.30	78.83	8.59	80.14	3.18	18.34	30.79	8.25	18	8	52	33
EL MOUNO	51884.39	103.17	11.88	15.09	82.41	9.54	81.29	2.34	24.21	9.81	9.88	24	8	147	42
MOTZORONGO	80932.25	85.77	11.87	13.24	79.08	9.39	79.21	2.49	21.74	34.87	6.14	3	8	131	27
SANTA CLARA	48182.33	105.67	13.87	13.36	79.80	11.17	79.08	2.70	30.34	17.50	9.97	14	8	74	25
ALIANZA POPULAR	72112.33	57.70	12.08	14.19	82.19	9.88	79.44	2.80	17.21	2.10	6.57	14	8	122	30
SAN FRANCISCO AMECA	65989.00	82.10	14.03	12.34	79.34	10.97	86.64	2.98	28.42	11.58	7.88	12	8	105	16
PUBLICO	110748.00	85.37	13.82	13.80	81.54	10.97	77.58	2.85	10.04	5.74	7.85	23	8	185	41
ROSALES	31517.50	72.83	9.95	18.89	78.19	5.74	89.03	3.28	40.59	10.82	5.54	15	8	37	79
SAN MIGUELITO	54784.00	84.80	12.94	12.85	78.72	10.84	80.58	2.99	20.17	37.55	8.50	11	8	100	17
PONCIANO ARRIAGA	80837.67	47.43	11.82	13.98	81.46	9.79	79.29	2.15	16.17	6.89	5.79	14	8	110	29
LA MARGARITA	877721.00	99.87	12.07	14.89	82.41	9.86	77.23	2.39	17.13	18.25	5.35	17	8	147	44
CASASANO	23018.33	131.67	12.06	13.21	81.41	8.88	77.19	3.40	27.11	53.00	8.75	9	8	44	15
CENTRAL PROGRESO	41447.33	50.03	12.30	13.46	75.21	9.36	75.02	2.92	21.18	18.06	6.36	12	8	102	25
LA CONCEPCION	28980.00	101.00	13.06	12.06	83.83	10.28	78.64	2.76	34.95	20.04	10.07	11	8	79	20
PROMEDIO	92573.25	79.72	12.53	13.65	80.36	9.66	78.56	2.72	25.97	18.56	7.33	14.06	8.00	100.94	31.25

TON = Toneladas.

T/HA = Toneladas por hectárea.

SAC = Sacarosa.

MEZCL = Mezclado.

REND. EN FABR. Rendimiento en fábrica.

PTS = Pérdida total de sacarosa.

TPT = Tiempo perdido total.

LTS = Litros.

RAI = Rendimiento agroindustrial.

AZUC TRAB AGROND = Azúcar por trabajador agroindustrial (Toneladas).

CLAS. AI = Clasificación agroindustrial.

AZ TRAB FAB = Azúcar por trabajador en fábrica (Toneladas).

AZ TRAB CAMPO = Azúcar por trabajador en campo (Toneladas).

CUADRO 60. REPORTE DE PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL (GRUPO E)

INGENIO	PRODUCCION DE AZUCAR TON	RENDIMIENTO EN CAMPO T/HA	SAC EN CAÑA %	FIBRA EN CAÑA %	PUREZA JUGO MEZCL	REND. EN FABR. %	EXTRAC. MOLINO J.ABS.	PTS	TPT	LTS PETROLEO	RAI	AZUC TRAB AGRO IND	CLAS A:	AZ TRAB FAB	AZ TRAB CAMPO
SAN SEBASTIAN	45191.67	116.67	14.85	16.12	65.32	12.06	75.71	2.59	26.79	12.15	11.56	16	9	81	37
CONSTANCIA	51296.00	69.50	11.65	14.43	79.22	6.42	75.09	2.42	21.76	15.13	6.61	17	9	165	43
EL MODELO	90333.33	66.13	13.20	13.60	82.34	10.56	79.55	2.81	22.37	12.62	6.70	17	9	146	29
DOG PATRIAS	7923.67	66.80	11.17	14.95	82.15	6.05	79.93	4.40	34.47	14.96	7.15	14	9	41	105
ADOLFO LOPEZ MATEOS	96277.33	77.87	12.79	14.23	85.13	10.82	80.00	2.17	30.81	10.35	7.43	25	9	126	28
EL POTRERO	139559.00	79.57	13.24	13.27	83.13	10.59	80.45	2.65	24.24	29.85	6.70	13	9	129	25
TAMAZULA	100547.33	116.25	13.64	14.55	82.42	10.56	77.79	3.06	14.45	16.29	9.37	20	9	121	37
BELLAVISTA	74633.67	61.69	13.55	12.98	81.60	10.62	63.42	2.81	16.81	10.45	7.88	26	10	120	41
PUGA	65743.00	66.73	12.64	13.97	76.09	10.37	79.51	2.47	23.16	9.39	5.81	28	10	173	56
ATENCINGO	101546.67	117.63	12.50	14.33	80.86	9.97	79.40	2.53	29.41	29.96	10.36	24	11	91	65
MELCHOR OCAMPO	56185.00	102.30	13.16	12.57	83.44	10.44	81.52	2.73	20.84	7.51	8.96	30	13	122	62
PROMEDIO	73439.61	92.47	12.69	14.06	82.28	10.41	79.40	2.76	24.45	15.33	8.52	21.06	9.73	121.64	56.00

TON = Toneladas.

T/HA = Toneladas por hectárea.

SAC = Sacarosa.

MEZCL = Mezclado.

REND. EN FABR. Rendimiento en fábrica.

PTS = Pérdida total de sacarosa.

TPT = Tiempo perdido total.

LTS = Litros.

RAI = Rendimiento agroindustrial.

AZUC TRAB AGROIND = Azúcar por trabajador agroindustrial (Toneladas).

CLAS. A: = Clasificación agroindustrial.

AZ TRAB FAB = Azúcar por trabajador en fábrica (Toneladas).

AZ TRAB CAMPO = Azúcar por trabajador en campo (Toneladas).

## ANEXO E. COSTO TOTAL DE OPERACION DE LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO (\$/KABE)

(PESOS CONSTANTES DE 1990)

INGENIO/AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	AVG	CV
EL DORADO	11.1	10.0	13.2	11.8	13.2	8.7	8.1	9.8	9.8	10.8	18.4
LA PRIMAVERA	11.3	7.8	8.0	8.1	9.7	7.7	8.8	10.9	10.5	9.1	14.9
LOS MOCHIS	12.3	12.1	10.7	12.9	15.1	13.0	12.8	15.1	11.0	12.8	11.4
PUGA	10.9	8.5	8.3	8.5	7.8	8.8	0.0	0.0	0.0	5.8	73.0
ROSALES	10.8	9.7	10.9	11.5	13.7	11.2	0.0	0.0	0.0	7.5	72.0
BELLAVISTA	7.5	7.8	8.0	7.8	7.4	8.3	8.4	8.2	8.2	7.5	8.9
J M MORELOS	8.4	7.3	7.8	7.7	7.3	8.1	8.9	9.0	9.7	7.8	13.5
LA PURISIMA	11.8	8.5	10.4	12.1	10.7	10.3	10.4	12.9	11.7	10.9	11.1
MELCHOR OCAMPO	12.9	7.2	7.3	7.3	7.0	8.3	8.0	8.2	8.4	7.8	24.7
QUEBRIA	9.0	8.1	8.2	8.4	8.2	5.8	7.2	0.0	0.0	8.1	55.3
SAN FCO AMECA	9.1	7.8	7.5	8.2	8.8	8.1	8.3	0.0	0.0	8.7	55.8
TALA	8.1	7.7	8.3	8.8	7.8	8.8	5.7	8.2	8.4	7.8	12.1
LAZARO CARDENAS	10.1	7.5	8.9	9.5	9.5	9.1	7.7	10.9	9.5	9.2	11.0
PEDERNALES	10.0	7.8	8.8	8.9	8.4	7.0	7.1	8.5	9.0	8.4	10.7
PURUARAN	9.4	7.7	8.3	10.3	9.7	7.2	9.0	11.3	10.2	9.2	13.8
SAN SEBASTIAN	12.0	9.0	8.8	12.2	9.8	7.1	8.0	10.2	9.3	9.8	16.5
SANTA CLARA	9.8	7.2	7.8	9.5	9.3	7.0	7.2	9.8	9.4	8.5	13.2
ATENCINGO	12.8	12.1	13.3	12.6	15.0	15.1	0.0	0.0	0.0	9.0	71.5
CALIPAN	9.0	7.8	9.0	9.3	9.2	7.3	8.1	0.0	0.0	8.8	54.3
CASASANO	10.5	8.3	9.2	10.0	12.9	10.5	11.1	12.8	9.8	10.8	13.7
DACALCO	14.7	10.7	10.9	11.4	11.8	9.7	13.8	0.0	0.0	9.2	55.7
ALIANZA POPULAR	9.2	7.3	7.8	7.9	7.4	7.0	8.5	8.3	8.1	7.7	8.8
EL HIGO	8.9	11.2	8.9	9.8	7.8	7.3	0.0	0.0	0.0	8.0	72.9
PLAN DE AYALA	8.3	8.2	8.3	8.9	8.3	9.0	7.0	0.0	0.0	8.5	54.1
PONCIANO ARRIAGA	7.8	8.2	7.8	7.8	7.3	7.4	8.2	0.0	0.0	5.8	54.1
FOM AZUC DEL GOL	10.8	9.4	8.8	10.7	7.8	8.1	8.5	12.2	23.4	11.1	41.2
PLAN SAN LUIS	0.0	0.0	0.0	13.4	9.1	7.8	8.3	0.0	0.0	4.1	119.9
ADOLFO LOPEZ M	11.8	7.3	7.3	7.9	7.5	8.9	0.0	0.0	0.0	5.4	74.8
EL POTRERO	9.8	9.0	9.5	8.8	8.1	8.7	0.0	0.0	0.0	5.9	71.0
INDEPENDENCIA	17.5	12.3	13.4	13.2	10.1	3.5	11.0	14.4	12.8	12.7	18.1
LA CONCEPCION	9.5	7.5	8.8	9.8	8.5	7.4	0.0	0.0	0.0	5.7	71.9
MAHUIXTLAN	10.2	7.9	8.2	9.1	7.3	7.2	0.0	0.0	0.0	5.5	72.4
SAN MIGUEL	9.9	8.3	9.0	9.1	7.1	7.2	0.0	0.0	0.0	5.8	72.3
TRES VALLES	10.9	7.8	8.3	9.2	8.3	7.5	0.0	0.0	0.0	5.8	72.4
CUATOTOLAPAN	15.8	9.8	10.4	11.1	10.8	7.9	7.7	0.0	0.0	8.1	59.8
EL MODELO	9.2	7.8	8.5	8.1	8.2	7.3	0.0	0.0	0.0	5.4	71.4
LA GLORIA	12.8	8.8	10.2	10.5	10.1	8.4	0.0	0.0	0.0	6.7	72.8
SAN CRISTOBAL	19.3	9.7	11.4	12.1	11.7	10.8	9.8	12.7	10.7	12.0	23.1
SAN FCO NARANJAL	10.1	8.8	11.1	10.1	8.4	7.3	8.0	11.0	12.4	9.7	18.8
SAN GEBRIEL	14.5	9.4	10.1	11.3	8.9	9.8	7.9	0.0	0.0	7.8	80.1
SAN PEDRO	11.0	7.8	8.8	9.0	8.8	9.8	9.1	11.8	11.8	9.7	13.9
ALVARO OBREGON	24.0	10.4	11.9	11.1	9.5	8.8	8.8	0.0	0.0	8.8	78.9
BENITO JUAREZ	17.9	13.3	10.7	11.8	13.5	12.0	8.7	10.7	9.7	12.0	21.1
H GALEANA	20.1	13.4	12.9	14.5	14.5	8.9	10.1	13.8	10.5	12.8	28.8
SANTA ROSALIA	18.8	10.8	10.4	10.2	9.8	8.9	9.0	11.5	10.1	10.8	20.9
HUIXTLA	27.7	14.9	15.7	10.5	13.1	11.0	7.9	11.3	10.2	13.8	40.4
JOSE LOPEZ P	26.1	18.2	18.7	12.2	15.7	15.2	11.8	19.3	14.2	18.8	27.8
PUJLITIC	11.8	7.2	8.1	8.3	8.1	7.8	0.0	0.0	0.0	5.7	73.7
SANTO DOMINGO	17.3	14.0	13.0	12.1	11.2	9.8	9.8	18.2	19.4	13.8	24.9

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO, documento interno

**ANEXO F. RESULTADOS DE LOS MODELOS ECONOMETRICOS EMPLEADOS EN EN  
ANALISIS DEL MERCADO AZUCARERO MEXICANO (1970-1993).**

OBS	AÑO	PRODAZ	CONSAP	CIND	CDON	PAZR	PAZS
1	70	2207984	1840768	762386	1078382	2.10	2.00
2	71	2392850	1774654	712799	1061855	2.04	1.90
3	72	2359428	1909975	781797	1128178	1.94	1.81
4	73	2592277	2124673	874033	1250640	1.73	1.61
5	74	2649182	2173353	903230	1270123	1.40	1.30
6	75	2548297	2386641	1041468	1345173	1.22	1.13
7	76	2546596	2473134	1007863	1465271	1.05	0.98

OBS	YDP	PAZ	POB	CAP	CINDP	CDONP
1	8196	2.050	50700000	36.3071	15.0372	21.2699
2	8267	1.970	52400000	33.8674	13.6030	20.2644
3	8680	1.875	54100000	35.3045	14.4510	20.8536
4	9113	1.670	55900000	38.0085	15.6357	22.3728
5	9338	1.350	57700000	37.6664	15.6539	22.0125
6	9531	1.175	59600000	40.0443	17.4743	22.5700
7	9567	1.015	61500000	40.2136	16.3880	23.8255

OBS	AÑO	PRODAZ	CONSAP	CIND	CDON	PAZR	PAZS
8	77	2541065	2477099	1096914	1380185	2.12	0.76
9	78	2849361	2716887	1266775	1450112	1.81	0.65
10	79	2880566	2655372	1463352	1392020	1.53	1.33
11	80	2603153	2921447	1591610	1329837	2.94	2.73
12	81	2366973	3019899	1692662	1327237	2.30	2.13
13	82	2676681	3225624	1766537	1459011	1.16	1.08
14	83	2894572	3022653	1666144	1356509	1.45	1.35

OBS	YDP	PAZ	POB	CAP	CINDP	CDONP
8	9540	1.440	63500000	39.0094	17.2742	21.7352
9	10031	1.230	65400000	41.5426	19.3696	22.1730
10	10584	1.430	67400000	39.3972	21.7115	20.6531
11	11203	2.835	69655120	41.9416	22.8499	19.0917
12	11907	2.215	70726429	42.6983	23.9325	18.7658
13	11219	1.120	71814216	44.9162	24.5987	20.3165
14	10273	1.400	72918733	41.4524	22.8493	18.6030

OBS	AÑO	PRODAZ	CONSAP	CIND	CDON	PAZR	PAZS
15	84	3045675	3088879	1666437	1422442	2.03	1.35
16	85	3227858	3095378	1653922	1441456	1.58	1.38
17	86	3690780	3190231	1718941	1471290	1.53	1.24
18	87	3743557	3428016	1672966	1755050	2.01	1.28
19	88	3591652	3510772	1754908	1755864	1.67	1.32
20	89	3467893	3733752	1840863	1756678	1.70	1.45
21	90	3173679	3894764	2102952	1791812	1.80	1.60

OBS	YDP	PAZ	POB	CAP	CINDP	CDONP
15	10633	1.690	74040237	41.7189	22.5072	19.2117
16	10950	1.480	75178991	41.1734	21.9998	19.1737
17	10010	1.385	76335258	41.7924	22.5183	19.2741
18	10219	1.645	77509310	44.2272	21.5841	22.6431
19	10411	1.495	78701418	44.6088	22.2983	22.3104
20	10773	1.575	79911861	46.7234	23.0362	21.9827
21	11261	1.700	81140922	48.0000	25.9173	22.0827

OBS	AÑO	PRUDAZ	CONSAP	CIND	CDOM	PAZR	PAZS
22	91	3660651	3953186	2125538	1827648	1.58	1.31
23	92	3290696	4012483	2148282	1864201	1.68	1.26
24	93	4076483	4132857	2231373	1901485	1.67	1.24

OBS	YDP	PAZ	POB	CAP	CINDP	CDOMP
22	11430	1.445	82358036	48.0000	25.8085	22.1915
23	11601	1.470	83593406	48.0000	25.6992	22.3008
24	11550	1.455	84826547	48.7213	26.3051	22.4162

N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
24	AÑO	24	70.0000000	93.0000000	81.5000000	7.0710678
	PRUDAZ	24	2207984.00	4076483.00	2961579.54	525612.11
	CONSAP	24	1774654.00	4132857.00	2948437.37	711905.73
	CIND	24	712799.00	2231373.00	1480989.67	477954.42
	CDOM	24	1061855.00	1901485.00	1470102.46	249287.40
	PAZR	24	1.0500000	2.9400000	1.7516667	0.4041595
	PAZS	24	0.6500000	2.7300000	1.4245833	0.4470092
	YDP	24	8196.00	11907.00	10261.96	1061.21
	PAZ	24	1.0150000	2.8350000	1.5881250	0.3912905
	POB	24	50700000.00	84826547.00	69454603.50	10500800.76
	CAP	24	33.8674427	48.7212688	41.8889510	4.1603149
	CINDP	24	13.6030344	26.3051259	20.7709471	4.0522348
	CDOMP	24	18.6030248	23.8255447	21.1705788	1.4943755

General Linear Models Procedure  
Number of observations in data set = 24  
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSAP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	8.96414E+12	4.48207E+12	34.96	0.0001
Error	21	2.69248E+12	1.28213E+11		
Corrected Total	23	1.16566E+13			

R-Square	C.V.	Root MSE	CONSAP Mean
0.769017	12.14436	358069.0	2948437.37

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSAP

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	8.64065E+12	8.64065E+12	67.39	0.0001
PAZ	1	3.23489E+11	3.23489E+11	2.52	0.1271

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	8.69308E+12	8.69308E+12	67.80	0.0001
PAZ	1	3.23489E+11	3.23489E+11	2.52	0.1271

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSAP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-2515929.509	-3.22	0.0041	781951.1916
YDP	579.399	8.23	0.0001	70.3652
PAZ	-303126.983	-1.59	0.1271	190836.4863

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	1840768.00000000	1611415.99973987	229352.00026013
2	1774654.00000000	1676803.50139957	97850.49860043
3	1909975.00000000	1944892.43326963	-34917.43326963
4	2124673.00000000	2257913.31723451	-133240.31723451
5	2173353.00000000	2485278.77123499	-311925.77123499
6	2386641.00000000	2650150.03836228	-263509.03836228
7	2473134.00000000	2719508.72677218	-246374.72677218
8	2477099.00000000	2575035.98059530	-97936.98059530
9	2716887.00000000	2923177.65291712	-206290.65291712
10	2655372.00000000	3182960.01236583	-527588.01236583
11	2921447.00000000	3115714.70410353	-194267.70410353
12	3019899.00000000	3711550.46854478	-691651.46854478
13	3225624.00000000	3644847.86741084	-419223.86741084
14	3022653.00000000	3011860.67151353	10792.32848647
15	3088879.00000000	3132537.55740512	-43658.55740512
16	3095378.00000000	3379863.76940381	-284485.76940381
17	3190231.00000000	2864025.58738201	326205.41261799
18	3428016.00000000	2906307.00398279	521708.99601721
19	3510772.00000000	3063020.69733336	447751.30266664
20	3733752.00000000	3248513.04808695	485238.95191305
21	3894764.00000000	3493368.98345219	401395.01654781
22	3953186.00000000	3668584.82849954	284601.17150046
23	4012483.00000000	3760083.91665142	252399.08334858
24	4132857.00000000	3735081.46233887	397775.53766113

Sum of Residuals	-0.00000001
Sum of Squared Residuals	2692480893667.40000000
Sum of Squared Residuals - Error SS	-0.10546875
First Order Autocorrelation	0.70910539
Durbin-Watson D	0.50348682

General Linear Models Procedure  
Number of observations in data set = 24  
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CIND

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	4.39008E+12	2.19504E+12	53.35	0.0001
Error	21	8.64051E+11	4.11453E+10		
Corrected Total	23	5.25413E+12			

R-Square	C.V.	Root MSE	CIND Mean
0.835548	13.69645	202843.0	1480989.67

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CIND

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	4.36395E+12	4.36395E+12	106.06	0.0001
PAZR	1	2.61260E+10	2.61260E+10	0.63	0.4345

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	4.38320E+12	4.38320E+12	106.53	0.0001
PAZR	1	2.61260E+10	2.61260E+10	0.63	0.4345

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CIND

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-2597251.427	-5.85	0.0001	444110.2976
YDP	411.658	10.32	0.0001	39.8842
PAZR	-83450.200	-0.80	0.4345	104725.1388

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	762386.0000000	601452.74703421	160933.25296579
2	712799.0000000	635687.48244791	77111.51755209
3	781797.0000000	814047.28797235	-32250.28797235
4	874033.0000000	1009819.77700925	-135786.77700925
5	903230.0000000	1129981.41014651	-226751.41014651
6	1041468.0000000	1224452.45486033	-182984.45486033
7	1007863.0000000	1253458.67958653	-245595.67958653
8	1096914.0000000	1153052.19766870	-56138.19766870
9	1264775.0000000	1381045.87512119	-114270.87512119
10	1463352.0000000	1632058.84731222	-168706.84731222
11	1591610.0000000	1769210.41477060	-177600.41477060
12	1692662.0000000	2112425.82844400	-419763.82844400
13	1766537.0000000	1924338.29975291	-157801.29975291
14	1666144.0000000	1510709.20155259	155434.79844741
15	1666437.0000000	1610504.99312128	55932.00687872
16	1653922.0000000	1778553.19326779	-124631.19326779
17	1718941.0000000	1395767.11147990	323173.88852010
18	1672966.0000000	1441747.55350433	231218.44649567
19	1754908.0000000	1549158.97212027	205749.02787973
20	1840863.0000000	1695675.68976769	145187.31023231
21	2102952.0000000	1888219.81104627	214732.18895373
22	2125538.0000000	1976149.06992200	149388.93007800
23	2148282.0000000	2038197.58099352	110084.41900648
24	2231373.0000000	2018037.52109766	213335.47890234

Sum of Residuals	-0.0000001
Sum of Squared Residuals	864050959472.00800000
Sum of Squared Residuals - Error SS	-0.02941895
First Order Autocorrelation	0.61805187
Durbin-Watson D	0.68124890

General Linear Models Procedure  
 Number of observations in data set = 24  
 General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CDOM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	8.96042E+11	4.48021E+11	17.64	0.0001
Error	21	5.33275E+11	2.53940E+10		
Corrected Total	23	1.42932E+12			

R-Square	C.V.	Root MSE	CDOM Mean
0.626902	10.83972	159355.1	1470102.46

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CDOM

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	7.21574E+11	7.21574E+11	28.42	0.0001
PAZS	1	1.74468E+11	1.74468E+11	6.87	0.0160

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	7.17721E+11	7.17721E+11	28.26	0.0001
PAZS	1	1.74468E+11	1.74468E+11	6.87	0.0160

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CDOM

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	39436.1980	0.12	0.9089	340419.66906
YDP	166.4629	5.32	0.0001	31.31161
PAZS	-194842.3590	-2.62	0.0160	74334.74307

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	1078382.00000000	1014081.48324910	64300.51675090
2	1061855.00000000	1045384.58569999	16470.41430001
3	1128178.00000000	1131669.57948721	-3491.57948721
4	1250640.00000000	1242716.49094926	7923.50905074
5	1270123.00000000	1340571.77680180	-70448.77680180
6	1345173.00000000	1405822.31929926	-60649.31929926
7	1465271.00000000	1441041.33788108	24229.66211892
8	1380185.00000000	1479412.15831824	-99227.15831824
9	1450112.00000000	1582578.10619889	-132466.10619889
10	1392020.00000000	1542139.29082203	-150119.29082203
11	1329837.00000000	1372400.52895549	-42563.52895549
12	1327237.00000000	1606495.83240223	-279258.83240223
13	1459011.00000000	1696553.82788164	-237542.82788164
14	1356509.00000000	1486472.47889854	-129963.47889854
15	1422442.00000000	1546399.12618962	-123957.12618962
16	1441456.00000000	1593322.59761705	-151866.59761705
17	1471290.00000000	1464125.39328622	7164.60671378
18	1755050.00000000	1491122.44693615	263927.55306385
19	1755864.00000000	1515289.63113066	240574.36886934
20	1756678.00000000	1550219.69756767	206458.30243233
21	1791812.00000000	1602227.24337618	189584.75662382
22	1827648.00000000	1686863.75913641	140784.24086359
23	1864201.00000000	1725071.03455058	139129.96544942
24	1901485.00000000	1720478.27336470	181006.72663529

Sum of Residuals	-0.0000000
Sum of Squared Residuals	533274740702.45900000
Sum of Squared Residuals - Error SS	-0.01000977
First Order Autocorrelation	0.76664307
Durbin-Watson D	0.39752253

General Linear Models Procedure  
Number of observations in data set = 24  
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CAP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	307.2108915	153.6054458	35.49	0.0001
Error	21	90.8781645	4.3275316		
Corrected Total	23	398.0890560			

R-Square	C.V.	Root MSE	CAP Mean
0.771714	4.966159	2.080272	41.8889510

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CAP

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	291.7071253	291.7071253	67.41	0.0001
PAZ	1	15.5037662	15.5037662	3.58	0.0723

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	293.8312955	293.8312955	67.90	0.0001
PAZ	1	15.5037662	15.5037662	3.58	0.0723

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CAP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	10.65396823	2.35	0.0289	4.54289924
YDP	0.00336853	8.24	0.0001	0.00040880
PAZ	-2.09852114	-1.89	0.0723	1.10870210

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	36.30706114	33.96045751	2.34660363
2	33.86744275	34.36750471	-0.50006196
3	35.30452865	35.95806639	-0.65353774
4	38.00846154	37.84683596	0.16162558
5	37.66642981	39.27628158	-1.60985177
6	40.04431208	40.29364874	-0.24933666
7	40.21356098	40.75067914	-0.53711816
8	39.00943307	39.76785739	-0.75842432
9	41.54261468	41.86249421	-0.31987953
10	39.39721068	43.30558611	-3.90837542
11	41.94159740	42.44228290	-0.50068549
12	42.69831013	46.11480990	-3.41649977
13	44.91623218	46.09514310	-1.17891092
14	41.45235217	42.32092945	-0.86857728
15	41.71892373	42.92502849	-1.20610477
16	41.17344432	44.43354139	-3.26009707
17	41.79236546	41.46648434	0.32588113
18	44.22715155	41.62489125	2.60226031
19	44.60875152	42.58642684	2.02232468
20	46.72337690	43.63795238	3.08542451
21	47.99999684	45.01947903	2.98051782
22	48.00000330	46.12388320	1.87612011
23	47.99999416	46.64743850	1.35255566
24	48.72126883	46.50712138	2.21414745
Sum of Residuals			0.00000000
Sum of Squared Residuals			90.87816451
Sum of Squared Residuals - Error SS			-0.00000000
First Order Autocorrelation			0.51200515
Durbin-Watson D			0.86145176

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CINDP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	337.4537242	168.7268621	88.10	0.0001
Error	21	40.2202354	1.9152493		
Corrected Total	23	377.6739597			
	R-Square	C.V.	Root MSE	CINDP Mean	
	0.893505	6.662794	1.383925	20.7709471	

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CINDP

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	336.6057225	336.6057225	175.75	0.0001
PAZ	1	0.8480017	0.8480017	0.44	0.5130
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	337.0682199	337.0682199	175.99	0.0001
PAZ	1	0.8480017	0.8480017	0.44	0.5130

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CINDP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-15.47336454	-5.12	0.0001	3.02221694
YDP	0.00360786	13.27	0.0001	0.00027196
PAZ	-0.49078706	-0.67	0.5130	0.73757706

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	15.03719921	13.09056960	1.94662961
2	13.60303435	13.38599086	0.21704349
3	14.45096118	14.92266317	-0.47170199
4	15.63565295	16.58547933	-0.94982637
5	15.65389948	17.55430043	-1.90040095
6	17.47429530	18.33650578	-0.86221048
7	16.38801626	18.54491479	-2.15689853
8	17.27423622	18.23891798	-0.96468176
9	19.36964832	20.11344414	-0.74379582
10	21.71145401	22.01043513	-0.29898113
11	22.84986373	23.55414670	-0.70428297
12	23.93252457	26.39837044	-2.46584587
13	24.59870898	24.45357232	0.14513666
14	22.84932735	20.90311326	1.94621409
15	22.50718079	22.05961580	0.44756499
16	21.99978961	23.30637375	-1.30658394
17	22.51830995	19.96160702	2.55670294
18	21.58406519	20.58804581	0.99601938
19	22.29830217	21.35437362	0.94392855
20	23.03616731	22.62115717	0.41501013
21	25.91728006	24.32044608	1.59683398
22	25.80850762	25.05532568	0.75318194
23	25.69918015	25.66000063	0.03917952
24	26.30512592	25.48336141	0.82176451
Sum of Residuals			-0.00000000
Sum of Squared Residuals			40.22023544
Sum of Squared Residuals - Error SS			0.00000000
First Order Autocorrelation			0.34100165
Durbin-Watson D			1.20699130

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CCOMP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	12.15842397	6.07921199	3.26	0.0586
Error	21	39.20421542	1.86686740		
Corrected Total	23	51.36263939			
	R-Square	C.V.	Root MSE	CCOMP Mean	
	0.236717	6.453926	1.366334	21.1705788	

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CDOMP

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	1.56492114	1.56492114	0.84	0.3703
PAZ	1	10.59350283	10.59350283	5.67	0.0267

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	1.43425934	1.43425934	0.77	0.3907
PAZ	1	10.59350283	10.59350283	5.67	0.0267

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CDOMP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	26.34053756	8.83	0.0001	2.98380003
YDP	-0.00023535	-0.88	0.3907	0.00026850
PAZ	-1.73466069	-2.38	0.0267	0.72820135

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	21.26986193	20.85559535	0.41426658
2	20.26440840	20.97765871	-0.71325031
3	20.85356747	21.04525398	-0.19168652
4	22.37280859	21.29895503	1.07385355
5	22.01253033	21.80109382	0.21143650
6	22.57001678	22.05923786	0.51077892
7	23.82554472	22.32831115	1.49723357
8	21.73519685	21.59743467	0.13776218
9	22.17296636	21.84615901	0.32680735
10	20.65311573	21.36908107	-0.71596535
11	19.09173367	18.78620423	0.30552944
12	18.76578556	19.69601097	-0.93022541
13	20.31646492	21.75738180	-1.44091688
14	18.60302482	21.49431320	-2.89128837
15	19.21174293	20.90653739	-1.69479445
16	19.17365451	21.19621176	-2.02255725

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YDP	1	337.0682199	337.0682199	175.99	0.0001
PAZ	1	0.8480017	0.8480017	0.44	0.5130

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CINDP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-15.47336454	-5.12	0.0001	3.02221694
YDP	0.00360786	13.27	0.0001	0.00027196
PAZ	-0.49078706	-0.67	0.5130	0.73757706

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	15.03719921	13.09056960	1.94662961
2	13.60303435	13.38599086	0.21704349

## ANEXO G

NOMBRE DEL INGENIO: LOS MOCHIS REND. CAM 58.00

CUADRO 61. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CAÑA, N 3/HA. ZAFRA 1983.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EQ.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUJOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS de MERCADO)	4251.40	949.00	1358.31	493.00	290.00	583.92	120.00	811.54	1200.00	-1554.37	-354.37
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	5006.88	901.55	1358.31	493.00	290.00	408.74	120.00	811.54	1200.00	-574.28	825.74
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	-757.48	47.45	0.00	0.00	0.00	175.18	0.00	0.00	0.00	-980.11	-980.11

VENTAJA COMPARATIVA (RCR) = 1.140 (eficiencia del costo de los recursos internos)

COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) = 0.849

COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) = 0.804

COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) = -0.198

EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR = -0.231

SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR = 2.707

RENTABILIDAD PRIVADA C/R = -0.268

RENTABILIDAD PRIVADA S/R = -0.077

RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R = -0.103

RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R = 0.143

NOMBRE DEL INGENIO: SANTA ROSALIA FEND. CAM \$4.55

CUADRO 02. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA. PRODUCCION DE CACA, N 3/Ha. ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EQ.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS de MERCADO)	4669.48	799.00	908.61	300.03	163.65	346.57	0.00	260.85	300.00	1590.79	1690.79
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	4334.00	759.05	908.61	300.03	163.65	242.60	0.00	260.85	300.00	1590.22	1690.22
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	335.48	39.95	0.00	0.00	0.00	103.97	0.00	0.00	0.00	191.56	191.56

VENTAJA COMPARATIVA (RCR) = 0.609 (eficiencia del costo de los recursos internos)

COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) = 1.077

COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) = 1.063

COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) = 0.044

EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR = 0.041

SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR = 1.137

RENTABILIDAD PRIVADA C/R = 0.517

RENTABILIDAD PRIVADA S/R = 0.680

RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R = 0.477

RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R = 0.645

NOMBRE DEL INGENIO: SAN GABRIEL REND. CAM 72.31

CUADRO 63. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CAÑA, N 8/No. ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EQ.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS de MERCADO)	6471.75	952.00	1415.85	614.64	361.55	146.10	0.00	324.74	500.00	2156.88	2658.88
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	6399.28	904.40	1415.85	614.64	361.55	102.27	0.00	324.74	500.00	2175.84	2675.84
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	72.47	47.60	0.00	0.00	0.00	43.83	0.00	0.00	0.00	-18.96	-18.96

MEDIDA DE VENTAJA COMPARATIVA (RCR) =	0.604	(eficiencia del costo de los recursos intamos)
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.011	
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA(CPE) =	1.006	
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.003	
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.003	
SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR =	0.991	
RENTABILIDAD PRIVADA C/R =	0.500	
RENTABILIDAD PRIVADA S/R =	0.696	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R =	0.515	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R =	0.719	

NOMBRE DEL INGENIO: EMILIANO ZAPATA REND. CAM 116.96

CUADRO 64. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CAÑA, N S/H L ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EG.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	10879.14	952.00	2871.48	643.39	350.94	407.89	65.00	967.72	1800.00	3220.72	4820.72
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	11837.29	904.40	2871.48	643.39	350.94	285.52	130.00	967.72	1600.00	4283.83	5683.83
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	-958.15	47.00	0.00	0.00	0.00	122.37	-85.00	0.00	0.00	-1063.11	-1063.11

VENTAJA COMPARATIVA (RCR) =	0.808	(eficiencia del costo de los recursos internos)
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	0.919	
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	0.908	
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.000	
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.098	
SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR =	0.752	
RENTABILIDAD PRIVADA C/R =	0.421	
RENTABILIDAD PRIVADA S/R =	0.798	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R =	0.567	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R =	0.988	

NOMBRE DEL INGENIO: MOTZORONGO REND. CAM 85.01

CUADRO 65. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CABA, N S/HA. ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EQ.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	5954.92	842.00	1144.42	552.59	325.05	327.21	0.00	224.07	500.00	2039.59	2539.59
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	5919.17	799.90	1144.42	552.59	325.05	229.05	0.00	224.07	500.00	2144.10	2644.10
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	35.75	42.10	0.00	0.00	0.00	98.16	0.00	0.00	0.00	-104.52	-104.52

MEDIDA DE VENTAJA COMPARATIVA (RCR) =	0.581	(eficiencia del costo de los recursos internos)
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.008	
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	0.999	
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.018	
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.018	
SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR =	0.951	
RENTABILIDAD PRIVADA C/R =	0.521	
RENTABILIDAD PRIVADA S/R =	0.744	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R =	0.588	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R =	0.807	

NOMBRE DEL INGENIO:

AMECA

REND. CAM

60.77

CUADRO 66 . MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CABA, N 8/Ha. ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)								
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ Y EQ	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	BENEFICIOS	
										CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS de MERCADO)	5222.39	1152.00	1856.25	444.24	242.31	402.57	100	389.70	600.00	3001.53	3001.53
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	5836.95	1094.40	1856.25	444.24	242.31	261.66	200	353.70	600.00	1756.40	2356.40
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	1363.44	57.60	0.00	0.00	0.00	179.71	-100	0.00	0.00	1305.15	1305.15

VENTAJA COMPARATIVA (RCR) =	0.694	(eficiencia del costo de los recursos internos)
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.202	
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.231	
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	0.191	
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	0.159	
SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR =	1.743	
RENTABILIDAD PRIVADA C/R =	0.593	
RENTABILIDAD PRIVADA S/R =	0.603	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R =	0.546	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R =	0.526	

NOMBRE DEL INGENIO:

PUGA

REND. CAM

57.08

CUADRO 67. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CARA, N 5742, ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EQ.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	9054.80	1127.00	1454.85	740.18	435.40	372.82	0.00	417.63	500.00	3007.22	3507.22
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	7909.80	1070.85	1454.85	740.18	435.40	280.97	0.00	417.63	500.00	3030.31	3530.31
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	145.10	56.35	0.00	0.00	0.00	111.85	0.00	0.00	0.00	-23.09	-23.09

MEDIDA DE VENTAJA COMPARATIVA (RCR) =	0.557	(eficiencia del costo de los recursos internos)
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.018	
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.013	
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.003	
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.003	
SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR =	0.992	
RENTABILIDAD PRIVADA C/R =	0.588	
RENTABILIDAD PRIVADA S/R =	0.771	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R =	0.821	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R =	0.808	

NOMBRE DEL INGENIO: TAMAZULA REND. CAM 128.87

CUADRO 68. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE CARA, N S/Ha. ZAFRA 1993.

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	COSTOS (FACTORES DE PRODUCCION)							BENEFICIOS	
			MANO DE OBRA	DEPRE. MAQ. Y EQ.	MANT. Y REP.	COSTO DE CAPITAL	AGUA	CUOTAS Y PRESTACIONE	RENTA DE TIERRA	CON RENTA	SIN RENTA
			PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS de MERCADO)	12719.47	1652.00	3698.42	1095.40	644.35	1174.84	120.00	472.78
PRECIOS DE EFICIENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	14045.04	1589.40	3698.42	1095.40	644.35	822.39	240.00	472.78	1600.00	3902.31	5502.31
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	-1325.57	82.60	0.00	0.00	0.00	352.45	-120.00	0.00	0.00	-1640.62	-1640.62

VENTAJA COMPARATIVA (RCR) =	0.687	(eficiencia del costo de los recursos internos)
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	0.906	
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	0.867	
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.117	
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.129	
SUB. A LA GANANCIA DEL PRODUCTOR =	0.580	
RENTABILIDAD PRIVADA C/R =	0.215	
RENTABILIDAD PRIVADA S/R =	0.436	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS C/R =	0.385	
RENT. A PRECIOS ECONOMICOS S/R =	0.644	

NOMBRE DEL INGENIO: LOS MOCHIS

CUADRO 68. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N S&KASE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO: REFINADA

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DIFRE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.790	0.363	0.941	0.325	0.069	0.234	0.174	0.029	-0.347
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.686	0.374	0.918	0.245	0.069	0.117	0.174	0.029	-0.206
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCAD	0.104	0.020	0.025	0.082	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.139

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	1.181
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.062
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.084
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.062
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.077
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	1.665
RENTABILIDAD PRIVADA =	-0.160
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	-0.106

NOMBRE DEL INGENIO: SANTA ROSALIA

CUADRO 70. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N.º/KABE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO: ESTANDAR

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIABLES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.506	0.212	0.913	0.283	0.069	0.234	0.174	0.029	-0.270
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P. SOCIALES)	1.554	0.212	0.669	0.197	0.069	0.117	0.174	0.029	-0.105
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCA	0.042	0.000	0.024	0.086	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.165

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	1.100
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.027
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.031
COEF. EFECTIVO DE SUSSIDIO (CES) =	-0.106
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.103
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	2.570
RENTABILIDAD PRIVADA =	-0.142
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	-0.062

NOMBRE DEL INGENIO: EMILIANO ZAPATA

CUADRO 71. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N 8/KABE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO: REFINADA

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIABLES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.790	0.469	0.837	0.217	0.069	0.234	0.174	0.029	-0.209
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.888	0.445	0.815	0.163	0.069	0.117	0.174	0.029	-0.097
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCAD	0.104	0.023	0.022	0.054	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.112

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	1.101
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.062
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.065
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.067
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.063
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	2.162
RENTABILIDAD PRIVADA =	-0.103
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	-0.053

NOMBRE DEL INGENIO: SAN FRANCISCO AMECA

CUADRO 72. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N \$/KABE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO:

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.536	0.046	0.841	0.179	0.069	0.234	0.174	0.029	0.053
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.554	0.044	0.819	0.134	0.069	0.117	0.174	0.029	0.197
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	0.042	0.002	0.022	0.045	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.144

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	0.889
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.027
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.026
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.093
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.090
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	0.268
RENTABILIDAD PRIVADA =	0.034
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	0.142

NOMBRE DEL INGENIO: SAN GABRIEL

CUADRO 73. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA. PRODUCCION DE AZUCAR, N S/KABE. TIPO DE AZUCAR PRODUCCION:

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIABLES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.586	0.168	0.840	0.244	0.069	0.234	0.174	0.029	-0.143
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.554	0.160	0.826	0.163	0.069	0.117	0.174	0.029	0.024
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	0.042	0.008	0.022	0.061	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.167

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	1.003
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.027
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.024
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.107
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.105
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	-5.911
RENTABILIDAD PRIVADA =	-0.081
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	0.015

NOMBRE DEL INGENIO MOTZORONGO

CUADRO 74. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N 3/KASE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO:

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.596	0.240	0.644	0.197	0.069	0.234	0.174	0.029	-0.163
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.554	0.228	0.622	0.147	0.069	0.117	0.174	0.029	-0.004
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCAD	0.042	0.012	0.022	0.049	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.158

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	1.025
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.027
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.023
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.102
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.099
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	37.325
RENTABILIDAD PRIVADA =	-0.051
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	-0.003

NOMBRE DEL INGENIO: PUGA

CUADRO 75. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N 5/KASE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO:

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.506	0.069	0.854	0.155	0.069	0.234	0.174	0.029	0.040
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.554	0.065	0.832	0.117	0.069	0.117	0.174	0.029	0.160
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCADO	0.042	0.003	0.022	0.036	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.140

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	0.899
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.027
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.026
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.000
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.058
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	0.221
RENTABILIDAD PRIVADA =	0.025
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	0.128

NOMBRE DEL INGENIO: TAMAZULA

CUADRO 78. MATRIZ DE ANALISIS DE POLITICA, PRODUCCION DE AZUCAR, N S/KABE, TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO: REFINADA

CONCEPTO	INGRESOS	INSUMOS COMERCIALES	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	COSTOS DE CAPITAL	SERVICIOS Y GASTOS GRALES	IMPUESTOS DERE CHOS Y CUOTAS	BENEFICIOS
PRECIOS PRIVADOS (PRECIOS DE MERCADO)	1.790	0.184	0.825	0.193	0.069	0.234	0.174	0.029	0.112
PRECIOS DE REFERENCIA ECONOMICA (P SOCIALES)	1.686	0.175	0.803	0.145	0.098	0.117	0.174	0.029	0.203
EFFECTOS DE POLITICA E IMPERFECCIONES DE MERCAD	0.104	0.009	0.022	0.045	0.000	0.117	0.000	0.000	-0.092

MEDIDA DE LA VENTAJA COMPARATIVA =	0.884
COEF. DE PROTECCION NOMINAL (CPN) =	1.062
COEF. DE PROTECCION EFECTIVA (CPE) =	1.063
COEF. EFECTIVO DE SUBSIDIO (CES) =	-0.054
EQUIV. DE SUBSIDIO AL PRODUCTOR =	-0.051
SUBSIDIO A LA GANANCIA DEL PROD. =	0.548
RENTABILIDAD PRIVADA =	0.065
RENTABILIDAD A PRECIOS ECONOMICOS =	0.135

ANEXO **E** COSTO DE OPERACION DE LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO Y SU RELACION  
CON EL APROVECHAMIENTO DE SACAROSA Y LOS TIEMPOS PERDIDOS TOTALES.

N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
49	CTOP	49	477.8100000	1135.35	737.9995918	163.0822335
	CMP	49	301.7200000	496.9900000	343.6377551	36.8454097
	CMO	49	26.7400000	178.1900000	75.5497959	36.1108357
	CE	49	27.8800000	1124.11	224.5173469	196.3390096
	APS	49	61.3500000	85.3200000	77.7902041	4.9561761
	TPT	49	7.9500000	53.9800000	27.6244898	9.2199311

General Linear Models Procedure  
Number of observations in data set = 49  
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CTOP

Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr >
Model	2	709296.8456	354648.4228	28.76	0.0001
Error	46	567302.2690	12332.6580		
Corrected Total	48	1276599.1146			
	R-Square	C.V.	Root MSE	CTOP Mean	
	0.555614	15.04777	111.0525	737.999592	

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CTOP

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr >
APS	1	591177.4128	591177.4128	47.94	0.0001
TPT	1	118119.4328	118119.4328	9.58	0.0033
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
APS	1	286762.9368	286762.9368	23.25	0.0001
TPT	1	118119.4328	118119.4328	9.58	0.0033

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CTOP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1926.820318	6.24	0.0001	309.00177024
APS	-17.416124	-4.82	0.0001	3.61175560
TPT	6.008551	3.09	0.0033	1.94150005

**ANEXO I****Departamento Técnico de Campo**

- 1).- Delimitar el área de influencia de abastecimiento de caña al ingenio, de acuerdo a la capacidad real de molienda del mismo y al análisis de la rentabilidad del cultivo, considerándose los costos de cosecha.
- 2).- En aquellos casos que sea necesario, diseñar los planes de ampliación de la capacidad de producción de caña de la zona de abastecimiento, de acuerdo con los planes de ampliación de la capacidad de molienda y el potencial productivo (horizotal y vertical) de los campos cañeros ya establecidos a nuevas áreas.
- 3).- Seleccionar las mejores variedades que se deban cultivar en cada campo cañero, elaborando los programas de volteo de cepas requeridos.
- 4).- Programar y supervisar que se efectúen las labores en el paquete tecnológico para cada región cañera.
- 5).- Preparar los programas de conservación y mejoramiento de suelos, distribución y aprovechamiento de agua, así como presentar los programas tentativos de cosecha, de acuerdo a las condiciones generales del desarrollo del cultivo y su ubicación en la zona de abasto. Estos programas deberán ser puestos a consideración del Depto. de Control de Calidad para su ajuste y aprobación final.
- 6).- Estimar las necesidades de maquinaria y equipo, así como la mano de obra, para efectuar sin demora las labores de cultivo, cosecha y abastecimiento de caña al ingenio.
- 7).- El Departamento técnico deberá aprobar el programa de ministración de crédito (anticipos) a los productores de caña.

**Departamento de Control de Calidad de Materia Prima**

El Departamento de Control de Calidad de Materia Prima (caña de azúcar) tendrá como labor fundamental, entregar al ingenio, la mejor calidad de caña posible, a lo largo de la zafra. Para tal efecto algunas de las actividades principales que le corresponde efectuar son:

- 1).- Tener un padrón actualizado de proveedores de caña al ingenio, en donde se identifiquen las variables siguientes:
  - Nombre del cañero
  - Superficie cultivada con caña (bajo contrato)
  - Ubicación del predio
  - Tipo de suelo donde se cultiva
  - Variedad(es) cultivada(s) en el predio
  - Ciclo de cultivo
  - Fecha de siembra o del último corte
  - Rendimiento promedio del último ciclo y
  - Algunos otros puntos que sean de particular interés para facilitar el trabajo del Departamento.
- 2).- Preparar un programa de sazonado y maduración de caña, a partir del cual se puedan establecer las prioridades de corte caña de azúcar. Este programa deberá alimentarse con la información que proporcione el Depto. Técnico de Campo y el padrón de proveedores descrito en el punto anterior.
- 3).- El Depto. de Control de Calidad de Materia Prima conjuntamente con el Depto. Técnico de Campo, deberán diseñar un programa a mediano plazo para integrar superficies que contengan cañas de un desarrollo homogéneo en el cual se pueda aprovechar economías de escala.
- 4).- El Depto. de Control de Calidad de M.P. deberá contar con un sistema para muestrear la caña que llega al ingenio de manera individual. A partir, de los análisis, se debe determinar el azúcar recuperable de cada embarque de caña por productor (o grupo de ellos). Toda vez que se conoce este dato, el ingenio estará en posibilidades de pagar la caña que recibe, conforme a su calidad.

Corporativo Sucrum, S.A. de C.V.

255

- ANEKO J- Ingenio José Ma. Martínez, S.A., Tala Jalisco
- Ingenio Lazaro Cárdenas, S.A., Taretan, Michoacán
  - Ingenio Rosales, S.A. Costa Rica, Sinaloa
  - Ingenio El dorado, S.A. El dorado, Sinaloa

Grupo Aga: Consorcio Aga, S.A. de C.V.

- Ingenio los Mochis, Los Mochis, Sinaloa
- Ingenio Puga, Nayarit

Grupo: Beta San Miguel, S.A. de C.V. (ELAI)

- Ingenio San Rafael de Pucte
- Ingenio Constancia, Veracruz
- Ingenio San Miguel del Naranjo
- Ingenio Ingenio Queseria, Colima
- Ingenio San Francisco Ameca, Jalisco

Grupo Escorpión: (Consorcio Industrial Escorpión S.A. de C.V )

- Ingenio Atencingo, Puebla
- Ingenio Casosario, Morelos
- Ingenio La Providencia
- Ingenio Plan de San Luis
- Ingenio San Cristóbal
- Ingenio El Modelo
- Ingenio El Potrero
- Ingenio Emiliano Zapata
- Ingenio San Miguel

Grupo: Impulsora de marcas mexicanas S.A. de C.V.

- Ingenio Cuatotolapan
- Ingenio Plan de Ayala
- Ingenio San Gabriel

Grupo: Machado

- Ingenio Central de Motzorongo
- Ingenio Central Pograma
- Ingenio El Refugio
- Ingenio José Ma. Morelos
- Ingenio Don Pablo Machado Llosar
- Ingenio Santo Domingo
- Ingenio Zapoapita
- Ingenio Pres. Benito Juárez

Grupo: Múltiple, S.A. de C.V.

- ANEXO J- Ingenio San Francisco El Naranjal  
 - Ingenio San Pedro

Grupo: Porres

- Ingenio Huixtla (Belisario Domínguez)
- Ingenio Santa Clara, S.A. de C.V.
- Ingenio San Sebastián, S.A. de C.V.

Grupo: Promotora Industrial Azucarera, S.A. de C.V. (PIASA)

- Ingenio Adolfo López Mateos
- Ingenio Tres Valles

Grupo: Saenz

- Ingenio Aarón Saenz Garza (Cía. Azucarera del Río Guayalejo, S.A. de C.V.)
- Ingenio El Monte, S.A. de C.V.
- Ingenio Tamazula, S.A. de C.V.

Grupo: Santos S.A. de C.V.

- Ingenio Alianza Popular
- Ingenio Bellarista
- Ingenio Pedernales

INGENIOS INDEPENDIENTES

Ingenio Calipan, S.A. de C.V.  
 Ingenio Dos Patrias, Cía. Azucarera Tacotalpan, S.R.L. y C.V.  
 Ingenio El Carmen, S.A. de C.V.  
 Ingenio El Molino, S.A. de C.V.  
 Ingenio La Concepción: Cía. Azucarera la Concepción, S.A.  
 Ingenio La Joya, S.A. de C.V.  
 Ingenio La Primavera, S.A. de C.V.  
 Ingenio Pujiltia, S.A. de C.V.  
 Ingenio San José de Abajo, S.A.  
 Ingenio San Nicolás, S.A. de C.V.  
 Ingenio San Nicolás, S.A. de C.V.  
 Ingenio La Gloria  
 Ingenio Independencia  
 Ingenio Tenosique (Azucaremex)  
 Ingenio Santa Rosalía  
 Ingenio Melchor Ocampo  
 Ingenio El Higo  
 Ingenio Mahuixtlán