

119



Universidad Nacional Autónoma de México

---

---

Facultad de Economía

DINÁMICA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA:  
SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Tesis para obtener el título de licenciado en economía.

Presenta:

**Claudia Ochoa Cruz**

Director de tesis: Dr. Clemente Ruiz Durán



Ciudad Universitaria, D.F., Julio 2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

*a Samara*  
*Pensando en el futuro*

# *Agradecimientos*

*A Mamá:*

*Por su gran amor, enseñanza, ejemplo  
y apoyo incondicional. Pilar esencial en mi vida.*

*A mis muy queridos hermanos*

*Quienes están a mi lado a cada momento.  
Siempre en mi corazón y pensamiento.*

*A mi dulce tía Guille*

*Por su enorme interés, confianza  
y gran ayuda.*

*A Javier de la Rosa Arana.*

*Por su enorme paciencia e interés.*

*Mi siempre gran amor.*

# CONTENIDO

Introducción	1
<b>Capítulo I</b>	
<b>ANÁLISIS TEÓRICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	
I.1 Introducción	3
I.2 Análisis económico input-output	3
I.3 Análisis económico input-output para México	9
I.4 Conclusiones	10

## Capítulo II

### ANÁLISIS MICRO Y MACROECONÓMICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA

II.1	Introducción	11
II.2	Industria de la construcción en México: el panorama general	11
II.2.1	Organización industrial	11
II.2.2	Producción	14
II.2.3	Empleo	18
II.2.4	Precios	20
II.2.5	Financiamiento	21
II.3	Industria de la construcción en México: el panorama regional	24
II.3.1	Zona noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora	24
II.3.1.1	Organización industrial	24
II.3.1.1	Producción	25
II.3.1.3	Empleo	27
II.3.2	Zona norte: Chihuahua, Coahuila y Durango	28
II.3.2.1	Organización industrial	28
II.3.2.2	Producción	29
II.3.2.3	Empleo	31
II.3.3	Zona noreste: Nuevo León y Tamaulipas	32
II.3.3.1	Organización industrial	32
II.3.3.2	Producción	34
II.3.3.3	Empleo	35
II.3.4	Zona centro norte: Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.	36
II.3.4.1	Organización industrial	36
II.3.4.2	Producción	37
II.3.4.3	Empleo	39
II.3.5	Zona occidente: Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit	40
II.3.5.1	Organización industrial	40
II.3.5.2	Producción	41
II.3.5.3	Empleo	43
II.3.6	Zona centro: Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.	44
II.3.6.1	Organización industrial	44
II.3.6.2	Producción	45
II.3.6.3	Empleo	47
II.3.7	Zona golfo: Tabasco y Veracruz	48
II.3.7.1	Organización industrial	48
II.3.7.2	Producción	49

II.3.7.3 Empleo	51
II.3.8 Zona pacifico sur: Chiapas, Guerrero y Oaxaca	52
II.3.8.1 Organización industrial	52
II.3.8.2 Producción	53
II.3.8.3 Empleo	55
II.3.9 Zona península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo y Yucatán	56
II.3.9.1 Organización industrial	56
II.3.9.2 Producción	57
II.3.9.3 Empleo	59
II.4 Conclusiones	60

### Capítulo III

## INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SU APORTACIÓN AL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UN MODELO PARA EL CASO DE MÉXICO

III.1 Introducción	61
III.2 La especificación del modelo	61
III.3 Análisis de los datos	63
III.4 Estimación y verificación del modelo.	69
III.4.1 La estimación del modelo	69
III.4.2 Verificación de los supuestos	70
III.5 La corrección del modelo	74
III.5.1 La re especificación del modelo	74
III.5.2 Análisis de los datos	74
III.5.3 Estimación del modelo	80
III.5.4 Verificación de los supuestos	81
III.6 Conclusiones	90

### Capítulo IV

## CONCLUSIONES

IV Conclusiones	92
Anexo estadístico Capítulo I	98
Anexo estadístico Capítulo II	113
Anexo estadístico Capítulo III	123
Índice de cuadros estadísticos	133



## INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción juega un papel importante en la economía nacional debido a su importante participación en el PIB -genera actualmente el 4.0%<sup>1</sup>- y tiene una gran capacidad de arrastre sobre otras industrias ya que demanda insumos de 37 de ellas<sup>2</sup>; destacando por su importancia la del cemento, acero, productos de madera, productos a base de minerales no-metálicos, vidrio, entre otras. Siendo su abastecimiento en su mayor parte de producción interna.

Además tiene un marcado carácter procíclico, lo cual significa que cuando la economía crece, la construcción lo hace a un ritmo mayor; pero la desventaja es que cuando disminuye, la construcción lo hace en mayor proporción, siendo un claro ejemplo la situación de 1995.

La industria de la construcción es una pieza clave en el proceso de inversión de la economía nacional ya que los bienes generados son considerados dentro de la formación bruta de capital del país; además de que diversas construcciones como lo son los edificios no habitacionales o la creación de infraestructura (carreteras, puertos, vías de ferrocarril, presas hidráulicas, etc.) son parte de la inversión que se realiza para ampliar y/o mejorar la capacidad productiva del mismo.

Otro aspecto importante de esta industria, es que es amplia generadora de empleo debido a que las técnicas usadas en México son en la mayoría de los tipos de construcción semintensivos en mano obra, la cual se caracteriza por ser marcadamente regional y por ser utilizada principalmente por las micro empresas, quienes representan alrededor del 90%<sup>3</sup> del total nacional pertenecientes al sector.

Bajo este orden de ideas, la presente investigación tiene como objetivos: a) presentar un análisis teórico de la industria de la construcción que permita entender el papel de ésta en una economía, b) mostrar la dinámica de la industria de la construcción (organización industrial, producción, empleo, precios y financiamiento) en la economía mexicana, c) cuantificar su aportación al crecimiento económico y, d) presentar algunas propuestas que los empresarios del sector consideran que pueden mejorar a la industria. De esta forma el análisis se dividió en cuatro capítulos.

El capítulo uno titulado "Análisis teórico de la industria de la construcción" tiene dos propósitos: el primero es, presentar teóricamente la importancia de la interrelación de una industria, en este caso

<sup>1</sup> En términos reales para 2000.

Fuente : INEGI.

<sup>2</sup> "Indicadores Financieros" en el Economista, miércoles 4 de julio de 2000- Sección especial sobre construcción.

<sup>3</sup>Fuente: CMIC.

de la construcción, con las demás integrantes de una economía, a través del análisis input output de Wassily Leontief; y el segundo, aplicar el anterior análisis para la economía mexicana de 1980<sup>4</sup>. Es importante señalar que en la búsqueda por encontrar un marco teórico para la industria de la construcción<sup>5</sup>, se consideró al análisis de Leontief como el más adecuado por los múltiples razonamientos que se pueden deducir de él, puesto que en la discusión teórica del crecimiento aparecen sólo los bienes de la industria de la construcción, en este caso, los bienes destinados al proceso productivo, viviendas e infraestructura como una parte o un complemento del capital, mismo que figura como el motor del crecimiento en ellas, dejando de lado la industria que las produce en el planteamiento teórico.

El segundo capítulo es "Análisis micro y macroeconómico de la industria de la construcción en la economía mexicana" el cual tiene como objetivo presentar el panorama de la organización industrial, la producción, el empleo, los precios y el financiamiento de la industria de la construcción de 1993 a 2000 y luego el análisis continua a nivel regional pero sólo para los tres primeros indicadores, ya que a nivel estatal la disponibilidad de datos es menor y sólo se obtuvieron hasta 1999.

El tercer capítulo se titula "Industria de la construcción y su aportación al crecimiento económico: un modelo para el caso de México", en el que se presenta un modelo econométrico que explica formalmente la contribución de la industria de la construcción al crecimiento de la economía mexicana. Se presenta un modelo doble logarítmico cuyos resultados cumplen con los supuestos del método de mínimos cuadrados ordinarios.

El cuarto y último capítulo se destina a las "Conclusiones" en el que se presenta los resultados de la investigación así como algunas posibles propuestas para la Industria que mejorarían el funcionamiento de la misma, vistas desde el enfoque empresarial.

<sup>4</sup> Por ser el último año para el cual el I.N.E.G.I. realizó este tipo de investigación.

<sup>5</sup> Las teorías revisadas fueron: Clásica, Keynesiana y Neoclásica.

## Capítulo I

# ANÁLISIS TEÓRICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

## I.1 Introducción

La industria de la construcción ha sido analizada de forma limitada desde una perspectiva teórica. Sin embargo, el enfoque introducido para efecto de ilustrar la importancia de esta industria en la economía es el análisis input output de Wassily Leontief.

De esta forma, el capítulo se dividió en dos secciones. La primera, **Análisis teórico input output** en la que se presenta de forma general el análisis de Leontief sobre las interrelaciones que existen entre los agentes económicos, la forma de organizarlas mediante tablas que permiten cuantificar los impactos de una rama de la economía sobre las demás.

La segunda sección, **Análisis teórico input output para México**, contiene un análisis sobre la influencia de la industria de la construcción sobre las demás industrias de la economía mexicana a través de la matriz de insumo producto que realizó el I.N.E.G.I. para 1980, último año para el cual se ha presentado este tipo de investigación.

## I.2 Análisis económico input-output

*El método input-output constituye una adaptación de la teoría neoclásica del equilibrio general al estudio de la interdependencia cuantitativa que existe entre aquellas actividades económicas que guardan entre sí una relación recíproca.<sup>6</sup>*

Este método pretende combinar, en el terreno económico, los hechos con la teoría, dándolo a conocer con el nombre de análisis intersectorial o análisis input-output. Se trata de un procedimiento analítico fundado en el hecho de que los flujos de bienes y servicios que se dan entre los diferentes elementos que integran una economía son relativamente estables, lo que permite elaborar un cuadro estadístico completo del sistema e integrarlo dentro del ámbito en el que se mueve la teoría económica, quien se esfuerza por explicar aquellos aspectos y operaciones materiales de nuestra sociedad en función de las interrelaciones que se dan entre variables tales como la oferta y la demanda o los salarios y los precios. Es aquí donde las deducciones analíticas –tan comunes– en datos como el producto nacional bruto, los tipos de interés o los salarios y precios están alejados de la realidad que –para Leontief– es más compleja. Supongamos un escenario en el que gracias al poder negociador de los trabajadores, éstos obtienen un incremento en su salario logrando como consecuencia un alza de precios, siendo así, bajo este enfoque se tiene que entre el instante en el que se modifican los salarios y aquel en el que dicha modificación se deja sentir en los precios, tiene lugar una compleja serie de transacciones a través de las cuales las personas se intercambian entre sí bienes y servicios, siendo que el análisis clásico señala la relación de las dos variables pero no dice nada acerca de estos pasos intermedios, a lo que el autor comentó: *Naturalmente es cierto que las transacciones particulares, al igual que los átomos y las moléculas que estudia la física, son demasiado numerosas para que podamos observarlas y describirlas con detalle. Pero podemos, y también podemos en el caso de las partículas físicas, ordenarlas de algún modo clasificándolas y formando grupos con ellas. Este es el*

<sup>6</sup> Leontief W. Análisis económico input-output (México:Planeta), p. 207.

*procedimiento empleado por el análisis input-output con objeto de aumentar la comprensión de la teoría económica con respecto a los hechos a los que se debe enfrentarse en situaciones reales.<sup>7</sup>*

Este análisis parte de la construcción de tablas de insumo producto (input-output) de una economía para un período determinado, permitiendo ser un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos orientadas a la satisfacción de bienes para la demanda final, así como de bienes intermedios que se compran y venden entre sí. De esta manera se puede ilustrar la interrelación entre los diversos sectores productivos y los impactos directos e indirectos que tiene sobre estos un incremento en la demanda final. Así, la matriz de insumo producto permite cuantificar el incremento de la producción de todos los sectores, derivado del aumento de uno de ellos en particular<sup>8</sup>.

La utilidad microeconómica de las matrices de insumo producto se refleja para el empresario, que conoce bien el sector de actividad en donde están ubicados los compradores de los bienes y servicios que produce, pero que conoce menos sobre la rama de actividad de los clientes de sus compradores, ofreciendo éstas una descripción detallada de la ruta que siguen los bienes y servicios hasta llegar a la demanda final; y le brinda la participación relativa de su empresa en el total de una determinada rama de actividad con sus consecuentes posibilidades de expansión de mercado.

Por otra parte, estas matrices tienen la utilidad macroeconómica de permitir medir los impactos directos e indirectos en la producción como consecuencia de cambios en la demanda final, lo mismo puede decirse con respecto a las decisiones tendientes a reducir el desempleo, las cuales pueden llegar a tener una base estadística más sólida: por ejemplo, la expansión de la actividad de la construcción, ya sea de obras públicas como derivadas de estímulos ofrecidos al sector privado, repercutirá en la actividad en sí misma, así como en todos los sectores vinculados a ella, de aquí que el efecto completo en los requerimientos de empleo directos e indirectos se pueda cuantificar sólo con una matriz de estas características.

Estas tablas también permiten determinar el efecto en el nivel general de los precios de la economía ya sea como consecuencia de la modificación de alguno de los precios de los bienes o servicios (nacionales e importados), así como de la modificación de las tasas tributarias al ofrecer una completa interrelación entre los sectores productivos.

En el caso del comercio exterior en que la balanza de pagos impone restricciones a la política económica, el nivel de importaciones puede ser correctamente determinado a través de ejercicios de insumo-producto. De esta manera se puede obtener la demanda directa de importaciones así como la demanda indirecta de todos los sectores involucrados directa o indirectamente. A la vez, otra de las aplicaciones convencionales de la matriz de insumo producto consiste en el análisis entre las exportaciones y los insumos directos e indirectos que requieren, algunos de los cuales pueden ser importados.

Ahora, se procederá a analizar el modelo de insumo-producto por medio de tres tablas básicas:

1. Matriz insumo-producto
2. Matriz de coeficientes técnicos
3. Matriz de coeficientes de requerimientos directos e indirectos

1. Matriz insumo-producto

<sup>7</sup> Ibidem, p. 65

<sup>8</sup> Ver Anexo Capítulo I, en donde el lector encontrará el desarrollo matemático del análisis de Llecñief.

Es una matriz de doble entrada en donde cada sector productivo figura en las filas y en las columnas. En las filas, figuran las ventas que los sectores realizan tanto para el consumo intermedio como para la demanda final. Los bienes y servicios destinados al consumo intermedio son los que se insumen en el proceso de elaboración de otros bienes mientras que los asignados a la demanda final son los que no sufren una transformación ulterior durante el periodo de cómputo. Los bienes finales comprenden el consumo de las familias, el consumo del gobierno, la inversión bruta interna y las exportaciones. La suma de ambos destinos (intermedio y final) de los bienes y servicios de cada sector representa su valor de producción.

Recorramos a una versión muy simplificada de la economía<sup>9</sup> compuesta por tres sectores productivos: 1. Minerale metálicos y no metálicos; 2. Industrias básicas de metales; 3. Constructoras. Los Minerale metálicos y no metálicos le venden minerale a las Industrias básicas de metales (\$100) y entre productores del mismo sector se venden materiales(\$10) producidos durante el mismo año. Por su parte, las Industrias básicas de metales producen acero, cemento, varilla, grava, etc. (\$150) destinados a las Constructoras y además, le venden combustibles a la industria de minerale metálicos y no metálicos (\$20) para que puedan generar su producción. Por último, las Constructoras, con los materiales comprados a las Industrias básicas de metales obtienen edificios destinados al proceso productivo, viviendas e infraestructura que los venden a los distintos agentes económicos (\$200).

Matriz insumo-producto

Sector de origen	Sector de destino	Demanda Intermedia				Demanda Final	Valor de la producción
		S.1 Minerale metálicos y no metálicos	S.2 Industrias básicas de metales	S.3 Constructoras	Total		
S.1 Minerale metálicos y no metálicos		10	100	-	110	-	110
S.2 Industrias básicas de metales		20	-	150	170	-	170
S.3 Constructoras		-	-	-	-	200	200
Consumo Intermedio		30	100	150	280		
Valor agregado		80	70	50		200	
Valor de la producción		110	170	200			480

En las filas de la tabla se pueden observar las ventas de cada sector y en las columnas, sus compras. El total de las compras de cada sector constituye el consumo intermedio. La diferencia entre el valor de la producción de cada sector con la producción comprada a otros sectores (es decir, su consumo intermedio) representa su valor agregado.

La sumatoria de los valores agregados de los sectores productivos representa el producto, que es la medida de la riqueza generada por la economía (\$200). De esta manera, se evitan las duplicaciones en que se incurriría de sumarse los valores de producción de cada sector ( $\$110 + \$170 + \$200 = \$480$ ).

Como se puede observar, en la intersección de la fila de valores agregados con el total de la demanda final, los valores obtenidos son coincidentes. Así, también se puede definir como producto a los bienes finales producidos en la economía durante un determinado periodo.

## 2. Matriz de coeficientes técnicos

<sup>9</sup> Basado en el ejemplo citado del Anuario Estadístico de la República de Argentina 2001 (Argentina: INDEC).

Esta matriz es una derivación simple de la tabla de transacciones intersectoriales. Se obtiene dividiendo los componentes del consumo intermedio y valor agregado de cada sector por su correspondiente valor de producción. Expresa los requerimientos directos de insumos o valor agregado del sector que figura en el cabezal de la columna. Por ejemplo, el sector de los Minerales metálicos y no metálicos, para producir por \$ 1, necesita \$ 0.09 del mismo sector, \$ 0.18 del sector 2 (combustibles) y genera valor agregado por \$ 0.73.

#### Matriz de coeficientes técnicos

Sector de destino	S.1 Minerales metálicos y no metálicos	S.2 Industrias básicas de metales	S.3 Constructoras
Sector de origen			
S.1 Minerales metálicos y no metálicos	0.09	-	0.59
S.2 Industrias básicas de metales	0.18	-	0.75
S.3 Constructoras	-	-	-
Consumo Intermedio	0.27	-	0.59
Valor agregado	0.73	-	0.41
Valor de la producción	1.00	-	1.00

Esta matriz, de por sí, brinda una importante visión de la estructura de la economía y de las estructuras de costos sectoriales. Sin embargo, no permite determinar las repercusiones totales en los niveles de producción ante cambios en la demanda final.

Spongamos que se estima un incremento de \$ 10 en la demanda viviendas. El primer impacto, es obviamente un incremento por el mismo monto en la producción de las Constructoras. Pero, para producir ese valor, las Constructoras requerirán, en una primera etapa, a partir del impacto inmediato, materiales a las Industrias básicas de metales ( $\$ 10 \times 0.75$  según la matriz de coeficientes técnicos). Estos, a su vez, demandarán mayores insumos a los Minerales metálicos y no metálicos ( $\$ 7.5 \times 0.59$ ). En una tercera etapa, los Minerales metálicos y no metálicos utilizarán mayores insumos del propio sector ( $\$ 4.4 \times 0.09$ ) y del sector 2 ( $\$ 4.4 \times 0.18$ ). Como se puede observar, los efectos en los valores de producción se van reduciendo en cada etapa y luego de una cantidad suficiente de etapas se puede tener el efecto acumulado total según se presenta en la última columna del siguiente cuadro:

#### Incrementos en el Valor de Producción por etapas

	Impacto Inmediato	1a etapa	2a etapa	3a etapa	Resto de etapas	Efecto final
S.1 Minerales metálicos y no metálicos	-	-	$(\$7.5)(0.59)=\$4.4$	$(\$4.4)(0.09)=\$0.4$	0.7	\$5.50
S.2 Industrias básicas de metales	-	$(\$10)(0.75)=\$7.5$	0.00	$(\$4.4)(0.18)=\$0.8$	0.2	\$8.50
S.3 Constructoras	\$10	-	-	-	-	\$10

### 3. Matriz de coeficientes de requerimientos directos e indirectos

En el cuadro anterior se presentó el incremento en los valores de producción ante el aumento en la demanda final de un solo sector. La resolución global para determinar los requerimientos totales que provocan los aumentos en la demanda final en los distintos sectores se logra mediante un

procedimiento matemático que transforma la matriz de coeficientes técnicos en una de requerimientos directos e indirectos<sup>10</sup>.

Matriz de coeficientes de requerimientos directos e indirectos

Sector de destino	S.1 Minerales metálicos y no metálicos	S.2 Industrias básicas de metales	S.3 Constructoras
Sector de origen			
S.1 Minerales metálicos y no metálicos	1.25	-0.73	0.55
S.2 Industrias básicas de metales	-0.23	1.13	-0.85
S.3 Constructoras	0.00	0.00	1.00

Los valores de la demanda final de cada sector que el analista considera como objetivo a alcanzar se asignan al sector que figura en el cabezal de la columna y se multiplican por los valores registrados hacia abajo. Por ejemplo, el incremento de \$ 10 en la demanda de viviendas se manifiesta en un incremento de \$ 5.5 en el sector de Minerales metálicos y no metálicos ( $\$ 10 \times 0.55$ ), \$ 8.5 en el sector 2 ( $\$ 10 \times 0.85$ ) y \$ 10 en el mismo sector. Si el incremento de \$10 correspondiera a la demanda final de los otros sectores se procedería de la misma manera.

Por último, con los nuevos valores de producción determinados, se vuelve a la matriz de requerimientos directos, y mediante la multiplicación de los coeficientes técnicos se obtiene una nueva matriz de incrementos en las transacciones intersectoriales.

Por ejemplo, el incremento de \$10 de la demanda de viviendas se traducirá en un aumento en la producción de los Minerales metálicos y no metálicos de \$5.50. Este incremento se reflejará en un mayor valor agregado del sector 1 de \$4.02 ( $\$5.50$  por su respectivo coeficiente técnico 0.73), de \$0.99 de compras al sector 2 ( $\$5.50 \times 0.18$ ) y de consumos del sector 1 ( $\$5.50 \times 0.09$ ).

Matriz de incrementos en las transacciones intersectoriales como consecuencia de un aumento de \$ 10 en el sector 3

Sector de destino	S.1 Minerales metálicos y no metálicos	S.2 Industrias básicas de metales	S.3 Constructoras
Sector de origen			
S.1 Minerales metálicos y no metálicos	0.49	5.01	-
S.2 Industrias básicas de metales	0.99	-	7.50
S.3 Constructoras	-	-	-
Consumo Intermedio	1.48	5.01	7.50
Valor agregado	4.02	3.49	2.50
Valor de la producción	5.50	8.50	10.00

Las transacciones con el exterior

Hasta aquí, se ha presentado una visión del modelo de insumo-producto. Sin embargo, para algunos la versión de una economía cerrada en donde no existen transacciones con el exterior puede resultar excesivamente simplificada; continuando con el sencillo ejemplo numérico incorporamos algunas operaciones de exportaciones e importaciones.

<sup>10</sup> Ver Anexo Capítulo I.

Supongamos que se registran las mismas transacciones presentadas en el apartado anterior, pero modificadas por las siguientes operaciones con el exterior. Los Minerales metálicos y no metálicos mantienen el valor de la producción de minerales (S110) y una parte la exportan (S20). Al mismo tiempo, conservan los mismos requerimientos de insumos, pero en el caso de los combustibles y fertilizantes una parte (S5) se adquieren en el exterior.

El sector 2 no realiza operaciones con el exterior, pero como consecuencia de la menor disponibilidad de minerales produce menos materiales (S120 en vez de S150).

Por su parte, las Constructoras suplen la deficiencia interna de materiales importándolos (S30), a efectos de mantener la producción de viviendas.

Con la incorporación de estos datos se hace necesario elaborar una tabla adicional: la Matriz de Importaciones. En ella figuran en las columnas los sectores demandantes de los insumos y en las filas los sectores de actividad en el exterior que le dan origen.

#### Matriz de Importaciones

Sector de destino	S.1	S.2	S.3
Sector de origen			
S.1 Minerales metálicos y no metálicos	-	-	-
S.2 Industrias básicas de metales	5	-	30
S.3 Constructoras	-	-	-
Total	5	-	30

Con estas modificaciones se hace necesario replantear la tabla de transacciones intersectoriales. Las modificaciones se presentan en la tabla de abajo. Como se puede observar, las transacciones entre sectores de la demanda intermedia queda restringida a los bienes producidos internamente, mientras que el consumo intermedio de bienes importados se agrega en una fila separada. Por su parte, las exportaciones figuran como un componente más de la demanda final. La igualdad entre la sumatoria de los valores agregados (S185), se mantiene con la de los bienes finales (S20+S200) deduciendo globalmente el contenido importado (S35).

Sector de destino	Demanda Intermedia				Demanda Final			Valor de la producción
	S.1	S.2	S.3	Total	Consumo	Exportación	Total	
Sector de origen								
S.1 Minerales metálicos y no metálicos	10	80	-	90	-	20	20	110
S.2 Industrias básicas de metales	15	-	120	135	-	-	-	135
S.3 Constructoras	-	-	-	-	200	-	200	200
Consumo Intermedio	25	80	120	-	-	-	-	-
Importaciones	5	-	30	-	-	-	35	-
Valor agregado	80	55	50	-	-	-	185	-
Valor de la producción	110	135	200	-	-	-	-	445



### 1.3 Análisis teórico input output para México

#### Matriz insumo-producto de México. Año 1980

Este tipo de tablas nos da el flujo de bienes y servicios que se ha establecido entre los distintos sectores de una economía durante un determinado periodo de tiempo. Para tal análisis se considera la matriz de insumo producto de México a 72 sectores para 1980.

Las filas de esta tabla nos indican las ventas que efectuó cada sector con el resto de los sectores. En el caso de la industria de la construcción –tema central del análisis- representada por el sector 60 Construcción e instalaciones, se puede observar todo el renglón en ceros, debido a que sus ventas efectuadas a los 72 sectores se cargan en la columna de formación bruta de capital fijo, puesto que los bienes generados por ella (edificios destinados al proceso productivo, viviendas e infraestructura), poseen la cualidad de formar parte del capital de nuestro país.

Veamos por ejemplo el sector 9 Canteras, arena, grava y arcilla, quien dio salida de sus productos principalmente a la industria de la construcción por 13,613 mdp<sup>11</sup> (75.8%), al sector 45 Otros productos de minerales no metálicos 2,076 mdp (11.6%) y al sector 44 Cemento 1373 mdp (7.6%).

En el caso del sector 46 Industrias básicas del hierro y acero, vendió principalmente sus productos a la industria de la construcción por 62,539 mdp (46.7%) y luego así misma por 43,038 mdp (32.1%).

El sector 44 Cemento vendió 19,766 mdp (93.1%) a la industria de la construcción, mientras que el sector 51 Maquinaria y equipo no eléctrico 11, 335 mdp (47.4%) y el 52 Maquinaria y aparatos eléctricos 2,552 mdp (29.8%).

Por otra parte, las cifras que constituyen cada una de las columnas de la tabla representan la estructura de las compras del sector correspondiente. En el caso de la rama 60, se tuvo que para producir 608,287 mdp, necesitó de los insumos de 36 ramas de la economía (más insumos importados<sup>12</sup>), principalmente de las ramas: 46 industrias básicas del hierro y acero (20.8%), 62 comercio (11.8%), 45 Otros productos de minerales no metálicos (9.2%), 44 Cemento (6.6%), 64 Transporte (6.4%), 29 Aserraderos incluso triplay (6.1%), 9 Canteras, arena, grava y arcilla (4.5%), 51 Maquinaria y equipo no eléctrico (3.8%) y 50 Otros productos metálicos (3.2%).

#### Matriz de coeficientes técnicos de México. Año 1980

Esta tabla muestra las transacciones internas entre los sectores productivos por lo que respecta a la demanda final y al producto total de cada sector. La tabla representa las ventas relativas a los diferentes sectores distribuidos en filas y a las compras relativas a los mismos en columnas.

En el caso del sector 60 se tiene que para producir un millón de pesos<sup>13</sup>, necesita insumos expresados en valor principalmente por las ramas: 6 Extracción de petróleo y gas \$244,859 (24.5%), 62 Comercio \$63,366 (6.3%), 61 Electricidad, agua y gas \$45,829 (4.6%), 64 Transporte \$9,300 (0.9%), 72 Otros servicios \$9,021 (0.9%), 33 Refinación de petróleo \$7,045 (0.7%) y 66 Servicios financieros \$6,145 (0.6%).

<sup>11</sup> Millones de pesos corrientes. Ver tablas en Anexo Capítulo I.

<sup>12</sup> Equivalentes al 6.4% de los insumos totales.

<sup>13</sup> Se trata de unidades de producción físicas traducidas en expresión monetaria.

### Matriz de coeficientes de requisitos directos e indirectos de México. Año 1980

Las cantidades que figuran en esta matriz, representan la solución general de la matriz formada por los coeficientes técnicos. Cada uno de estos coeficientes inversos indica cuál es la proporción de una venta total —correspondiente al sector en cuya fila aparece la casilla en cuestión— que se necesita directa e indirectamente para satisfacer una unidad de demanda final relativa al producto que produce el sector en cuya columna aparece la referida casilla.

Ahora bien, si multiplicamos la demanda de consumo final relativa al sector 60 Construcción e instalaciones (608,287 mdp) por el coeficiente inverso (0.001638) que aparece en la casilla en la que se cruzan la columna correspondientes al sector Construcción (columna 60) y la fila correspondiente al sector 56 Vehículos automóviles (fila 16), obtenemos un rendimiento de 996.37 mdp. Dicho coeficiente representa demanda tanto directa como indirecta, relativa a vehículos automóviles que genera la venta a los compradores del sector 60 por valor de 608,287 mdp. Sin embargo, puesto que el sector 60 no compra directamente automóviles, no figura en la referida casilla alguna cantidad en la tabla de coeficientes técnicos ni en la tabla de insumo producto.

De esta forma los sectores que poseen un coeficiente inverso de la columna 60 que se encuentra por arriba de la media nacional, son: 46 industrias básicas del hierro y acero, 62 comercio, 45 otros productos de minerales no metálicos, 64 transporte, 44 cemento, 29 aserraderos incluso triplay, 9 canteras, arena, grava y arcilla, y 50 otros productos metálicos. Es decir, se trata de los sectores cuyo impacto sería mayor en el caso de incrementarse la demanda por bienes creados por la industria de la construcción.

### 1.4 Conclusiones

En este capítulo se presentó el análisis input output de Leontief, basado en cálculos del álgebra matricial, para demostrar los impactos directos e indirectos que ejerce cada industria de una economía para satisfacer su demanda. De esta forma se empieza con la creación de tablas de insumo producto para un periodo determinado, las cuales se dividen en industrias quienes registran sus ventas (renglones) y compras (columnas) efectuadas a las demás industrias.

Luego esta tabla de insumo producto es transformada en una matriz de coeficientes técnicos, cuyos coeficientes se obtienen de dividir un dato de una casilla de un renglón entre el valor bruto de la producción de la columna con la que se intercepta y de esa forma se obtienen dichos coeficientes técnicos que expresan los requerimientos de insumos que necesita una industria para producir una unidad de producto de las ramas restantes de la economía.

Para finalizar, la matriz de coeficientes técnicos es restada de la matriz unitaria e invertida, con la finalidad de obtener la matriz de coeficientes directos e indirectos quien muestra la demanda directa de insumos de la construcción a las industrias del acero, madera, cemento, u otras, y la demanda indirecta a las proveedoras de las últimas, dejando ver el impacto real que generaría un incremento en la producción de edificios destinados al proceso productivo, viviendas e infraestructura, sobre el resto de la economía.

En el caso de la economía mexicana de 1980, se puede observar que un incremento de la producción de la industria de la construcción impactaría en mayor medida a las industrias básicas del hierro y acero, comercio, transporte y cemento.

## Capítulo II

# ANÁLISIS MICRO Y MACROECONÓMICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA

## II.1 Introducción

Este capítulo tiene como objetivo presentar al lector la importancia de la industria de la construcción en la economía mexicana.

El análisis se dividió en dos secciones. La primera parte, titulada **Industria de la construcción en México: el panorama general**, en la que se analiza la organización industrial, la producción, el empleo, los precios y el financiamiento del sector en el ámbito nacional.

La segunda parte, titulada **Industria de la construcción en México: el panorama regional**, se encuentra dividida en nueve secciones: noroeste, norte, noreste, centro norte, occidente, centro, golfo, pacífico sur y península de Yucatán. En cada región se analiza la organización industrial, la producción y el empleo de la industria de la construcción.

## II.2 Industria de la construcción en México: el panorama general

### II.2.1 Organización industrial

Las empresas pertenecientes a la industria de la construcción en la economía mexicana se encuentran agrupadas desde mercados muy competitivos hasta los que no lo son. La explicación de ello se encuentra en el tipo de tecnología y en la magnitud de activos que poseen.

En la industria existen micro, pequeñas, medianas, grandes y gigantes empresas.<sup>14</sup> Esta clasificación la realiza la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) a las empresas afiliadas<sup>15</sup> a ella. Cabe señalar que dichas empresas con frecuencia se les identifica como el sector formal de la industria, lo cual conduce a pensar que sólo éstas son aquellas unidades económicas registradas ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, pagan impuestos y cumplen con todos los requisitos que marca la ley; sin embargo, ello no es del todo cierto porque existen empresas del sector que no están incorporadas a la Cámara y que cumplen con los requisitos legales necesarios para realizar sus actividades.

Las empresas afiliadas a la Cámara<sup>16</sup> representaban hacia 1993 la cifra de 16,829, número que cayó a 8,235 para el 2000, lo que significa que 48.9% desapareció o dejó de pertenecer a la agrupación.

Si suponemos el escenario en el cual ese 48.9% es consecuencia principal del cierre de empresas constructoras, se consideraría que ello es resultado inmediato de la caída de demanda que ejercen otros mercados y que representan a los consumidores del sector, entonces al caer la demanda también lo harían las utilidades generadas y ello llevaría a las empresas más ineficientes a abandonar el mercado.

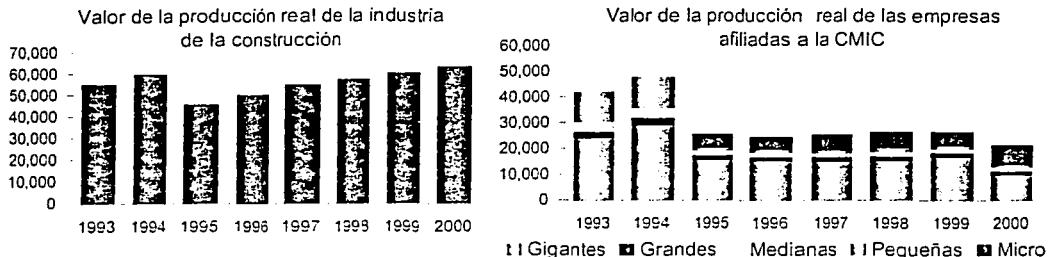
<sup>14</sup> Según Clasificación de la CMIC y que se clasifica de acuerdo al nivel de ingresos de las mismas.

<sup>15</sup> Para ser socio de la CMIC las empresas de este sector deben pagar el 0.1% de los ingresos anuales reportados en el estado de resultados de las empresas. Esta cuota anual les permite a los socios tener acceso a información referente al sector, descuentos en cursos y asesoría técnica y jurídica.

<sup>16</sup> Para conocer la organización industrial se consideran sólo datos de la CMIC por ser la única fuente que proporciona la información.

Si suponemos el escenario en el cual la mayoría de ese 48.9% es consecuencia de que estas empresas dejaron de pertenecer a la Cámara debido a que al estar inscritos en ella les proporcionaba costos innecesarios.

Lo más probable es que la disminución de empresas afiliadas a la Cámara sea consecuencia tanto de problemas de demanda como de costos innecesarios. Lo cierto es que desde 1994 el valor de la producción real de las empresas pertenecientes a la Cámara no se ha recuperado pese a que la producción real del sector sí lo ha hecho, con lo cual se puede afirmar la hipótesis de que muchas empresas han emigrado de la Cámara.



En el 2000 las gigantes empresas fueron aquellas cuyos ingresos iban de 57 mdp<sup>17</sup> en adelante y se distinguen por pertenecer a un mercado poco competitivo, ya que se requiere contar con tecnología de punta y fuertes cantidades de recursos para llevar a cabo enormes proyectos que demanda el mercado y que son indispensables para poder competir. El libre acceso a este mercado no es fácil para aquellos agentes que buscan incursionar en él, ya que una de las barreras a la entrada es la tecnología y ya estando en él existe incertidumbre de perder grandes montos de capital por pertenecer a una industria demasiado sensible a los mercados internos.

Estas empresas representan alrededor del 1.18% del total de las empresas afiliadas a la CMIC y generan el 45.7 % de la producción real de las mismas así como también el 28.23% del personal ocupado promedio anual del gremio. Cabe señalar que este tipo de empresas realiza como remuneración mensual promedio a sus empleados 7,106 pesos y a sus obreros 3,764 pesos, cantidades que son mayores a la que realizan las empresas catalogadas en otras estratificaciones de ingresos a su personal.

Para el mismo año, las grandes empresas fueron clasificadas como aquellas que registraron ingresos mayores a 31 mdp y menores a 57 mdp. Estas empresas forman al igual que las gigantes un mercado poco competitivo por razones similares a éstas y representan el 1.19% de las empresas socio de la Cámara. Generan el 7.3% de la producción real de las empresas afiliadas a la CMIC así como también el 6.14% del personal ocupado promedio anual de la organización. Las empresas de esta clase remuneran a sus empleados con 4,779 pesos y a sus obreros con 2,851 pesos como promedio mensual, considerándolos como los segundos mejor remunerados de la industria.

Las empresas medianas fueron aquellas cuyo ingreso en el 2000 fue mayor a 16 mdp y menor a 31 mdp. Este tipo de empresas representa el 2.67% de las empresas socio de la CMIC y generan el

<sup>17</sup> Cabe señalar que año con año la CMIC actualiza la estratificación de sus empresas. Mdp significa millones de pesos.

7.2% del valor de la producción real de las mismas. Estas empresas generan el 7.35% del personal ocupado promedio anual del gremio y la remuneración de su personal esta por abajo del que realizan las grandes empresas ya que los empleados reciben 4,029 pesos y los obreros 2,665 pesos como promedio mensual.

Las empresas consideradas como pequeñas tuvieron ingresos mayores a 10 mdp y menores a 16 mdp. Estas empresas representan alrededor del 2.94% del total de las empresas afiliadas a la CMIC y generan el 3.7 % de la producción real de las mismas así como también el 4.42% del personal ocupado promedio anual del gremio. La remuneración mensual promedio a sus obreros es de 2,578 pesos y a sus empleados de 3,610 pesos, cantidades que están por abajo de la remuneración que hacen las medianas empresas a su personal.

El mercado más competitivo es en el que se encuentran las empresas denominadas como micro por ser aquellas que recibieron ingresos desde 0.1 mdp hasta 10 mdp. Son empresas que incursión en un mercado al que no se ven obligadas a poseer tecnología de punta y grandes activos como en el caso de las gigantes empresas. La demanda que enfrentan estas empresas responde a los pequeños consumidores principalmente.

Las micro empresas representan el 92.02% de las empresas afiliadas a la CMIC, mismas que generan el 36.1% del producto real de la organización y el 53.87% del empleo generado por las empresas socio de la Cámara. La remuneración promedio mensual a los empleados de estas empresas es de 3,216 pesos y la de obreros de 2,449 pesos. Datos con los cuales se ubica a este tipo de empresas como aquellas que menores ingresos proporcionan a su personal en relación con los demás tipos de empresas.

En resumen, la competencia en la industria de la construcción se da por segmentos y por tipo de obra. Las micro y pequeñas empresas, entre las que hay una fuerte rivalidad, se concentran en proyectos de vivienda de pequeña escala y de carácter marcadamente regional. Las empresas medianas compiten en mercados más importantes como desarrollo habitacionales y fraccionamientos, con los que fomenta también la participación de pequeños constructores, a manera de subcontratación. La mediana empresa opera a escala nacional, al igual que la grande, pero se diferencian en que la segunda se dedica más hacia proyectos de infraestructura de transporte, almacenamiento y otros que requieren de un alto uso de tecnología como hotelería y grandes edificios, en tanto la mediana sólo incursión en ellos eventualmente en estos campos.

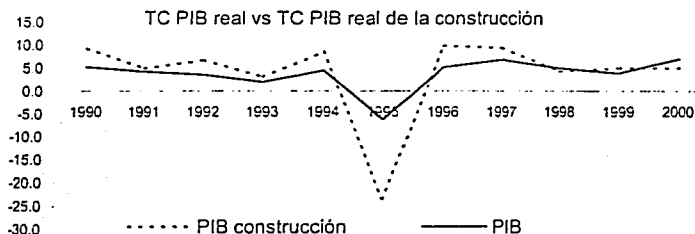
La competencia entre las grandes y gigantes empresas se manifiesta también en precios de estimaciones, plazos de entrega y calidad en la utilización de materiales, los cuales son elementos determinantes en las licencias públicas y privadas. Las grandes y gigantes empresas participan con éxito en licitaciones internacionales, particularmente en los mercados estadounidense y latinoamericano.

Por otra parte es importante mencionar que existe una correlación positiva entre el tamaño de empresa y la remuneración promedio mensual de sus empleados y obreros ya que a medida que incrementa el tamaño de empresa de igual forma lo hacen las remuneraciones al personal ocupado.

También es importante señalar que el 1.18% de las empresas gigantes generan el 45.7% del producto real y el 28.23% del empleo generado por las empresas afiliadas a la CMIC. Estas empresas son precisamente las intensivas en tecnología, que requieren de fuerza de trabajo un poco más calificada y por su puesto a la que se le remunera mayormente.

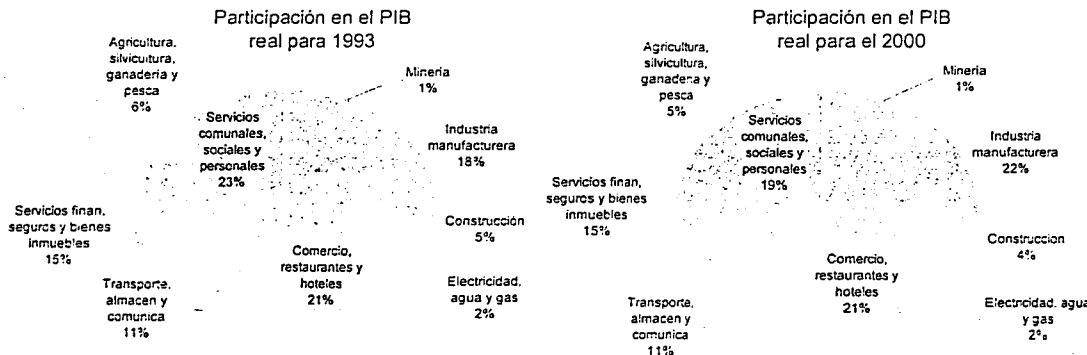
## II.2.2 Producción

El PIB de la construcción tiene un marcado carácter procíclico y la propiedad de ser un termómetro de la economía en épocas de crecimiento, recesión o estancamiento. Mantienen una estrecha relación con el desenvolvimiento del PIB de tal manera que sostienen una alta correlación con su desempeño y resiente fuertemente, en forma más que proporcional, en periodos de contracción como 1995, pero su recuperación es más efectiva que la del producto interno.



Durante la década pasada, la industria de la construcción representó un papel importante en la economía nacional ya que para 1990 la participación del sector construcción en el PIB real era de 4.2%, cifra que fue incrementándose hasta 4.6% para 1994, luego vendría la crisis de 1995 en la que la participación cayó a 3.7%; a partir de entonces el sector ha ido recuperando terreno pues en 1999 se registro un 4.0%, sin embargo en el 2000 retrocedió a 3.9%.

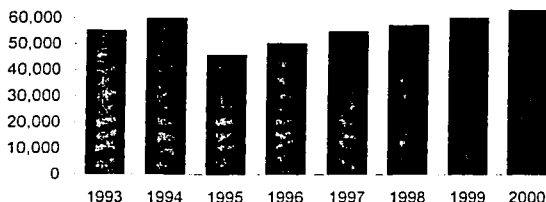
Al comparar la participación de las distintas actividades económicas para 1993 y 2000, podemos dar cuenta que la estructura se ha modificado muy poco.



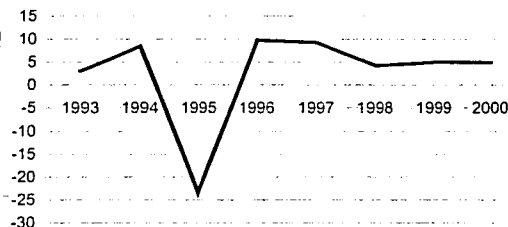
La producción real del sector alcanzó los 55,379 mdpc<sup>18</sup> (4.4% del PIB real) en 1993 y creció a una tasa promedio real de 1.94% para alcanzar los 63,343 mdpc en el 2000.

Debido a que la industria de la construcción esta estrechamente ligada a los mercados nacionales con la crisis de 1995, en el que la tasa de crecimiento real de la economía fue de -6.2%, el sector no dejó de sentirlo y redujo su actividad en un 23.5% puesto había llegado al nivel de 45,958 mdpc. Para 1996 el sector inició una recuperación acelerada ya que alcanzó los 50,449 mdpc a una tasa del 9.8%. Al siguiente año el ritmo fue muy similar pues la tasa de crecimiento fue del 9.3% alcanzando los 55,132 mdpc. En 1998 se registraron 57,461 mdpc y una tasa del 4.2%, luego, los siguientes dos años el sector creció a una tasa del 5.0%. En 1999 el nivel que se alcanzó fue de 60,329 mdpc y para el 2000 de 63,343 mdpc.

Valor de la producción real de la industria de la construcción



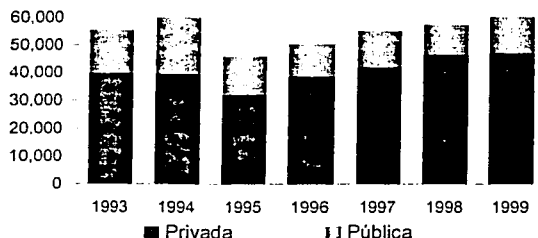
TC del PIB real de la Construcción



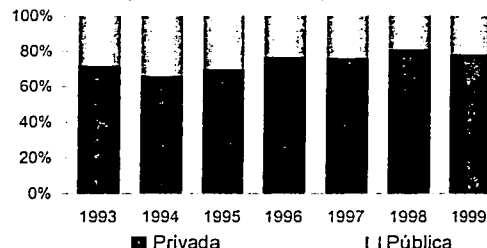
La producción de este sector se clasifica por tipo de obra: privada y pública. La primera se refiere a la vivienda y a la edificación no residencial que alude a todas las construcciones privadas excepto la vivienda. La segunda considera: agua, riego y saneamiento, transportes, electricidad y comunicaciones, edificios, petróleo y petroquímica, y otras construcciones.

La producción real que realizan los particulares representó de 1993 a 1999 más del doble del valor de la producción pública.

PIB real de la construcción por tipo de obra



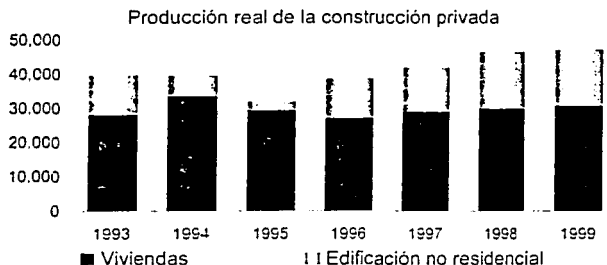
Participación en el PIB real por tipo de obra



<sup>18</sup> mdpc significa millones de pesos constantes a precios de 1993

La producción real que generan las obras privadas ascendían para 1993 a 39,785 mdpc con una participación en el PIB de la construcción de 71.8%. Ello fue producto de 28,257 mdpc generado por concepto de viviendas (71% del valor de la producción real privada) más 11,528 mdpc en la edificación no residencial (29%).

En 1995 el producto real de la construcción decreció en un 23.5%, sin embargo la producción privada fue la menos afectada, puesto que su producción cayó un 19.0% hasta llegar a 32,058 mdpc con una participación en el PIB de la construcción del 69.8%. Dentro de este rubro la edificación no residencial que se veía desde el año pasado en problemas volvió a caer pero esta vez en un 56.9% para registrar 2,543 mdpc (7.93% del valor de la producción real privada) mientras que la producción de las viviendas cayó un 12.4% llegando a 29,514 mdpc (92.1%).



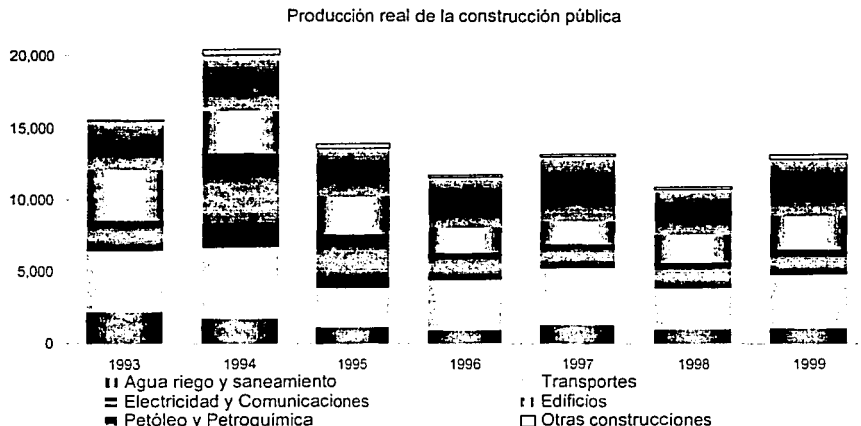
Para 1999 el sector creció 5.0% ya que alcanzó los 60,329 mdpc, mientras que la producción privada fue de 47,195 mdpc (78.2% del valor de la producción real del sector), pues registró una tasa de crecimiento de 1.3%. Ello fue producto del crecimiento de 2.7% de la producción en viviendas pues alcanzaron los 30,828 mdpc (65.3% del valor de la producción real privada), mientras que la producción en edificaciones no residenciales decreció en un 1.1% hasta llegar a 16,367 mdpc (34.7%). En lo correspondiente a la producción de obras públicas, ésta osciló alrededor del 30% del producto real de la construcción entre 1993 y 1999.

En el caso de las obras públicas en 1993 la producción real ascendió a 15,594 mdpc, lo que representó una participación en el PIB de la construcción del 28.2%. Para este año, en transportes se registraron 4,222 mdpc (27.1% del valor de la producción real pública), edificios aportó 3,537 mdpc (22.7%), en petróleo y petroquímica el monto fue de 3,402 mdpc (21.8%), para agua, riego y saneamiento la aportación fue de 2,178 mdpc (14.0%), en electricidad y comunicaciones se tuvo 2,148 mdpc (13.8%) y en otras construcciones la cantidad fue de 108 mdpc (0.7%).

Para 1995 la crisis económica provocó que el producto de las obras públicas fuera el mayormente afectado ya que presentó un decrecimiento del 32.1% pues llegó a los 13,901 mdpc, lo cual representó el 30.2% del valor del PIB de la construcción. La producción en el renglón de electricidad y comunicaciones fue el más afectado pues decreció un 44.1% hasta llegar a los 3,697 mdpc (26.6% del valor de la producción real pública). En el caso de la producción de transportes, ésta cayó 43.3% y terminó en 2,764 mdpc (19.1%). Para el renglón de agua, riego y saneamiento, la pérdida fue de 35.7% pues el valor de su producción llegó a los 1,129 mdpc (8.1%). En otras construcciones el



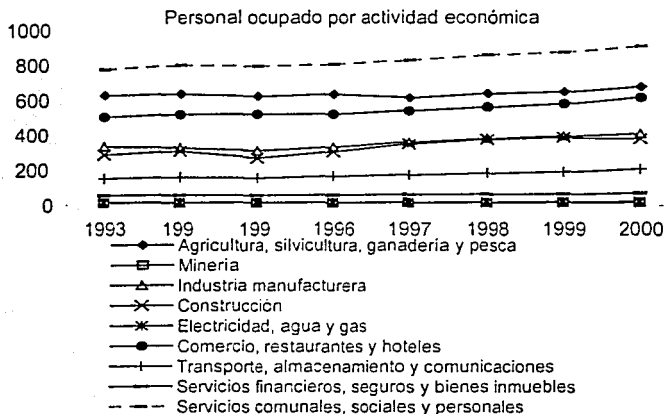
producto cayó un 23.9% ya que llegó hasta los 297 mdpc (2.1%). Los edificios cayeron a 3,382 mdpc (18.2%), representando con ello una pérdida del 9.7%.



En 1999 sector de obras públicas ocupó el 21.8% del PIB de la construcción, ya que registró 13,134 mdpc y un crecimiento del 20.6%. Ello se debió principalmente al aumento del 31.2% en transportes ya que se alcanzó un monto de 3,736 mdpc (28.4% del valor de la producción real pública). En petróleo y petroquímica el crecimiento fue de 25.5% puesto se registró un monto de 3,994 mdpc (30.4%). En edificios la producción alcanzó los 2,385 mdpc (18.2%) y un crecimiento del 21.1%. En Agua, riego y saneamiento el crecimiento apenas fue de 1.9% puesto que alcanzó los 1,029 mdpc (7.8%). Otras construcciones registraron 280 mdpc (2.1%) y un crecimiento del 120.8%. En el caso de electricidad y comunicaciones la producción descendió en un 2.7% pues cayó hasta 1,712 mdpc (13.0%).

### II.2.3 Empleo

El número de empleos que genera la industria de la construcción supera al que generan actividades de la economía como: minería; electricidad, agua y gas; servicios financieros, seguros y bienes inmuebles; y, transporte, almacenamiento y comunicaciones. Sin embargo, se encuentra por bajo al número que generan las actividades de: agricultura, silvicultura, ganadería y pesca; industria manufacturera; comercio, restaurantes y hoteles; y, servicios comunales, sociales y personales.

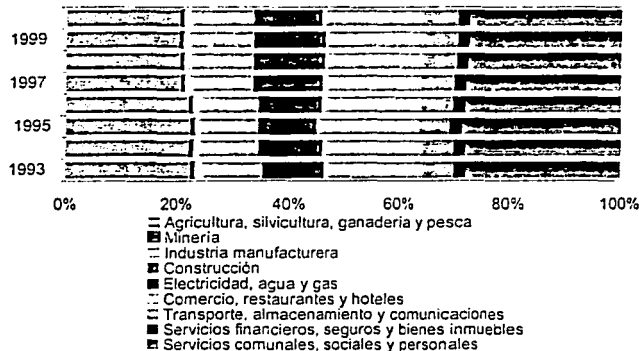


Cabe señalar que el empleo generado por la industria de la construcción es muy cercano al generado por la industria manufacturera, una de las ramas de la economía más importantes por su aportación al PIB real. Sin embargo, el producto real que genera la industria de la construcción osciló entre el 19% y 26% del producto real generado por la industria manufacturera entre 1993 y 2000. Con esto se puede continuar afirmando que la industria de la construcción es intensiva en mano de obra ya que alrededor del 90% de sus empresas son micro y las cuales para realizar su producción<sup>19</sup> requieren utilizar en su mayoría mano de obra, además de no poseer tecnología de vanguardia.

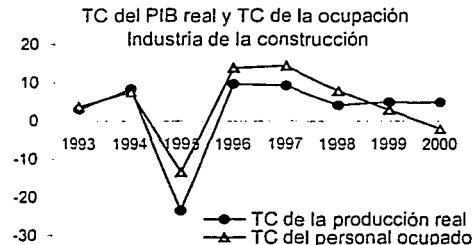
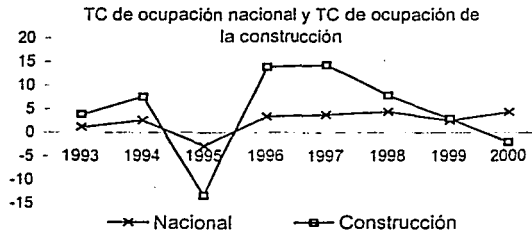
El empleo que generó la industria de la construcción tuvo una participación que osciló entre el 9.7% -cifra menor (1995)- y 12.2% -cifra mayor (1999)- de 1993 a 2000.

<sup>19</sup> Se concentran en proyectos de vivienda de pequeña escala y de carácter marcadamente regional.

### Participación del personal ocupado por actividad económica 2000



El empleo de la industria de la construcción, al igual que la producción muestra tasas de crecimiento más marcadas que en las demás ramas de la economía. Esto es, cuando la tasa de crecimiento de ocupación nacional crece, la tasa de crecimiento de ocupación de la industria de la construcción lo hace aún más; lo mismo sucede cuando se trata de contracciones, es decir, cuando la tasa de crecimiento del empleo nacional cae, la de la industria de la construcción cae más que ésta.



Al Comparar la tasa de crecimiento del producto real con la tasa de crecimiento de la ocupación, ambos de la industria de la construcción, podemos dar cuenta que desde 1993 hasta 1998 ambas tasas mantuvieron una tendencia muy estrecha; sin embargo para 1999 y 2000 la ocupación del sector continuó cayendo, mientras que el producto real creció en ambos años a una tasa del 5.0%. Ello quizá fue consecuencia de expectativas desfavorables de empresarios para el sector, luego de que el 2000 sería un año de elecciones populares y de la mala experiencia de 1995, probablemente querrían estar preparados manteniendo sólo al personal necesario.

## II.2.4 Precios

Los precios de los insumos utilizados por la industria de la construcción crecieron por encima de los precios del productor y ello se reflejó en un descenso en el margen<sup>20</sup> de precios de la industria de 1995 a 1998. Sin embargo, para los últimos dos años el margen ha aumentado.

Índices de precios de la industria de la construcción<sup>21</sup>  
(1994=100)

Año	Productor	Materias primas	Margen
1994	101.75	104.74	0.971
1995	147.95	171.36	0.863
1996	186.48	213.51	0.873
1997	208.39	244.34	0.853
1998	249.35	282.11	0.884
1999	290.78	305.10	0.953
2000	321.02	343.03	0.936

La variación del índice general de los materiales de la construcción tuvo la más importante variación para 1995, a partir de la cual ha ido recuperándose. Dentro de los insumos, han aumentado más los precios de los materiales de la construcción en comparación con los de mano de obra.

Evolución de precios en materiales de la construcción  
Variación porcentual<sup>22</sup>

Año	Índice General	Materiales de la construcción	Mano de obra
1994	4.45%	3.70%	7.64%
1995	31.85%	35.20%	18.17%
1996	29.09%	30.20%	24.09%
1997	17.91%	17.70%	18.89%
1998	18.11%	18.70%	15.20%
1999	17.62%	18.34%	13.99%
2000	11.21%	11.09%	11.85%

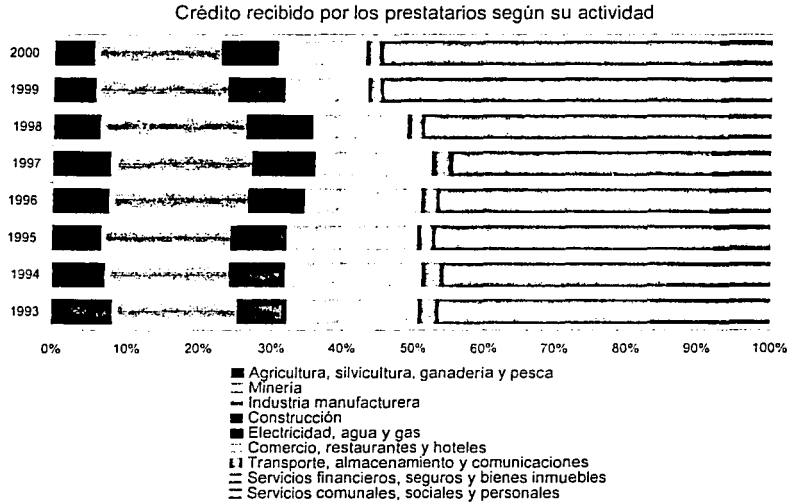
<sup>20</sup> Margen de precios = índice de precios del productor/índice de precios de materias primas utilizadas en la construcción.

<sup>21</sup> Construido con datos de *Indicadores Económicos*, Banco de México.

<sup>22</sup> Construido con datos de *Índices de Precios*, Banco de México

## II.2.5 Financiamiento

El crédito que recibió la industria de la construcción de 1993 al 2000 osciló entre el 4.8% (2000) y el 6.4% (1997) del crédito total en la economía y se encontró arriba del que reciben: agricultura, silvicultura, ganadería y pesca; minería; electricidad, agua y gas; y, transporte, almacenamiento y comunicaciones.



En cuanto al apalancamiento bancario que recibe la industria de la construcción muestra un descenso, lo cual se refleja en la razón de crédito otorgado por la banca comercial y PIB corriente generado por la industria.

Se puede observar que el crédito otorgado por este tipo de banca ha registrado un bajo crecimiento a partir de 1995 para alcanzar tasa negativas de -13% (1999) y -31% (2000), mientras que la morosidad presenta una tendencia creciente en los últimos años. Por su parte, los créditos denominados en moneda extranjera han disminuido en su participación en el crédito total.

Relación crédito bancario a PIB en la industria de la construcción<sup>23</sup>

Año	Banca Comercial			
	Crédito*	Crédito/PIB <sup>+</sup>	Morosida	Créditos en M.E. / Crédito total
1993	38,760	69.99%	5.08%	8.19%
1994	44,096	63.77%	6.22%	28.00%
1995	55,288	80.88%	18.24%	33.07%
1996	61,594	64.51%	15.98%	25.07%
1997	73,093	57.09%	19.16%	17.67%
1998	77,826	47.16%	21.32%	19.84%
1999	67,438	32.54%	19.02%	15.58%
2000	53,097	21.92%	21.57%	12.51%

El destino del crédito otorgado por la banca comercial es principalmente a la construcción de viviendas, construcción de edificios comerciales (edificios de oficina, comerciales, fabriles, etc.), siguiéndole en importancia la construcción de vías de comunicación, entre las tres concentran el 99% del crédito de a la industria de la construcción.

Los tipos de obras que presentan una alta morosidad son edificios comerciales, vivienda y otras obras de ingeniería, los cuales se ubican por encima del promedio de la rama y del total de la banca comercial.

Crédito de la banca comercial a la industria de la construcción<sup>24</sup>

Giro	2000		
	Crédito*	Morosidad	Créditos en M.E. / Crédito total
Vivienda	210,164	20.9%	0.01%
Edificios no habitacionales	28,740	30.6%	19.2%
Vías de comunicación	22,106	4.3%	0.9%
Otras obras de ingeniería	1,738	15.8%	49.5%
Serv vinculados a obras de ingeniería	406	6.9%	13.1%
Serv vinculados acabado de obras	108	7.4%	13.0%

Respecto a la banca de desarrollo, ha otorgado créditos a la industria que en los dos últimos años crecieron a una tasa del 2%. El apalancamiento que este tipo de banca proporciona a la construcción es menor con relación al de la banca comercial, sin embargo, éste ha disminuido en menor medida que aquél.

En cuanto a la morosidad de los prestatarios de la banca de desarrollo, se observa que ésta es menor a la que reporta la banca comercial.

<sup>23</sup> Construido con datos de *Indicadores Económicos*, Banco de México.

\* Millones de pesos.

<sup>+</sup> En millones de pesos corrientes.

<sup>24</sup> Construido con datos de *Indicadores Económicos*, Banco de México.

Los créditos en moneda extranjera otorgados a través de la banca de desarrollo muestran disminución a partir de 1995.

Relación crédito bancario a PIB en la industria de la construcción<sup>25</sup>  
Banca Desarrollo

Año	Crédito*	Crédito/PIB <sup>^</sup>	Morosida	Créditos en M.E / Crédito total
1993	3,676	6.64%	1.98%	6.82%
1994	5,313	7.68%	2.67%	65.29%
1995	11,029	16.13%	4.45%	54.99%
1996	9,103	9.53%	9.93%	52.93%
1997	9,179	7.17%	11.09%	43.03%
1998	16,748	10.15%	5.36%	22.84%
1999	17,102	8.25%	2.75%	13.38%
2000	17,507	7.23%	6.87%	10.35%

La banca de desarrollo, canaliza principalmente sus créditos a la construcción de vías de comunicación, vivienda y edificios comerciales, entre las tres concentran el 96% del crédito de la industria.

Destaca el hecho, de que casi la totalidad del crédito otorgado a otras obras de ingeniería se encuentra denominado en moneda extranjera, mientras que en servicios vinculados a obras de ingeniería es del 83.3% y en edificios no habitacionales del 68.8%, los demás giros se encuentran en moneda nacional.

Crédito de la banca de desarrollo a la industria de la construcción<sup>26</sup>  
2000

Giro	Crédito*	Morosidad	Créditos en M.E.
Vivienda	2,124	10.1%	0.00%
Edificios no habitacionales	1,407	67.2%	68.8%
Vías de comunicaciones	15,374	1.7%	0.8%
Otras obras de ingeniería	720	0.4%	99.6%
Serv vinculados a obras de ingeniería	6	0.0%	83.3%
Serv vinculados acabado de obras	0	0.0%	0.0%

<sup>25</sup> Construido con datos de *Indicadores Económicos*, Banco de México.

\* Millones de pesos.

<sup>^</sup> En millones de pesos corrientes.

<sup>26</sup> Construido con datos de *Indicadores Económicos*, Banco de México.

## II.3 Industria de la construcción en México: el panorama regional

### II.3.1 Zona noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora

#### II.3.1.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 39.9% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 1,584 (9.4% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 952 (11.6%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona noroeste<sup>27</sup>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Baja California	467	461	382	416	370	350	353	308
Baja California Sur	145	156	125	136	139	114	129	112
Sinaloa	438	444	357	427	387	279	307	221
Sonora	534	437	405	438	374	391	372	311
<i>Total de empresas</i>	<i>1584</i>	<i>1498</i>	<i>1269</i>	<i>1417</i>	<i>1270</i>	<i>1134</i>	<i>1161</i>	<i>952</i>

Ahora bien, estas empresas en 1993 generaban el 81% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 sólo el 42%, ello es consecuencia de la deserción de empresas de la Cámara debido a que para ser socias de la misma es necesario que éstas paguen el 0.001% de los ingresos que reportan en sus estados de resultados, lo cual puede representar un costo muy elevado por el pago de servicios que quizá les son innecesarios. Los estados en los que la disminución de las empresas afiliadas ha sido mayor son Sinaloa y Baja California Sur.

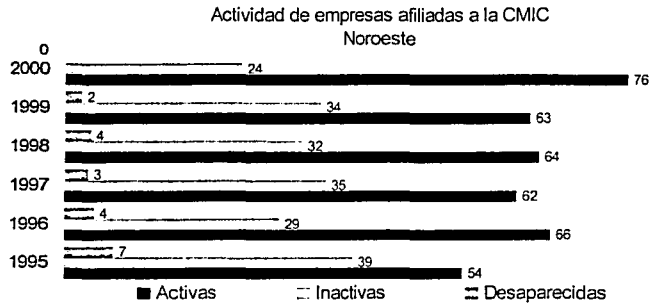
Para el 2000, de las 952 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 93.17% eran micro, 2.10% pequeñas, 2.73% medianas, 1.37% grandes y 0.63% gigantes. De éstas empresas, se cuenta con datos sobre su actividad<sup>28</sup> que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 3.4% y el de la construcción de la misma en 24.3%, sólo el 54% de las empresas se mantuvieron activas, el 39% inactivas y el 7% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000, se reportó 0% desaparecidas, 24% inactivas y 76% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Baja California y el menor fue Baja California Sur. Lo cual se explica porque el primer estado es la entidad de mayor participación en el PIB real de la región, mientras que el segundo el de menor.

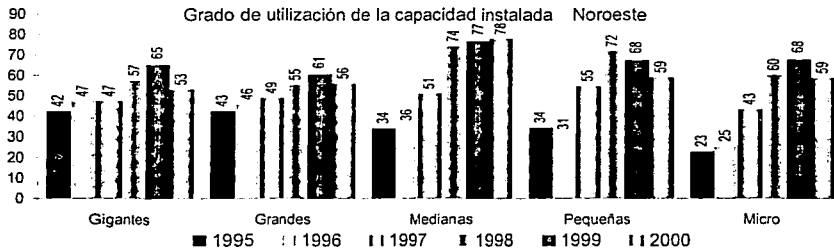
<sup>27</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

<sup>28</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.





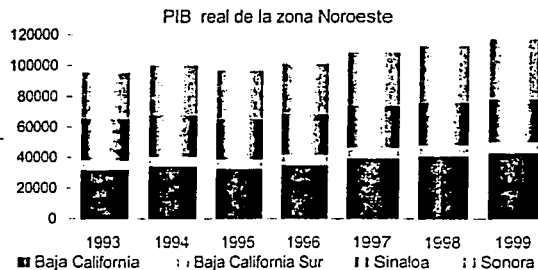
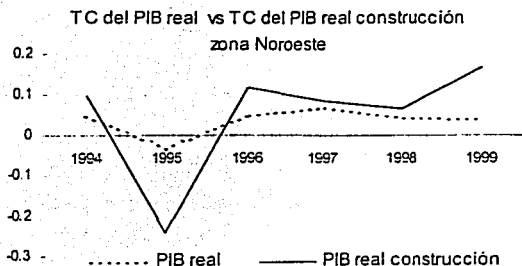
En la zona el grado de utilización de la capacidad instalada de las empresas afiliadas a la CMIC<sup>29</sup> muestra como tendencia general, recuperación después la crisis de 1995. Sin embargo, cabe señalar que tanto las empresas gigantes como grandes utilizaron su capacidad instalada en mayor medida que las micro, pequeñas y medianas de 1995 al 2000. Ello puede ser un indicador de que entre menor sea el tamaño de las empresas en la industria de la zona noroeste, mayor es la sensibilidad que tienen hacia la actividad económica.



### II.3.1.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona noroeste muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

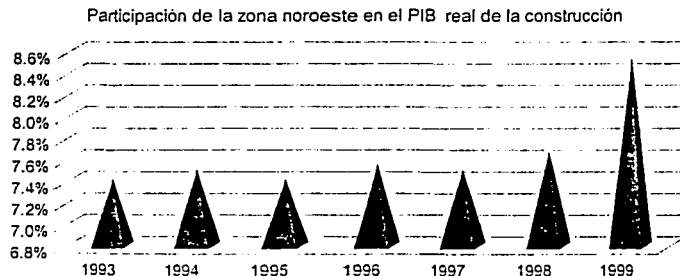
<sup>29</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.



Para 1999 Baja California fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 36.8%, luego Sonora con 33.1%, después Sinaloa con 23.9% y por último Baja California Sur con 6.3%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción real de la construcción en la región fue de 4,107.09 mdpc (7.4% del PIB real de la construcción). El estado de mayor dinamismo fue Baja California con 1,500.20 mdpc (36.5% del PIB de la construcción de la zona), luego Sonora con 1,160.48 mdpc (28.3%), después Sinaloa con 1,156.74 mdpc (28.2%) y por último Baja California Sur con 289.67 mdpc (7.1%).

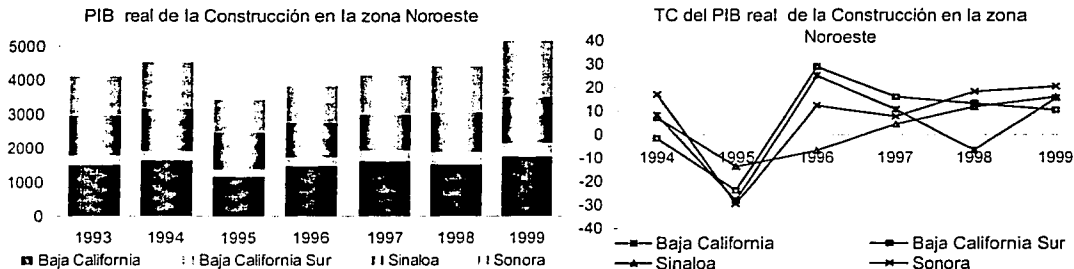
Para 1999 el producto real de la industria de la zona fue de 5,152.18 mdpc (8.5% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 25%. Baja California continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 1,745.63 mdpc (33.9% del PIB de la construcción de la zona), luego Sonora con 1,651.56 mdpc (32.0%), después Sinaloa con 1,350.89 mdpc (26.2%) y por último Baja California Sur que registró 406.1 mdpc (7.9%).



La variación de la producción de la industria de la construcción tuvo un impacto en el ámbito nacional de tal forma que incrementó su participación hacia 1999 en más de un punto porcentual.

Para 1998 la producción de la región<sup>30</sup> se dirigió principalmente hacia edificaciones habitacionales (29.65%), construcción de plantas industriales (16.98%), construcción de obras para el auto transporte (13.92%), edificación no residencial (9.13%) y obras de urbanización (5.38%).

En lo que respecta a la tasa de crecimiento del producto real, Sonora fue el estado que más se recuperó luego de la crisis de 1995 en la que la producción de todos los estados cayó desde un 13% hasta un 29%.



### II.3.1.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>31</sup> en la zona noroeste representó el 14.7% del empleo promedio de la industria de la construcción - siendo esta la zona de mayor generación de empleo del sector-. El empleo se concentró principalmente en vivienda (39.3%), construcción industrial (17.6%), edificación no residencial (15.2%), construcción de obras viales y para el auto transporte (14.0%) y obras de urbanización (5.4%).

El empleo mejor remunerado en la región es el que está dirigido a construcción de plantas industriales ya que ocupa el 22.2% del personal remunerado de la región. Luego, la perforación de pozos petroleros reportó 15.2% del empleo remunerado promedio de la región, cabe señalar que tanto la producción como el empleo ocupado que aporta este renglón a la región son menores al 1%. En vivienda el empleo remunerado de la región fue del 12.9%. La cuarta actividad que reportó mayor empleo remunerado a la región es la de obras subacuáticas con 12.8%, cuando la aportación al empleo ocupado y a la producción son menores al 1%. Y la quinta actividad de mayor aportación al empleo remunerado de la región es la construcción de obras viales y para el auto transporte con 12.1%.

En resumen, se tiene en la región que el empleo ocupado promedio de la misma por actividad, e identificado a las de mayor participación, no necesariamente coinciden con las actividades de mayor participación en el empleo remunerado promedio, lo que indica que existen actividades como la perforación de pozos petroleros y obras subacuáticas que remuneran a sus trabajadores (obreros y empleados) muy por arriba de lo que lo hacen otras actividades de la industria de la construcción en la región.

<sup>30</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>31</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona noroeste se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.2 Zona norte: Chihuahua, Coahuila y Durango

#### II.3.2.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 33.8% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 1,036 (6.2% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 685 (8.3%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona norte <sup>32</sup>								
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Chihuahua	428	403	412	399	343	334	304	282
Coahuila	426	528	454	460	358	248	186	217
Durango	182	147	142	164	162	176	240	186
<i>Total de empresas</i>	<i>1036</i>	<i>1078</i>	<i>1008</i>	<i>1023</i>	<i>863</i>	<i>758</i>	<i>730</i>	<i>685</i>

Estas empresas en 1993 generaban el 68% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 sólo el 37%. El estado en el que la disminución de las empresas afiliadas ha sido mayor es Durango, mientras que en Coahuila para 1997 y 1999 el dato que reporta el INEGI de producción es menor al que generaron las empresas socios de la Cámara, de igual forma para Durango en 1993-94.

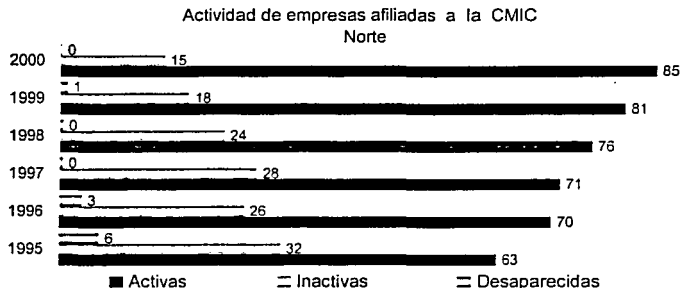
Para el 2000, de las 685 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 88.1% eran micro, 3.64% pequeñas, 4.67% medianas, 1.89% grandes y 1.60% gigantes.

De estas empresas, pertenecientes a la Cámara de la región, se cuenta con datos sobre su actividad<sup>33</sup> que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 4.0% y el de la construcción de la misma en 19.5%, sólo el 63% de las empresas se mantuvieron activas, el 32% inactivas y el 6% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000, se reportó 0% desaparecidas, 15% inactivas y 85% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Coahuila y el menor Durango. Lo cual se explica porque el primer estado es la entidad de mayor participación en el PIB real de la región, mientras que el segundo el de menor.

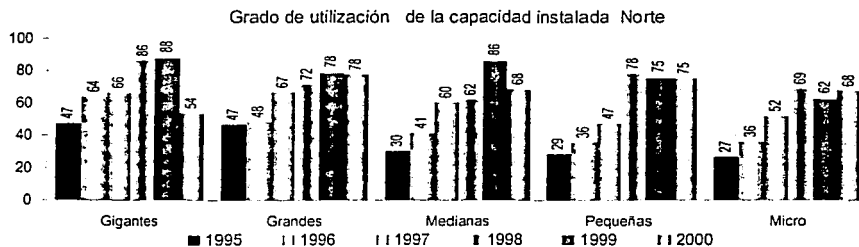
<sup>32</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

<sup>33</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.



En la región el grado de utilización de la capacidad instalada de las empresas afiliadas a la CMIC<sup>34</sup> muestra que las gigantes empresas mantuvieron hasta 1999 mayor utilización en su capacidad instalada que el resto de las demás, sin embargo para el 2000 parece ser que esta tendencia se revirtió.

Las micro empresas muestran ser las más vulnerables ante una crisis como la de 1995, lo cual se debe principalmente a su dependencia con el mercado regional.



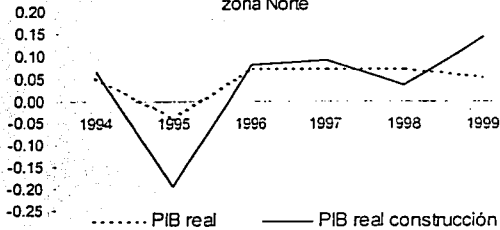
### II.3.2.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona norte muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 85%

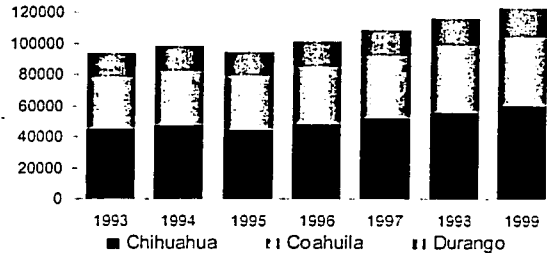
<sup>34</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

TC del PIB real vs TC del PIB real construcción zona Norte



PIB real en la Zona Norte

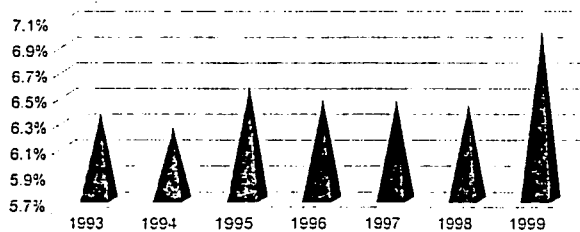


Para 1999 Chihuahua fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 49.1%, luego Coahuila con 36.0% y por último Durango con 14.9%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la región fue de 3,526.75 mdpc (6.4% del PIB real de la construcción). El estado de mayor dinamismo fue Chihuahua con 1,600.40 mdpc (45.5% del PIB de la construcción de la zona), luego Coahuila con 1,291.60 mdpc (36.6%) y por último Durango con 595.15 mdpc (16.9%).

Para 1999 el producto de la zona fue de 4,226.03 mdpc (7.0% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 19.82% de 1993 a 1999. Chihuahua continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 2,583.80 mdpc (61.1% del PIB de la construcción de la zona), luego Coahuila con 1,002.86 mdpc (23.7%) y Durango que registró 639.37 mdpc (15.1%).

Participación de la zona norte en el PIB real de la construcción

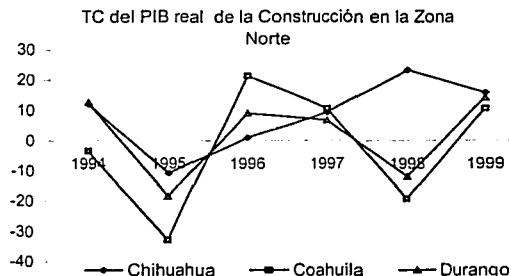
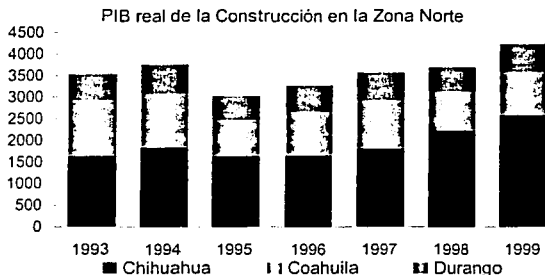


El aumento en la participación de la zona norte a 7.0% y el crecimiento real del 19.8% del PIB real de la construcción fue posible principalmente por el crecimiento de la producción real en el estado

de Chihuahua, el cual logró incrementar su participación de 46.5% a 61.1% en la producción de la zona norte.

La variación de la producción de industria de la construcción tuvo un impacto a escala nacional de tal forma que aumentó su participación hacia 1999 en 0.6 puntos porcentuales.

Para 1998 la producción de la región<sup>35</sup> se dirigió principalmente hacia construcción de plantas industriales (20.3%), edificaciones habitacionales (19.3%), construcción de obras para el auto transporte (17.4%), plantas de generación eléctrica (11.3%), edificación no residencial (9.6%) y obras de urbanización (4.6%).



### II.3.2.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>36</sup> en la zona norte representó el 9.8% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en vivienda (25.3%), edificación no residencial (18.2%), construcción industrial (15.1%), construcción de obras viales y para el auto transporte (13.6%), obras de urbanización (6.9%) e instalaciones eléctricas en bienes inmuebles (5.1).

El empleo mejor remunerado en la región es el que está dirigido a construcción de plantas industriales (23.9%), vivienda (23.7%), construcción de obras viales para el auto transporte (15.8%), edificación no residencial (7.0%), obras de urbanización (4.7%) e instalaciones especiales en inmuebles (4.2%).

Con lo anterior se puede dar cuenta de que de las actividades con mayor porcentaje de empleo ocupado también son aquellas que registran más empleo remunerado y mayor producción.

<sup>35</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>36</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona norte se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.3 Zona noreste: Nuevo León y Tamaulipas

#### II.3.3.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 31.0% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 1,558 (9.3% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 1,075 (13.1%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona noreste<sup>37</sup>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nuevo León	948	953	961	872	757	711	658	546
Tamaulipas	610	528	552	632	543	387	549	529
<i>Total de empresas</i>	<i>1558</i>	<i>1481</i>	<i>1513</i>	<i>1504</i>	<i>1300</i>	<i>1098</i>	<i>1207</i>	<i>1075</i>

Estas empresas en 1993 generaban el 94% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 sólo el 69%. El estado en el que disminuyó la participación de las empresas afiliadas fue Nuevo León, aún cuando reportaron para 1993-94 mayor producción que la registrada por el INEGI, mientras que en Tamaulipas la participación incrementó.

Para el 2000, de las 1,075 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 90.97% eran micro, 3.62% pequeñas, 2.51% medianas, 1.20% grandes y 1.67% gigantes.

De las empresas que pertenecen a la Cámara se cuentan con datos sobre la actividad<sup>38</sup> que muestran que a pesar de que en 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 6.2% y el de la construcción de la misma a 22.8%, el 72% de las empresas se mantuvieron activas, el 25% inactivas y el 2% desaparecieron. De 1996 a 1999 la actividad de las empresas osciló entre el 75% y 77%. Para 2000 el 86% de las empresas permanecieron activas, el 14% inactivas y el 0% desaparecieron. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

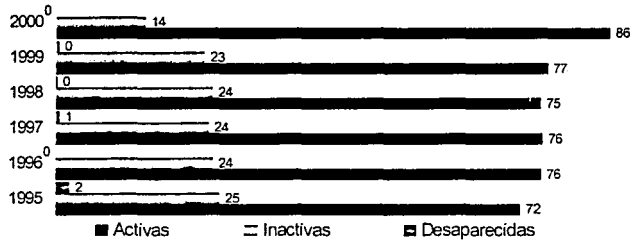
El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Nuevo León y el menor Tamaulipas, esto hasta 1999, mientras que para el 2000 la tendencia se revirtió. Lo cual fue producto de que por un lado Nuevo León es el estado de mayor participación en el PIB de la construcción de la región, y por el otro que Tamaulipas ha ganado terreno en participación de la misma.

<sup>37</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

<sup>38</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.



### Actividad de empresas afiliadas a la CMIC Noreste

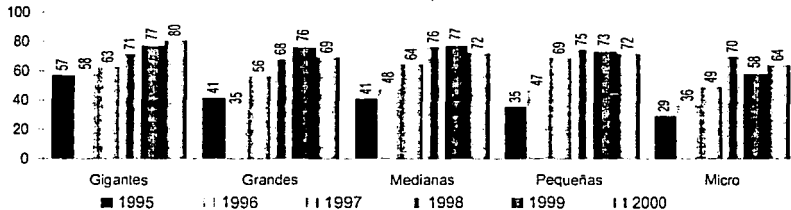


En la región el grado de utilización de la capacidad instalada de las empresas afiliadas a la CMIC<sup>39</sup> muestra como tendencia general recuperación después la crisis de 1995.

En esta región las gigantes empresas han incrementado la utilización de su capacidad instalada año con año hasta llegar al 80%. En contraste con las micro empresas, cuya utilización de la capacidad instalada registró ser en 1995 el 29% y para el 2000 de 64%, tras la recuperación de éstas hacia 1998 en el que se alcanzó el 70%.

Al parecer entre menor sea el tamaño de las empresas de la industria en la zona noreste, mayor es la sensibilidad que tienen éstas de la actividad económica.

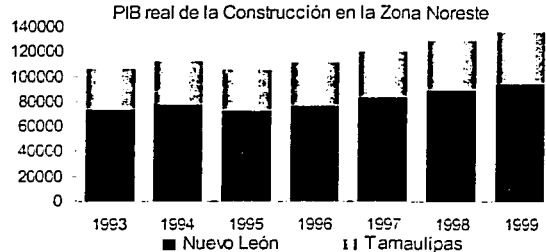
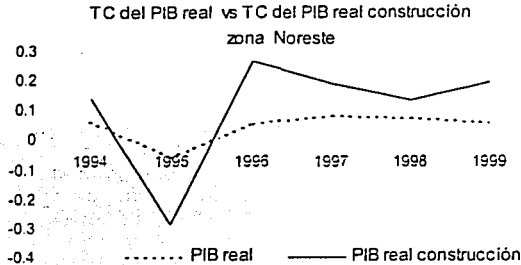
### Grado de utilización de la capacidad instalada Noreste



<sup>39</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

### II.3.3.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona noreste muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

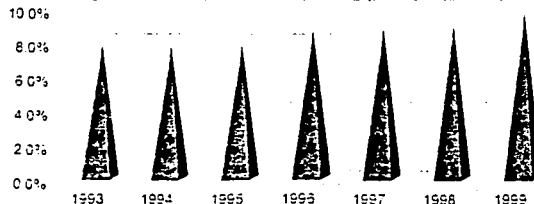


Para 1999 Nuevo León fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 69.2% y después Tamaulipas con 30.8%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la región fue de 4,302.09 mdpc (7.8% del PIB real de la construcción). El estado de mayor dinamismo fue Nuevo León con 2,392.31 mdpc (52.5% del PIB de la construcción de la zona) y después Tamaulipas con 1,908.77 mdpc (47.5%).

Para 1999 el producto de la zona fue de 5,805.71 mdpc (9.6% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 34.9% de 1993 a 1999. Nuevo León continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 3,046.49 mdpc (55.6% del PIB de la construcción de la zona) y después Tamaulipas con 2,759.32 mdpc (44.4%).

Participación de la zona noreste en el PIB real de la construcción

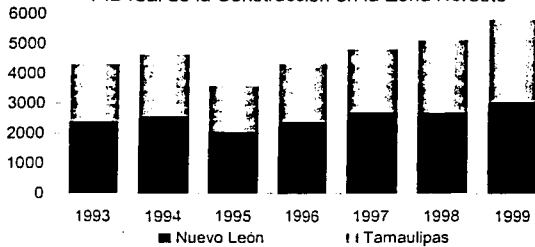


El aumento en la participación de la zona noreste a 9.6% y el crecimiento real del 34.9% del PIB real de la construcción fue posible principalmente por el crecimiento de la producción real en el estado de Tamaulipas, el cual incrementó su producción real en 44.6%.

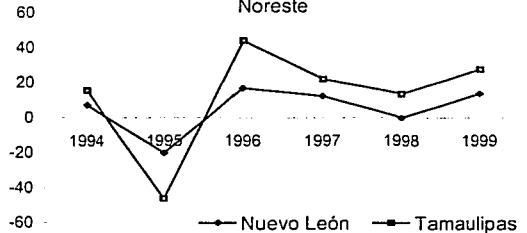
La variación de la producción de industria de la construcción tuvo un impacto a escala nacional de tal forma que aumentó su participación hacia 1999 en 1.8 puntos porcentuales.

Para 1998 la producción de la región<sup>40</sup> se dirigió principalmente hacia construcción de plantas industriales (17.9%), edificaciones habitacionales (15.4%), construcción de plantas petroleras (15.3%), edificación no residencial (11.6%) y construcción de obras para el auto transporte (9.5%).

PIB real de la Construcción en la Zona Noreste



TC del PIB real de la Construcción en la Zona Noreste



### II.3.3.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>41</sup> en al zona noreste representó el 14.2% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en vivienda (24.2%), construcción industrial (19.1%), edificación no residencial (16.2%), construcción de obras viales y para el auto transporte (11.5%), obras de urbanización (5.5%) e instalaciones eléctricas en bienes inmuebles (4.2%). Ello fue posible porque buena parte de la producción de la región se concentró en los mismos rubros.

El empleo mejor remunerado en la región es el que esta dirigido a construcción de edificación no residencial (25.2%), construcción de obras viales y para el auto transporte (20.5%), construcción de plantas industriales (18.0%), vivienda (17.4%) y construcción de obras de urbanización (6.6%).

Con lo anterior se puede dar cuenta de que de las actividades con mayor porcentaje de empleo ocupado también son aquellas que registran más empleo remunerado y mayor producción.

<sup>40</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>41</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona norte se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.4 Zona centro norte: Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

#### II.3.4.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 39.8% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 1,621 (9.6% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 976 (11.9%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona centro norte<sup>42</sup>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aguascalientes	230	218	240	233	217	181	179	179
Guanajuato	612	545	612	677	633	513	430	441
Querétaro	200	243	232	249	205	202	177	108
San Luis Potosí	386	324	267	278	220	169	147	134
Zacatecas	193	177	149	128	106	98	152	114
<i>Total de empresas</i>	<i>1621</i>	<i>1507</i>	<i>1500</i>	<i>1565</i>	<i>1381</i>	<i>1163</i>	<i>1085</i>	<i>976</i>

Estas empresas en 1993 generaban el 55% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 sólo el 36%. Los estados en los que la disminución de las empresas afiliadas ha sido mayor son Aguascalientes y San Luis Potosí.

Para el 2000, de las 976 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 93.03% eran micro, 2.86% pequeñas, 2.35% medianas, 0.92% grandes y 0.81% gigantes.

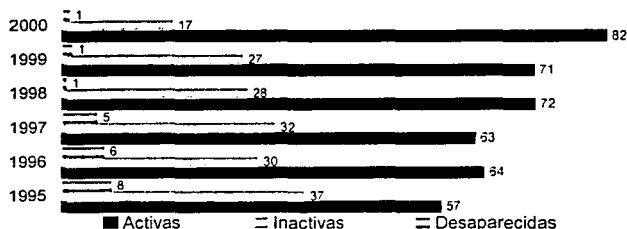
De éstas empresas se cuenta con datos sobre su actividad<sup>43</sup> que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 4.7% y el de la construcción de la misma a 20.7%, sólo el 57% de las empresas se mantuvieron activas, el 37% inactivas y el 8% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año debido a que el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas desde entonces. Para el 2000, se reportó 1% desaparecidas, 17% inactivas y 82% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Guanajuato y el menor fue Zacatecas. Lo cual se explica porque el primer estado es la entidad de mayor participación en el PIB real de la región, mientras que el segundo el de menor.

<sup>42</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

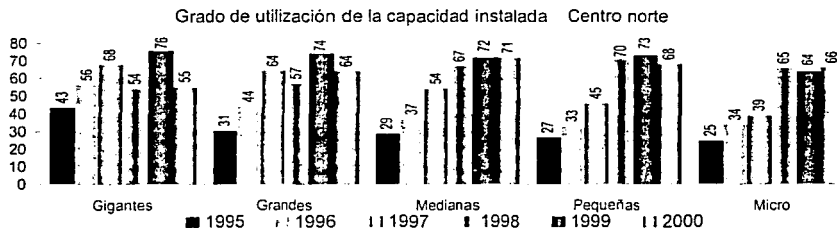
<sup>43</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.

Actividad de empresas afiliadas a la CMIC  
Centro norte



Para la zona norte el grado de utilización de la capacidad instalada<sup>44</sup> para las micro, pequeñas y medianas empresas fue recuperándose año con año después de la crisis de 1995, principalmente por la recuperación de los demás mercados de la región.

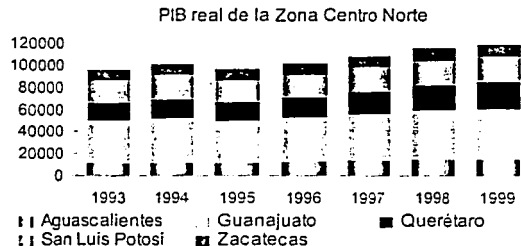
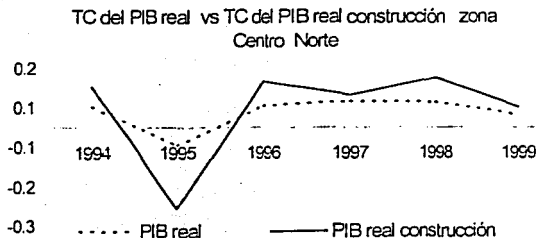
Respecto a las grandes y gigantes empresas, éstas se mantuvieron como las más fuertes hacia 1995 ya que registraron ser las que mayormente utilizaron su capacidad instalada, lo cual se debe a que el mercado al que dirigen sus productos no es únicamente de carácter regional.



### II.3.4.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona centro norte tiene un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB real de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado local.

<sup>44</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

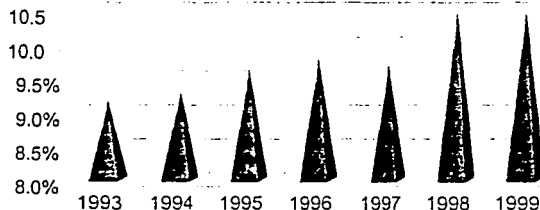


Para 1999 Guanajuato fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 38.4%, luego San Luis Potosí con 19.84%, después Querétaro con 19.82%, continuando Aguascalientes con 12.8% y por último Zacatecas con 9.2%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la región fue de 5,073.50 mdpc (9.2% del PIB real de la construcción). El estado de mayor dinamismo fue Guanajuato con 2,305.31 mdpc (45.4% del PIB real de la construcción de la zona), luego San Luis Potosí con 1,005.56 mdpc (19.8%), después Querétaro con 787.62 mdpc (15.1%), continuando Aguascalientes con 510.03 mdpc (10.1%) y por último Zacatecas con 464.97 mdpc (9.2%).

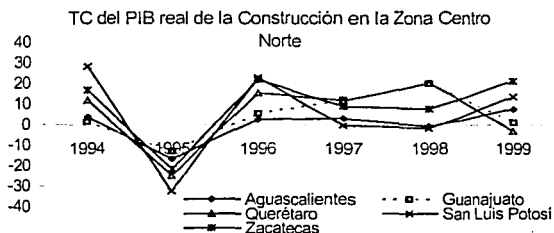
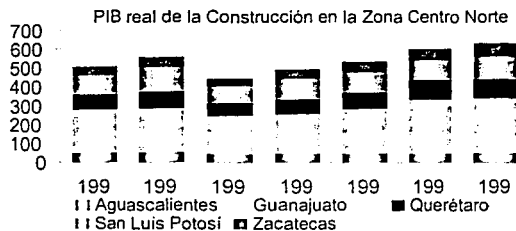
Para 1999 el producto de la zona fue de 6,326.40 mdpc (10.5% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 24.69% de 1993 a 1999. Guanajuato continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 2,909.93 mdpc (45% del PIB real de la construcción de la zona), luego San Luis Potosí con 1,190.99 mdpc (18.8%), después Querétaro con 994.94 mdpc (15.7%), continuando Zacatecas con 734.68 mdpc (11.6) y por último Aguascalientes con 496.71 mdpc (7.9%).

Participación de la zona centro norte en el PIB real de la construcción



El aumento en la participación de la zona centro norte a 10.5% y el crecimiento real del 26.7% del PIB real de la construcción fue posible principalmente al crecimiento real de Guanajuato y Querétaro, ambos del 25.2%, al 18.0% de San Luis Potosí y al crecimiento del 58.0% de Zacatecas.

Para 1998 la producción de la región<sup>45</sup> se dirigió principalmente hacia edificaciones habitacionales (29%), construcción de obras para el auto transporte (17.9%), construcción de plantas industriales (13.5%), edificación no residencial (11.1%) y obras de urbanización (6.1%).



### II.3.4.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>46</sup> en la zona centro norte representó el 14.2% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en vivienda (35.8%), construcción industrial (13.3%), edificación no residencial (20.4%), construcción de obras viales y para el auto transporte (11.2%), obras de urbanización (6.0%) e instalaciones eléctricas en bienes inmuebles (4.2%). Ello fue posible porque buena parte de la producción de la región se concentró en los mismos rubros.

El empleo mejor remunerado en la región es el que esta dirigido a construcción de edificación no residencial (32.4%), construcción de obras viales y para el auto transporte (24.5%), construcción de vivienda (24.1%) y construcción de obras de urbanización (4.1%).

Con lo anterior se puede dar cuenta de que de las actividades con mayor porcentaje de empleo ocupado también son aquellas que registran más empleo remunerado y mayor producción.

<sup>45</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>46</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona centro norte se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

## II.5. Zona occidente: Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit

### II.5.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 39.9% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 1,748 (10.4% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 1,158 (14.1%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona occidente

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Colima	130	121	102	112	112	117	95	75
Jalisco	1053	957	987	1004	884	775	697	719
Michoacán	442	391	322	351	359	279	277	295
Nayarit	123	146	124	149	147	97	70	68
<i>Total de empresas</i>	<i>1748</i>	<i>1615</i>	<i>1535</i>	<i>1616</i>	<i>1502</i>	<i>1268</i>	<i>1139</i>	<i>1158</i>

Ahora bien, estas empresas en 1993 generaron, según datos de la Cámara, más producción de la que el INEGI reportó, mientras que para 1999 sólo el 48%. Los estados en los que la disminución de las empresas afiliadas ha sido mayor son Jalisco y Michoacán.

Para el 2000, de las 952 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 94.0% eran micro, 2.7% pequeñas, 2.0% medianas, 0.7% grandes y 0.7% gigantes.

De éstas empresas, se cuenta con datos sobre su actividad<sup>47</sup> que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 6.4% y el de la construcción de la misma en 26.6%, sólo el 52% de las empresas se mantuvieron activas, el 43% inactivas y el 5% desaparecieron.

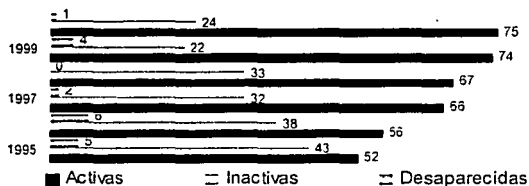
A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000, se reportó 1% desaparecidas, 24% inactivas y 75% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Jalisco y el menor fue Michoacán. Lo cual se explica porque el primer estado es la entidad de mayor participación en el PIB real de la región, mientras que el segundo el de menor.

<sup>47</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción (CMIC)* y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.

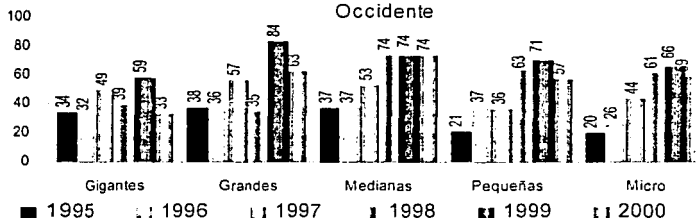


### Actividad de empresas afiliadas a la CMIC Occidente



A diferencia de la demás regiones, las empresas afiliadas a la CMIC<sup>48</sup> de la región occidente, mostraron que las gigantes y grandes empresas no tuvieron mayor recuperación después de la crisis de 1995 que las micro, pequeñas y medianas empresas. Sin embargo en 1995, en plena crisis éste tipo de empresas resistió más que las demás.

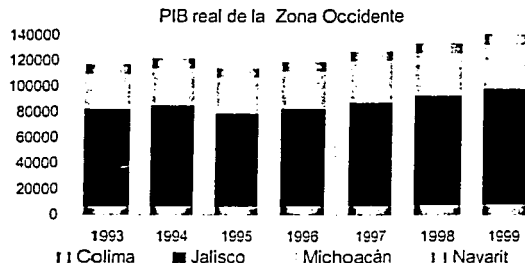
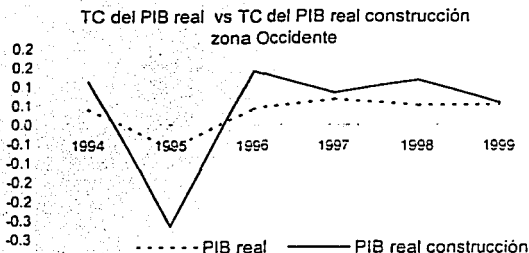
### Grado de utilización de la capacidad instalada Occidente



#### II.3.5.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona occidente muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

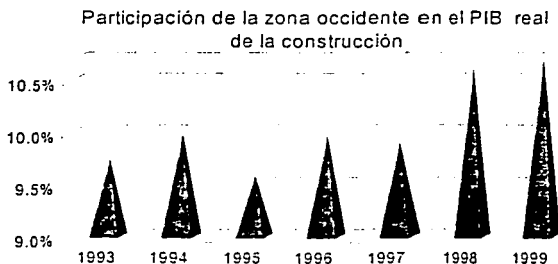
<sup>48</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.



Para 1999 Jalisco fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 64.1%, luego Michoacán con 24.5%, después Nayarit con 5.7% y por último Colima con 5.6%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la construcción de la región fue de 5,390.05 mdpc (9.7% del PIB real de la construcción). El estado de mayor dinamismo fue Jalisco con 3,176.26 mdpc (58.9% del PIB real de la construcción de la zona), luego Michoacán con 1,490.15 mdpc (27.6%), después Nayarit con 417.37 mdpc (7.7%) y por último Colima con 306.25 mdpc (5.7%).

Para 1999 el producto de la zona fue de 6,450.48 mdpc (10.6% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 19.67% de 1993 a 1999. Jalisco continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 4,065.88 mdpc (63% del PIB real de la construcción de la zona), luego Michoacán con 1,690.09 mdpc (26.2%), después Nayarit con 349.79 mdpc (5.4%) y por último Colima con 344.72 mdpc (5.3%).

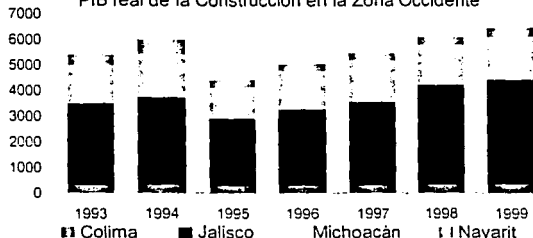


El aumento en la participación de la zona centro norte a 10.6% y el crecimiento real del 19.7% del PIB real de la construcción fue posible principalmente al crecimiento real en un 28% de Jalisco, y al crecimiento real de Colima y Michoacán, ambos del 13%.

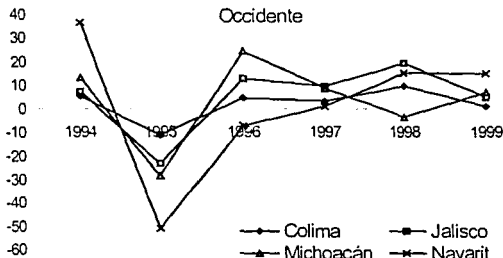
La variación de la producción de industria de la construcción tuvo un impacto a escala nacional de tal forma que aumentó su participación hacia 1999 en 0.9 puntos porcentuales.

Para 1998 la producción de la región<sup>49</sup> se dirigió principalmente hacia edificaciones habitacionales (21.4%), construcción de obras para el auto transporte (17.4%), edificación no residencial (14.7%), construcción de plantas industriales (14.6%) y obras de urbanización (4.8%).

PIB real de la Construcción en la Zona Occidente



TC del PIB real de la Construcción en la Zona Occidente



### 11.3.5.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>50</sup> en la zona occidente representó el 12.8% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en edificación no residencial (32.2%), vivienda (29.8%), construcción industrial (10.6%), construcción de obras viales y para el auto transporte (8.3%) y obras de urbanización (6.4%). Ello fue posible porque buena parte de la producción de la región se concentró en los mismos rubros.

El empleo mejor remunerado en la región es el que está dirigido a la construcción de edificación residencial o vivienda (19.3%), edificación no residencial (19.0%), construcción de obras viales y para el auto transporte (16.6%), plantas industriales (15.3%) y construcción de obras de urbanización (5.5%).

Con lo anterior se puede dar cuenta de que de las actividades con mayor porcentaje de empleo ocupado también son aquellas que registran más empleo remunerado y mayor producción.

<sup>49</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>50</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona occidente se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.6 Zona centro: Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

#### II.3.6.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 78.4% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 5,905 (35.1% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 1,277 (15.5%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona centro <sup>51</sup>								
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Distrito Federal	4700	4384	4067	3820	3225	1693	929	681
Hidalgo	199	185	196	179	177	106	99	129
México	322	583	523	532	497	302	246	230
Morelos	147	148	153	136	122	115	59	43
Puebla	444	438	479	483	341	264	215	150
Tlaxcala	93	96	85	100	102	93	61	44
<i>Total de empresas</i>	<i>5905</i>	<i>5834</i>	<i>5503</i>	<i>5250</i>	<i>4464</i>	<i>2573</i>	<i>1609</i>	<i>1277</i>

Estas empresas en 1993 generaban el 45% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 sólo el 22%. Lo cual es consecuencia de la deserción de muchas empresas de la Cámara. Los estados en los que disminuyó la participación de las empresas afiliadas a la Cámara fueron los estados de Puebla y Estado de México.

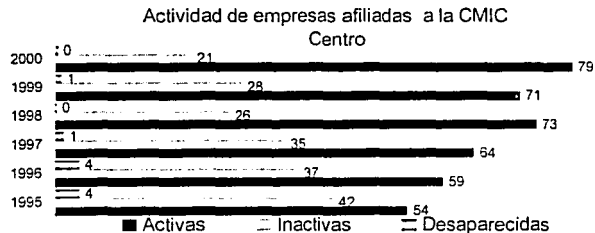
Para el 2000, de las 1,277 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 85.98% eran micro, 4.07% pequeñas, 4.77% medianas, 2.19% grandes y 2.97% gigantes.

Sobre éstas empresas que pertenecen a la Cámara, se cuenta con datos sobre la actividad<sup>52</sup> de las mismas que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 8.6% y el de la construcción de la misma en 26.6%, sólo el 54% de las empresas se mantuvieron activas, el 42% inactivas y el 4% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000, se reporta 0% desaparecidas, 21% inactivas y 79% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

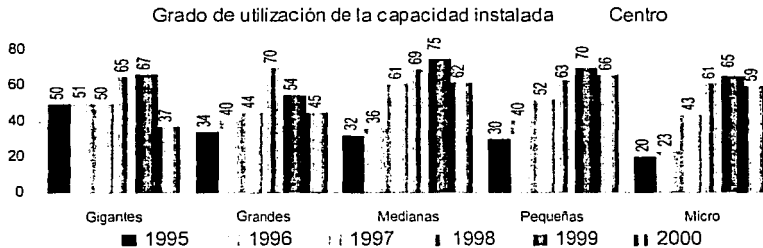
Los estados que reportaron mayor actividad de sus empresas constructoras fueron el Distrito Federal y Puebla mientras que los estados de menor fueron Hidalgo, Morelos y Tlaxcala.

<sup>51</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual. *Situación de la Industria de la Construcción*.

<sup>52</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.



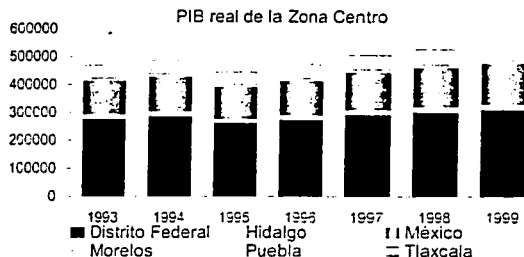
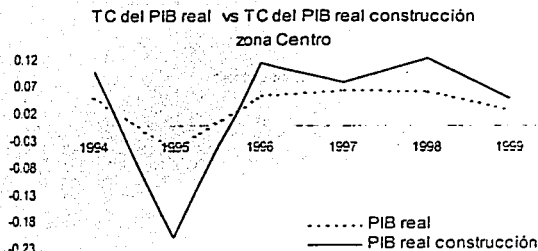
En la región el grado de utilización de la capacidad instalada de las empresas afiliadas a la CMIC<sup>53</sup> en la zona centro refleja que las micro empresas son las que más resiente los cambios de los demás sectores de la economía de la región por su gran dependencia a los consumidores de la misma.



### II.3.6.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona centro muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

<sup>53</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

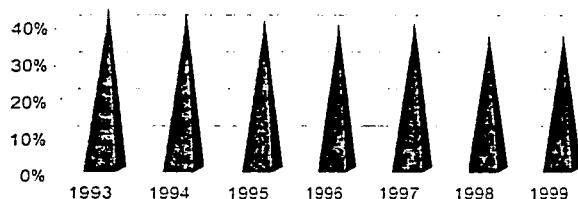


Para 1999 el Distrito Federal fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 56.3%, luego el Estado de México con 26.5%, después Puebla con 8.6%, continuando Hidalgo con 3.7%, luego Morelos con 3.4% y por último Tlaxcala con 1.4%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la región fue de 24,541.32 mdpc (44.3% del PIB real de la construcción). El Distrito Federal, fue la entidad de mayor dinamismo con 14,807.06 mdpc (60.3% del PIB real de la construcción de la zona), luego el Estado de México con 6,104.99 mdpc (24.9%), después Puebla con 1,609.61 mdpc (6.6%), continuando Morelos con 955.51 mdpc (3.9%), luego Hidalgo con 719.92 mdpc (2.9%) y por último Tlaxcala con 344.24 mdpc (1.4%).

Para 1999 el producto de la zona fue de 22,336.52 mdpc (37.0% del PIB real de la construcción), lo cual significó una caída real de 8.89% de 1993 a 1999. El Distrito Federal continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 11,319.67 mdpc (50.7% del PIB real de la construcción de la zona), luego el Estado de México con 6,358.55 mdpc (28.5%), después Puebla con 2,338.41 mdpc (10.5%), continuando Morelos con 1,256.79 mdpc (5.6%), luego Hidalgo con 704.62 mdpc (3.2%) y por último Tlaxcala con 358.48 mdpc (1.6%).

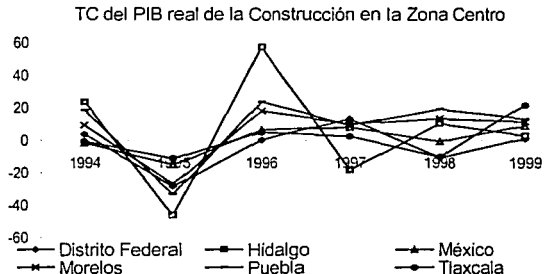
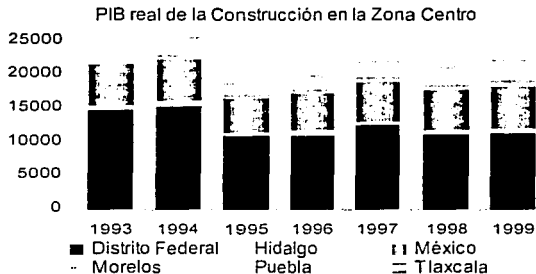
Participación de la zona centro en el PIB real de la construcción



La disminución de la participación de la zona centro a 37% y el decrecimiento real del 8.9% del PIB real de la construcción de la misma fue causado principalmente por la caída de la producción real en el Distrito Federal en 23.6% de 1993 a 1999.

La variación de la producción de industria de la construcción en la región tuvo un impacto tal, que al disminuir su participación en la producción nacional del sector pudo propiciar el aumento de la misma para las demás regiones.

Para 1998 la producción de la región<sup>54</sup> se dirigió principalmente hacia edificaciones habitacionales (30.0%), edificación no residencial (19.7%), construcción de obras para el auto transporte (17.8%), construcción de plantas industriales (11.6%) e instalación de infraestructura para telecomunicaciones (5.1%).



### II.3.6.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>55</sup> en la zona centro representó el 10.4% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en edificación no residencial (32.2%), construcción de plantas industriales (29.9%), vivienda (27.7%), construcción de obras viales y para el auto transporte (12.4%) y obras de urbanización (4.9%). Ello fue posible porque buena parte de la producción de la región se concentró en los mismos rubros.

El empleo mejor remunerado en la región es el que está dirigido a construcción de edificación residencial o vivienda (22.5%), construcción de plantas industriales (17.1%), edificación no residencial (16.9%), construcción de obras viales y para el auto transporte (14.1%) y construcción de obras de urbanización (4.3%).

Con lo anterior se puede dar cuenta de que de las actividades con mayor porcentaje de empleo ocupado también son aquellas que registran más empleo remunerado y mayor producción.

<sup>54</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>55</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona centro se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.7 Zona golfo: Tabasco y Veracruz

#### II.3.7.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 59.2% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 1,601 (9.5% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 653 (7.9%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona golfo <sup>56</sup>								
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tabasco	615	548	554	665	677	520	323	256
Veracruz	986	844	752	867	787	613	496	397
<i>Total de empresas</i>	<i>1601</i>	<i>1392</i>	<i>1306</i>	<i>1532</i>	<i>1464</i>	<i>1133</i>	<i>819</i>	<i>653</i>

Estas empresas en 1993 generaban el 77% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 sólo el 53%. El estado en el que disminuyó la participación de las empresas afiliadas a la producción de la industria fue Veracruz.

Para el 2000, de las 653 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 92.80% eran micro, 3.36% pequeñas, 2.29% medianas, 0.76% grandes y 0.76% gigantes.

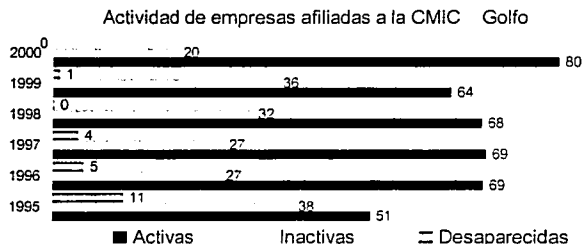
De éstas empresas se cuenta con datos sobre la actividad<sup>57</sup> de las mismas que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 1.8% mientras que el de la construcción de la misma descendió 11.0%, sólo el 51% de las empresas se mantuvieron activas, el 38% inactivas y el 11% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000 se reportó 0% desaparecidas, 20% inactivas y 80% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Veracruz y el menor fue Tabasco. Lo cual se explica porque el primer estado es la entidad de mayor participación en el PIB real de la región, mientras que el segundo el de menor.

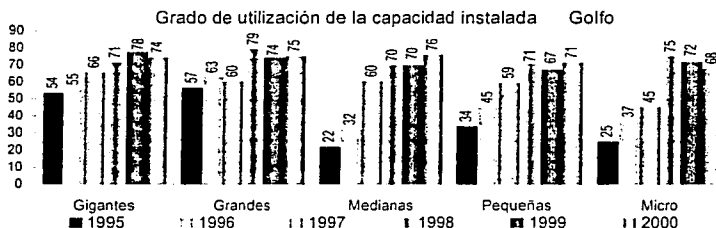
<sup>56</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

<sup>57</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.





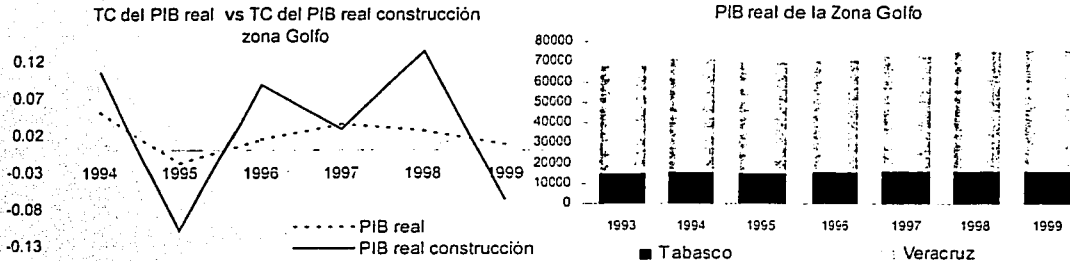
En la región el grado de utilización de la capacidad instalada de las empresas afiliadas a la CMIC <sup>58</sup> da cuenta que son las empresas grandes y gigantes de la región aquellas que ante una crisis como la de 1995 son más resistentes que las demás. Ello se puede explicar porque el mercado en el que éstas incursionan es mucho más extenso que el regional y con regularidad participan en licitaciones internacionales.



### II.3.7.2 Producción

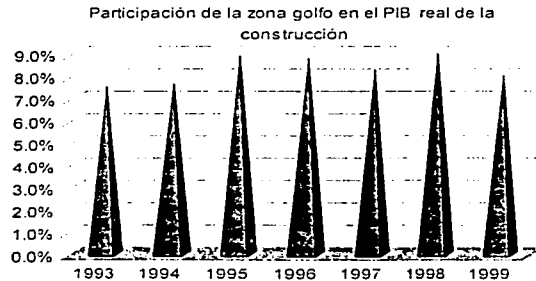
La producción de la industria de la construcción en la zona golfo muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

<sup>58</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.



En 1993 la producción de la región fue de 4,144.01 mdpc (7.5% del PIB real de la construcción). Veracruz fue el estado de mayor dinamismo con 3,360.82 mdpc (81.1% del PIB real de la construcción de la zona), y luego Tabasco con 783.19 mdpc (18.9%).

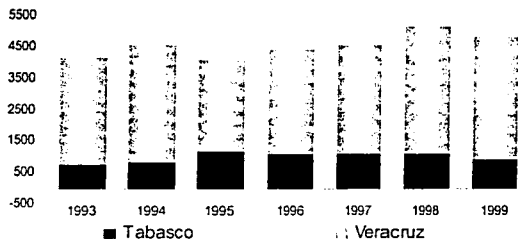
Para 1999 el producto de la zona fue de 4,819.82 mdpc (8.0% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 16.30% de 1993 a 1999. Veracruz continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que reportó 3,885.94 mdpc (80.6% del PIB real de la construcción de la zona), y luego Tabasco con 933.88 mdpc (19.4%).



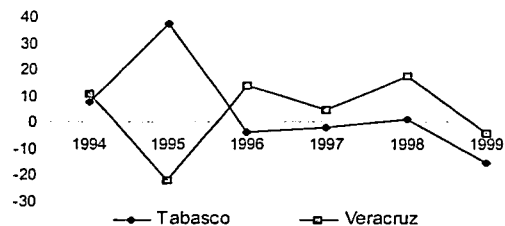
El crecimiento real del 16% y el incremento de la participación de la región en el producto real de la construcción se debió principalmente a las tasas positivas de crecimiento del estado de Veracruz.

Para 1998 la producción de la región se dirigió principalmente a construcción de plantas petroleras (30.1%), edificación no residencial (14.3%), construcción de obras para el auto transporte (10.8%), construcción para conducción por tubería de hidrocarburos (10.8%) y edificaciones habitacionales (7.9%).

PIB real de la Construcción en la Zona Golfo



TC del PIB real de la Construcción en la Zona Golfo



### 11.3.7.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>59</sup> en la zona golfo representó el 8.9% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en vivienda (12.4%), construcción de plantas industriales (13.6%), edificación no residencial (26.3%), construcción de obras viales y para el auto transporte (14.4%) y obras de urbanización (5.1%). Ello fue posible porque buena parte de la producción de la región se concentró en los mismos rubros.

El empleo mejor remunerado en la región es el que está dirigido a construcción de plantas industriales (25.3%), vivienda (17.7%), edificación no residencial (14.4%), construcción de obras viales para el auto transporte (14.2%) y perforación de pozos petroleros (7.3%).

Con lo anterior se puede dar cuenta de que de las actividades con mayor porcentaje de empleo ocupado también son aquellas que registran más empleo remunerado y mayor producción.

<sup>59</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona golfo se utiliza el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción*. En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.8 Zona pacífico sur: Chiapas, Guerrero y Oaxaca

#### II.3.8.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 3.03% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 940 (5.6% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 911 (11.1%).

Participación de las empresas afiliadas a la CMIC en el PIB real de la construcción de la zona pacífico sur<sup>51</sup>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Chiapas	93%	134%	88%	63%	66%	36%	56%
Guerrero	209%	79%	102%	82%	54%	65%	35%
Oaxaca	88%	264%	114%	82%	84%	82%	57%
<i>Participación regional</i>	<i>132%</i>	<i>160%</i>	<i>98%</i>	<i>74%</i>	<i>67%</i>	<i>51%</i>	<i>51%</i>

Estas empresas en 1993 generaron, según datos de la Cámara, más producción de la que el INEGI reportó y para 1999 sólo el 51%. El estado en el que disminuyó la participación de las empresas afiliadas a la producción de la industria fue el estado de Guerrero.

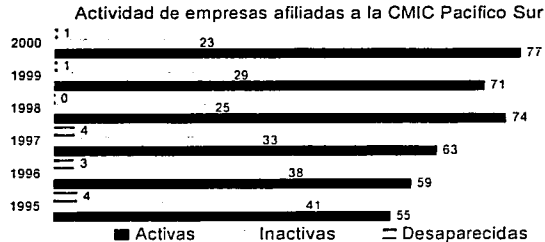
Para el 2000, de las 911 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 98.90% eran micro, 0.87% pequeñas, 0.21% medianas, 0% grandes y 0% gigantes.

De éstas empresas pertenecientes a la Cámara se cuenta con datos sobre la actividad<sup>51</sup> de las mismas que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 3.1% y el de la construcción de la misma en 24.1%, sólo el 51% de las empresas se mantuvieron activas, el 38% inactivas y el 11% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000, se reporta 0% desaparecidas, 20% inactivas y 80% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

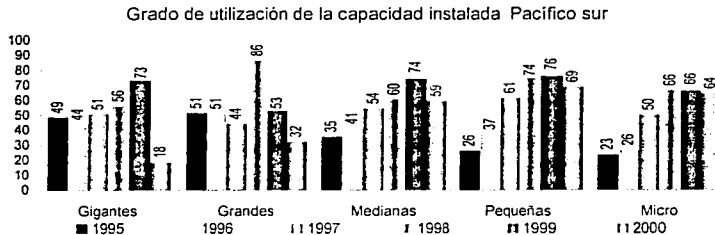
El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Guerrero y el menor fue Oaxaca, por lo menos hasta 1996, luego la tendencia se revirtió.

<sup>51</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

<sup>51</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.



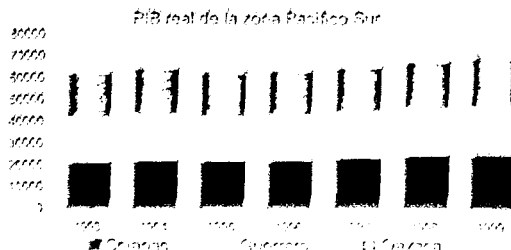
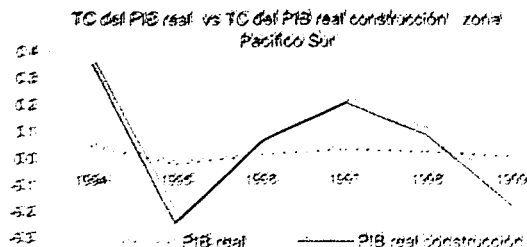
En la zona el grado de utilización de la capacidad instalada de las empresas afiliadas a la CMIC<sup>62</sup> muestra como tendencia general, recuperación después la crisis de 1995. Sin embargo, cabe señalar que tanto las empresas gigantes como grandes utilizaron su capacidad instalada en mayor medida que las micro, pequeñas y medianas de 1995 al 1997, luego la tendencia se revirtió.



### II.3.8.2 Producción

La producción de la industria de la construcción en la zona pacífico sur muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.

<sup>62</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

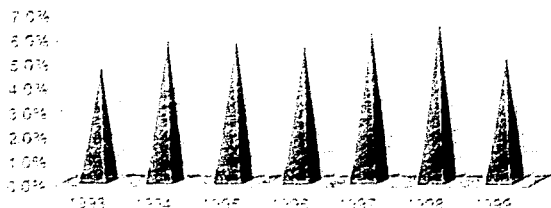


Para 1999 Chiapas fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 35.1%, luego Guerrero con 34.0% y por último Oaxaca con 30.9%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la región fue de 2 559 89 mdos (4.8%) del PIB real de la construcción). Chiapas fue el estado de mayor dinamismo con 926 87 mdos (36.2% del PIB real de la construcción), luego Guerrero con 898 41 mdos (35.1%) y por último Oaxaca con 734 45 mdos (28.7%).

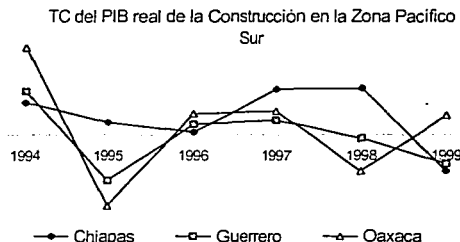
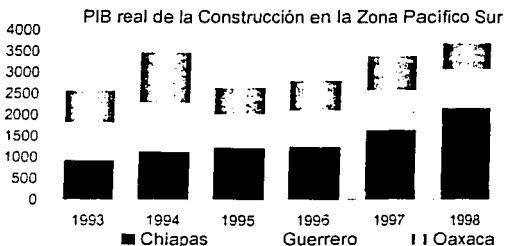
Para 1999 el producto de la zona fue de 3 039 53 mdos (5.9% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 18.74% de 1993 a 1999. Chiapas continuó siendo el líder en cuanto a producción, puesto que resortó 1 818 21 mdos (59.2% del PIB real de la construcción de la zona), luego Guerrero con 738 51 mdos (24.3%) y por último Oaxaca con 682 81 mdos (22.5%).

Participación de la zona pacífico sur en el PIB real de la construcción



El aumento de la participación de la zona golfo al 5% y el crecimiento real del 8.9% del PIB real de la construcción fue causado principalmente por las altas tasas de crecimiento del estado de Chiapas.

Para 1998 la producción de la región<sup>63</sup> se dirigió principalmente hacia edificaciones habitacionales (30.0%), edificación no residencial (19.7%), construcción de obras para el auto transporte (17.8%), construcción de plantas industriales (11.6%) e instalación de infraestructura para telecomunicaciones (5.1%).



### II.3.8.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>64</sup> en la zona Pacifico sur representó el 10.4% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente en edificación no residencial (32.2%), construcción de plantas industriales (29.9%), vivienda (27.7%), construcción de obras viales y para el auto transporte (12.4%) y obras de urbanización (4.9%). Ello fue posible porque buena parte de la producción de la región se concentró en los mismos rubros.

El empleo mejor remunerado en la región es el que esta dirigido a construcción de edificación residencial o vivienda (22.5%), construcción de plantas industriales (17.1%), edificación no residencial (16.9%), construcción de obras viales y para el auto transporte (14.1%) y construcción de obras de urbanización (4.3%).

En resumen, se tiene que en la región el empleo ocupado promedio de la región por actividad e identificado a las de mayor participación coinciden con las actividades de mayor participación en el empleo remunerado promedio.

<sup>63</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>64</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona Pacifico sur se utilizó el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

### II.3.9 Zona península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo y Yucatán

#### II.3.9.1 Organización industrial

En la región el número de empresas afiliadas a la Cámara cayó 34.4% de 1993 al 2000, puesto que en el primer año el número de empresas era de 836 (6.7% del total de las empresas afiliadas a la CMIC) y para el 2000 la cifra se redujo a 548 (5.0%).

Empresas afiliadas a la CMIC en la zona península de Yucatán<sup>55</sup>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Campeche	238	193	197	244	235	221	208	211
Quintana Roo	167	159	110	109	120	130	122	153
Yucatán	431	406	354	340	274	251	250	184
<i>Total de empresas</i>	<i>836</i>	<i>758</i>	<i>661</i>	<i>693</i>	<i>629</i>	<i>602</i>	<i>580</i>	<i>548</i>

Estas empresas en 1993 generaban el 210% del PIB real de la industria de la zona y para 1999 el 207%. Lo cual es resultado de que los datos que presenta Cámara de sus empresas afiliadas es mayor a los que presenta el INEGI.

Para el 2000, de las 548 empresas afiliadas a la Cámara pertenecientes a la región el 92.7% eran micro, 3.10% pequeñas, 2.00% medianas, 1.64% grandes y 0.54% gigantes.

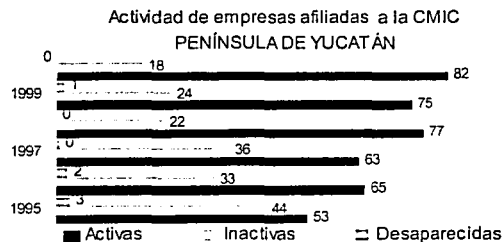
De éstas empresas, pertenecientes a la Cámara, se cuenta con datos sobre la actividad<sup>56</sup> de las mismas que muestran como para 1995, año en el que el PIB real de la zona cayó 4.9% y el de la construcción de la misma en 25.1%, sólo el 53% de las empresas se mantuvieron activas, el 44% inactivas y el 3% desaparecieron. A pesar de ello el sector en esta zona ha ido recuperándose año con año, pues se puede observar como para el 2000, se reporta 0% desaparecidas, 18% inactivas y 82% activas. Ello es porque el PIB real de la región ha mantenido tasas de crecimiento positivas que han permitido servir de arrastre a la industria de la construcción.

El estado que reportó mayor actividad de sus empresas constructoras fue Baja California y el menor fue Baja California Sur. Lo cual se explica porque el primer estado es la entidad de mayor participación en el PIB de la región, mientras que el segundo el de menor.

<sup>54</sup> Construido con datos de la CMIC de la publicación anual: *Situación de la Industria de la Construcción*.

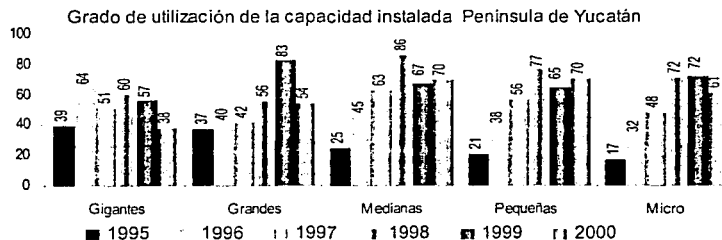
<sup>55</sup> Datos extraídos de *Situación de la Industria de la Construcción* (CMIC) y que son elaborados por el Departamento de Economía y Estadística de la CMIC y del INEGI.





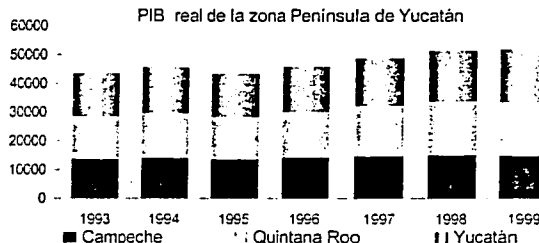
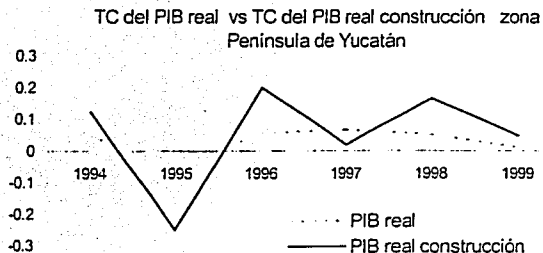
En esta zona la utilización de la capacidad instalada refleja que son las micro empresas las que son más sensibles a una crisis como la de 1995, lo cual es consecuencia de que dependen en su totalidad de los consumidores de la región.

Por otra parte, las gigantes y grandes empresas de la región para el 2000 registraron menor utilización de su capacidad instalada en relación a las demás.



### II.3.9.2 Producción

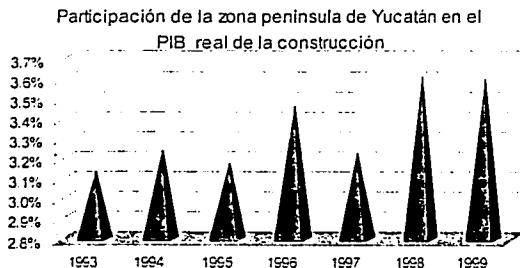
La producción de la industria de la construcción en la zona de la Península de Yucatán muestra un comportamiento tal que cuando el PIB real de la región crece, él lo hace mucho más, pero también cuando éste decrece, el PIB de la construcción lo hace con más intensidad. Esto es consecuencia de la gran dependencia que tiene la industria con el resto de la economía de la región, debido a que más del 90% de las empresas de la misma son micro y ellas sólo dirigen su producción hacia el mercado regional, lo cual las hace dependientes a los consumidores de ésta.



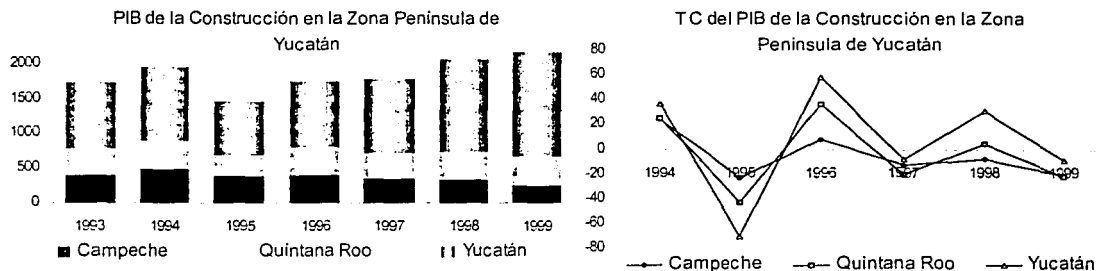
Para 1999 Quintana Roo fue el estado con mayor participación en el PIB real de la región con 35.8%, luego Yucatán con 35.5% y por último Campeche con 28.7%. Lo cual se refleja en la participación de cada estado en el PIB real de la construcción.

En 1993 la producción de la región fue de 43,572.48 mdpc (3.1% del PIB real de la construcción), Yucatán fue el estado de mayor dinamismo con 15,029.65 mdpc (34.5% del PIB real de la construcción de la zona), luego Quintana Roo con 14,846.91 mdpc (34.1%) y por último Campeche con 13,695.93 mdpc (31.4%).

Para 1999 el producto de la zona fue de 51,918.12 mdpc (3.7% del PIB real de la construcción), lo cual significó un crecimiento real de 19.15% de 1993 a 1999. Quintana Roo reportó 18,606.53 mdpc (35.8% del PIB real de la construcción de la zona), luego Yucatán con 18,424.67 mdpc (35.5%) y por último Campeche con 14,886.92 mdpc (18.7%). El aumento de la participación de la península de Yucatán al 3.7% y el crecimiento real del 19.1% del PIB real de la construcción fue causado principalmente por las altas tasas de crecimiento del estado de Yucatán.



Para 1998 la producción de la región<sup>67</sup> se dirigió principalmente construcción de plantas petroleras (24.9%), construcción para conducción por tubería de hidrocarburos (21.6%), perforación de pozos petroleros (14.5%), obras subacuáticas (10.4%), otras edificaciones no residenciales (7.8%), edificaciones residenciales (4.7) y construcción de obras para el auto transporte (4.4%).



### II.3.9.3 Empleo

Para 1998 el personal ocupado promedio de la industria de la construcción<sup>68</sup> en la zona Península de Yucatán representó el 8.6% del empleo promedio de la industria de la construcción. El empleo se concentró principalmente construcción no residencial (44.3%), vivienda (17.7%), construcción de obras viales y para el auto transporte (9.3%), construcción de plantas industriales (6.4%), tendido de líneas de conducción eléctrica (4.1%) y obras subacuáticas (4.1%).

El empleo mejor remunerado en la región es el que está dirigido a construcción de edificación residencial o vivienda (28.7%), construcción de plantas industriales (19.0%), construcción de obras viales y para el auto transporte (18.3%), edificación no residencial (11.0%) y construcción de obras de urbanización (5.3%).

En resumen, se tiene que en la región el empleo ocupado promedio de la misma por actividad e identificado a las de mayor participación no precisamente coinciden con las actividades de mayor participación en el empleo, tal es el caso de la construcción para conducción por tubería de hidrocarburos y la perforación de pozos petroleros que representan el 36% de la producción de la región y que ocupan un porcentaje muy pequeño del empleo ocupado y remunerado.

<sup>67</sup> XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.*

<sup>68</sup> Para analizar el empleo de la industria de la construcción en la zona Península de Yucatán se utiliza el XV Censo Industrial. *Censos económicos 1999. Industria de la Construcción.* En los cuales únicamente se presenta información referente a 1998.

## II.4 Conclusiones

La industria de la construcción es el fiel reflejo de la economía nacional. En 1999 la industria de la construcción ocupó el sexto lugar en importancia entre las 73 ramas en que se divide la actividad industrial de nuestro país, pero su impacto multiplicador va más allá y se traduce en que al construir se mueven 37 sectores industriales que suman un enorme número de empleos indirectos, a los que ya por sí misma genera la construcción.

A demás de su fuerza de arrastre, su importancia radica también en que es una industria que produce bienes que a parte de satisfacer una necesidad, contribuyen al crecimiento de una economía ya que proporcionan estabilidad en la tasa de ganancia esperada de los empresarios e incentivan la inversión -como es el caso de la infraestructura-.

### Situación de la industria de la construcción a 2000

	La competencia se da por segmentos y por tipo de obra. Las micro empresas representan el 92.02%, generan el 36.1% del producto real y el 53.87% del empleo. Las gigantes empresas representan 1.18%, generan el 45.7 % de la producción real y el 28.23% del personal ocupado.	
	Representa el 4% del PIB real de la economía. Comportamiento procíclico.	Producción dirigida principalmente al tipo de obra privada.
	11.4% del empleo nacional.	Intensivo en mano de obra.
	En materiales y mano de obra los más bajos desde 1996.	
	4.8% como participación en el crédito nacional otorgado, y el más bajo desde 1995.	

### Situación de la industria de la construcción a 2000 por región

	11.6% del total de empresas a nivel nacional. 93.17% micro, 2.10% pequeñas, 2.73% medianas, 1.37% grandes y 0.63% gigantes	8.5%	14.7%
	6.2% del total de empresas a nivel nacional. 88.1% micro, 3.64% pequeñas, 4.67% medianas, 1.89% grandes y 1.60% gigantes	7.0%	9.8%
	9.3% del total de empresas a nivel nacional. 90.97% micro, 3.62% pequeñas, 2.51% medianas, 1.20% grandes y 1.67% gigantes	9.6%	14.2%
	11.9% del total de empresas a nivel nacional. 93.03% micro, 2.86% pequeñas, 2.35% medianas, 0.92% grandes y 0.81% gigantes	10.5%	14.2%
	14.1% del total de empresas a nivel nacional. 94.0% micro, 2.7% pequeñas, 2.0% medianas, 0.7% grandes y 0.7% gigantes	10.6%	12.8%
	15.5% del total de empresas a nivel nacional. 85.98% micro, 4.07% pequeñas, 4.77% medianas, 2.19% grandes y 2.97% gigantes	37.0%	10.4%
	9.5% del total de empresas a nivel nacional. 92.8% micro, 3.36% pequeñas, 2.29% medianas, 0.76% grandes y 0.76% gigantes	8.0%	8.9%
	5.6% del total de empresas a nivel nacional. 98.90% micro, 0.87% pequeñas, 0.21% medianas, 0% grandes y 0% gigantes	5.0%	10.0%
	6.7% del total de empresas a nivel nacional. 92.7% micro, 3.10% pequeñas, 2.0% medianas, 1.64% grandes y 0.54% gigantes	3.7%	8.6%

## Capítulo III

# INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SU APORTACIÓN AL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UN MODELO PARA EL CASO DE MÉXICO

### III.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar al lector un modelo econométrico capaz de mostrar, lo más cercano a la realidad, la relación existente entre el producto interno bruto real nacional y el producto interno bruto real de la industria de la construcción.

El análisis se dividió en cuatro secciones. La primera, titulada **La especificación del modelo**, en la que se plantea un modelo que pretende cumplir con el objetivo del capítulo. La segunda, **Análisis de datos**, presenta un examen a las series que se utilizan en el modelo. La tercera, **Estimación y verificación del modelo**, da cuenta de los resultados de la regresión realizada e informa si éstos violaron o no los supuestos de los que parte el modelo. Y en la cuarta, **La corrección del modelo**, se realiza la re especificación del modelo presentado en la sección uno, luego se examinan las nuevas series y por último se efectúa la estimación del último modelo así como la verificación de los supuestos.

### III.2 La especificación del modelo

El objetivo es encontrar los estimadores  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  de la función de regresión poblacional (FRP)

$$\text{PIBN}_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 \text{PIBC}_t + \varepsilon_t \quad (\text{III.2.1})$$

a través del método de mínimos cuadrados ordinarios. En (III.2.1)  $\text{PIBN}_t$  es el producto interno bruto real nacional observado en el periodo  $t$ ,  $T$  es el tiempo,  $\text{PIBC}_t$  es el producto interno bruto real de la industria de la construcción observado en el periodo  $t$  y  $\varepsilon_t$  es el término perturbación estocástico para el periodo  $t$ .

La utilización de dicho método plantea los siguientes supuestos<sup>69</sup>:

- 1º. **Modelo de regresión lineal.** El modelo de regresión es lineal en los parámetros cómo se observa en

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \upsilon_i$$

- 2º. **Los valores de X son fijos en muestreo repetido.** Los valores que toma el regresor X son considerados fijos en muestreo repetido. Más técnicamente, se supone no estocástica.
- 3º. **El valor medio de la perturbación  $\upsilon_i$  es igual a cero.** Dado el valor de  $X_i$ , la media, o el valor esperado del término aleatorio de perturbación  $\upsilon_i$  es cero. Técnicamente el valor de la media condicional de  $\upsilon_i$  es cero. Simbólicamente, se tiene

$$E(\upsilon_i | X_i) = 0$$

<sup>69</sup> Tomados de Damodar Gujarati, "Modelo de regresión con dos variables: problemas de estimación" en *Econometría*.

- 4°. **Homoscedasticidad o igual varianza de  $u_i$ .** Dado el valor de X, la varianza de  $u_i$  es la misma para todas las observaciones. Esto es, las varianzas condicionales de  $u_i$  son idénticas. Simbólicamente, se tiene que

$$\begin{aligned}\text{Var}(u_i | X_i) &= E\{u_i - E(u_i)|X_i\}^2 \\ &= E(u_i^2 | X_i) \text{ por el supuesto 3} \\ &= \sigma^2\end{aligned}$$

donde var significa varianza.

- 5°. **No autocorrelación entre las perturbaciones.** Dados dos valores cualquiera de X,  $X_i$  y  $X_j$  ( $i \neq j$ ) son dos observaciones diferentes entre dos  $u_i$  y  $u_j$  cualquiera ( $i \neq j$ ) es cero. Simbólicamente,

$$\begin{aligned}\text{cov}(u_i, u_j | X_i, X_j) &= E\{u_i - E(u_i)|X_i\}[u_j - E(u_j)|X_j] \\ &= E(u_i | X_i)(u_j | X_j) \\ &= 0\end{aligned}$$

donde i y j son dos observaciones diferentes y donde cov significa covarianza.

- 6th. **La covarianza entre  $u_i$  y  $X_i$  es cero,  $E(u_i | X_i) = 0$ .** Formalmente,

$$\begin{aligned}\text{Cov}(u_i | X_i) &= E\{u_i - E(u_i)\}[X_i - E(X_i)] \\ &= E\{u_i (X_i - E(X_i))\} \text{ puesto que } E(u_i) = 0 \\ &= E(u_i X_i) - E(X_i)E(u_i) \text{ puesto que } E(X_i) \text{ es no estocástica} \\ &= E(u_i X_i), \text{ puesto que } E(u_i) = 0 \\ &= 0 \text{ por supuesto}\end{aligned}$$

- 7°. **El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.** Alternativamente, el número de observaciones n debe ser mayor que el número de variables explicativas.
- 8°. **Variabilidad en los valores de X.** No todos los valores de X en una muestra dada deben ser iguales. Técnicamente,  $\text{var}(X)$  debe ser un número positivo finito.
- 9°. **El modelo de regresión está correctamente especificado.** Alternativamente no hay un sesgo de especificación o error en el modelo utilizado en el análisis empírico.
- 10°. **No hay multicolinealidad perfecta.** Es decir, no hay relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas.
- 11°. **Las series de tiempo son estacionarias.** Es decir, un proceso estocástico es estacionario si su media y varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza. Formalmente, sea  $Y_t$  una serie de tiempo estocástica debe cumplir:

$$\begin{aligned}\text{Media: } E(Y_t) &= \mu \\ \text{Varianza: } \text{Var}(Y_{t-\mu}) &= \sigma^2 \\ \text{Covarianza: } Y_k &= E[(Y_{t-\mu})(Y_{t-k-\mu})]\end{aligned}$$

Dados estos supuestos, cada estimador de mínimos cuadrados ordinarios posee la propiedad por la cual un estimador se considerará el mejor estimador lineal insesgado (MELI), lo que significa que:

- i) Se considera lineal porque es una función lineal de una variable aleatoria, tal como la variable dependiente Y en el modelo de regresión.
- ii) Es insesgado, es decir, su valor medio promedio o esperado,  $E(\beta_2)$ , es igual al verdadero  $\beta_2$ .

77 La introducción de este supuesto es porque los datos que se presentan son series de tiempo de 72 observaciones.

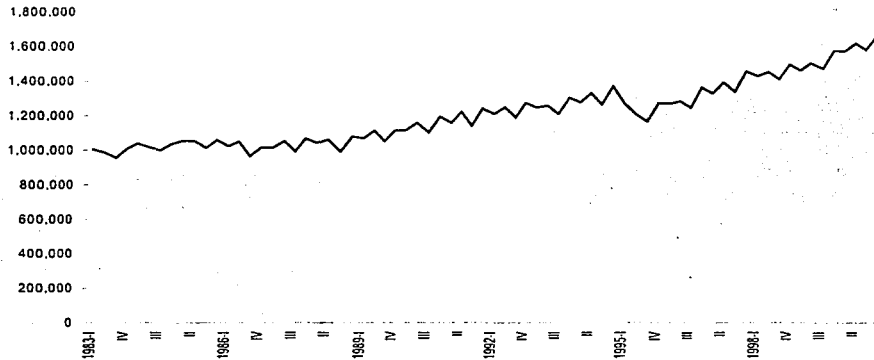
- iii) Tiene varianza mínima dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgados; un estimador con varianza mínima es conocido como un estimador eficiente.

### III.3 Análisis de los datos

Los datos que se utilizaron para la elaboración de este modelo fueron tomados del *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)* recopilados a intervalos regulares en forma trimestral. La longitud de cada serie es de 72 datos deflactados a precios de 1993 e inician en 1983-I para terminar en 2000-IV.

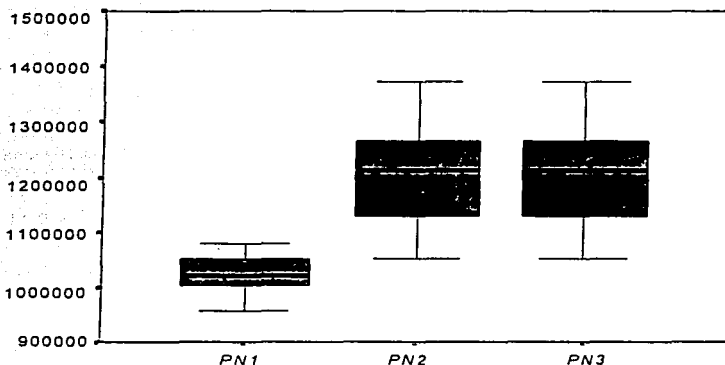
En lo correspondiente a la variable explicativa T, o sea, el tiempo inicia para 1983-I en 1, continua en 1983-II en 2 y así de forma sucesiva hasta 2000-4 en 72.

#### (a) Producto Interno Bruto (1983-2000)



Al presentar al PIB real en este gráfico se puede apreciar que se trata de una serie que se desplaza hacia arriba con el tiempo, ya que si trazamos una línea recta sobre los puntos, ésta tendría pendiente positiva y una inclinación aproximada de  $10^\circ$ . Por otro lado se puede apreciar que existe cierta memoria entre las observaciones de tal forma que el gráfico se asemeja a un serrucho, despertando así la sospecha de que existe algo de autocorrelación entre las observaciones.

Ahora se presenta un esquema de box plot para el cual la serie de 72 datos se divide en tres subgrupos cada uno de 24 observaciones. El primer subgrupo *PN1* corresponde al periodo 1983-I a 1988-IV; el segundo *PN2* al periodo 1989-I a 1994-IV y el tercero *PN3* de 1995-I a 2000-IV.



Cada figura dentro del diagrama tiene forma de una caja con líneas verticales detenidas por una horizontal. Si consideramos cualquiera de las figuras del diagrama, tenemos que la línea horizontal superior representa el valor más alto observado, mientras que la línea horizontal que se encuentra más abajo ubica el valor mínimo. La distancia entre las dos líneas debe contener todas las observaciones, pero la mitad de ellas se encuentran representada por la línea horizontal más oscura que se encuentra dentro del cuadro gris. Luego las dos mitades en que se dividen los datos quedan segmentadas por las líneas, superior e inferior, horizontales que forman la caja, quedando así los datos en cuartiles, es decir en cuatro partes.

El propósito de presentar este tipo de diagrama es con la finalidad de dividir la serie de 72 datos en tres partes iguales y notar cómo se encuentran distribuidos éstos en cada subgrupo, lo cual permite dar cuenta de qué tan grande puede ser la variación de los datos en la serie.

En el caso del producto interno bruto real se puede observar que para los primeros 24 datos, o seis años, los datos se encuentran distribuidos dentro de un rango muy pequeño, sin embargo para los siguientes 48 éste comienza a ampliarse. En el caso de los dos últimos subgrupos, éstos presentan un rango y una distribución de los datos muy semejante.

Dados los dos diagramas anteriores, se puede concluir que muy probablemente la serie del producto interno bruto real *no es estacionaria*.

A continuación se presenta una prueba de estacionariedad que presentan Mukherjee, White and Wuyts en "Trends, spurious regressions and stationarity" en *Econometrics and date analysis for developing countries*.

Árbol de decisión para probar la estacionariedad

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$PIBN_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 PIBN_{t-1} + \beta_4 \Delta PIBN_{t-1} + \varepsilon_t \quad (III.3.1)$$

donde,

$\Delta PIBN_{t-1} = PIBN_{t-1} - PIBN_{t-2}$  y T el tiempo



$$\begin{aligned} \widehat{\text{PIBN}}_t &= 140869.6 + 1693.008T + 0.84304\text{PIBN}_{t-1} - 0.599829\Delta\text{PIBN}_{t-1} & (\text{III.3.2}) \\ t &= (1.5439) \quad (1.9681) \quad (8.3631) \quad (-5.8137) \\ r^2 &= 0.9497 \quad d = 1.803 \quad \text{RSS}_U = 1.17E+11 \end{aligned}$$

donde,  $r^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste,  $d$  es el estadístico Durbin- Watson y  $\text{RSS}_U$  es la suma residual de cuadrados ( $u$  señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta\text{PIBN}_t = \beta_4\Delta\text{PIBN}_{t-1} + \varepsilon'_t \quad (\text{III.3.3})$$

$$\begin{aligned} \widehat{\Delta\text{PIBN}}_t &= -0.628563 \Delta\text{PIBN}_{t-1} & (\text{III.3.4}) \\ t &= (-6.588787) \\ r^2 &= 0.3686 \quad d = 1.7115 \quad \text{RSS}_R = 1.42E+11 \end{aligned}$$

donde  $\text{RSS}_R$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido ( $R$  señala que corresponde al modelo restringido).

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(\text{RSS}_R - \text{RSS}_U)/M}{\text{RSS}_U/(N-K_u)}$$

Donde  $\text{RSS}_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente.  $N$  es el número de observaciones.  $K$  es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y  $M$  es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^71F_{(3,70-4)} = \frac{(1.42E+11 - 1.17E+11)/3}{1.17E+11/(70-4)} = 4.7008$$

4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

$$\begin{aligned} \text{Hipótesis nula} & \quad H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 = 1 \\ \text{Hipótesis alternativa} & \quad H_1: \beta_1 \text{ y } \beta_2 \neq 0, \beta_1 \text{ o } \beta_2 \neq 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 \neq 1 \end{aligned}$$

5) Con nuestra  $F$  calculada, ahora tenemos que compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

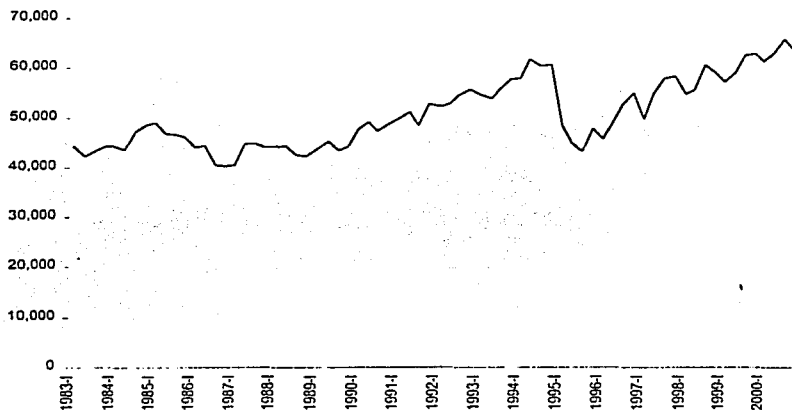
$${}^72\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \quad \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \quad \text{y} \quad \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Si comparamos  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(2,0.10)}$  se tendría que rechazar la hipótesis nula y continuar probando con otros modelos restringidos, sin embargo si comparamos  $F_{(3,70-4)}$  con  $\Phi_{(2,0.05)}$  y  $\Phi_{(2,0.10)}$  entonces, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que la serie del Producto Interno Bruto Nacional para el periodo 1983-I a 2000-IV no es estacionaria y se comporta como una *caminata aleatoria sin desplazamiento*.

<sup>71</sup>  $N$  es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

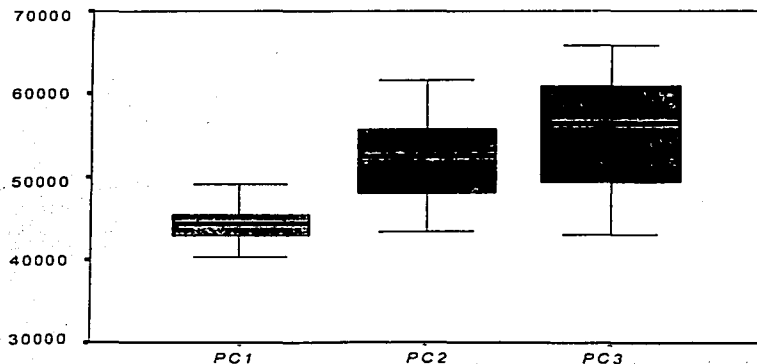
<sup>72</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

## (b) Producto interno bruto real de la industria de la construcción (1983-2000)



Esta serie se comporta de tal forma que tanto en el largo plazo como el corto se presentan ciclos que al parecer tener cierta memoria entre sí. Se puede tratar muy probablemente de una serie de tiempo no estacionaria.

Ahora se presenta un esquema de box plot para el cual la serie de 72 datos se divide en tres subgrupos cada uno de 24 observaciones. El primer subgrupo *PC1* corresponde al periodo 1983-I a 1988-IV; el segundo *PC2* al periodo 1989-I a 1994-IV y el tercero *PC3* de 1995-I a 2000-IV.



Cada figura dentro del diagrama tiene forma de una caja con líneas verticales detenidas por una horizontal. Si consideramos cualquiera de las figuras del diagrama, tenemos que la línea horizontal superior representa el valor más alto observado, mientras que la línea horizontal que se encuentra más abajo ubica el valor mínimo. La distancia entre las dos líneas debe contener todas las observaciones, pero la mitad de ellas se encuentran representada por la línea horizontal más obscura que se encuentra dentro del cuadro gris. Luego las dos mitades en que se dividen los datos quedan segmentadas por las líneas, superior e inferior, horizontales que forman la caja, quedando así los datos en cuartiles, es decir en cuatro partes.

En el caso del producto interno bruto real de la industria de la construcción se puede observar que de serie en serie el rango en el que se encuentran todos los datos se expande, haciendo que la mitad de los datos tomen valores cada vez mayores.

Dados los dos diagramas anteriores, se puede concluir que muy probablemente la serie del producto interno bruto real *no es estacionaria*.

Árbol de decisión para probar la estacionariedad

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$\text{PIBC}_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 \text{PIBC}_{t-1} + \beta_4 \Delta \text{PIBC}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{III.3.5})$$

Donde,

$\Delta \text{PIBC}_{t-1} = \text{PIBC}_{t-1} - \text{PIBC}_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{\text{PIBC}}_t &= 9656.117 + 66.23374T + 0.764622\text{PIBC}_{t-1} + 0.115709\Delta \text{PIBC}_{t-1} & (\text{III.3.6}) \\ t &= (2.8842) \quad (2.5506) \quad (9.4600) \quad (0.9325) \\ r^2 &= 0.8624 \quad d = 1.9806 \quad \text{RSS}_U = 4.50E+08 \end{aligned}$$

donde,  $r^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin-Watson y  $\text{RSS}_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta \text{PIBC}_t = \beta_4 \Delta \text{PIBC}_{t-1} + \varepsilon'_t \quad (\text{III.3.7})$$

$$\begin{aligned} \hat{\Delta \text{PIBC}}_t &= 0.006791 \Delta \text{PIBC}_{t-1} & (\text{III.3.8}) \\ t &= (0.056342) \\ r^2 &= -0.0125 \quad d = 1.9768 \quad \text{RSS}_R = 5.15E+08 \end{aligned}$$

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(\text{RSS}_R - \text{RSS}_U)/M}{\text{RSS}_U/(N-K_U)}$$

Donde  $\text{RSS}_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{73}F_{(3,70-4)} = \frac{(5.15E+08 - 4.50E+08)/3}{4.50E+08/(70-4)} = 3.1777$$

4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$  y  $\beta_3 = 1$

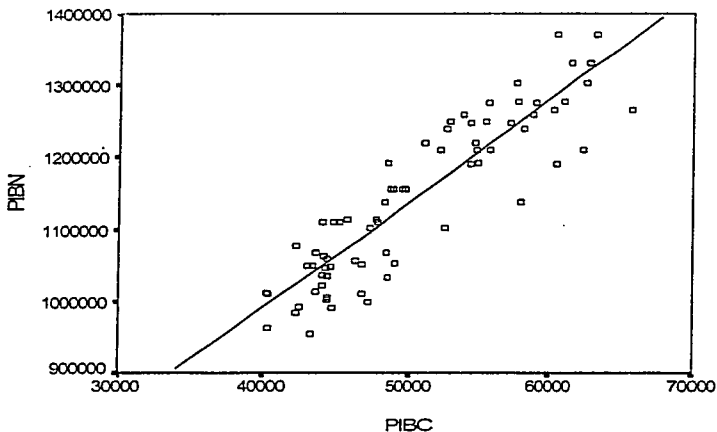
Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1$  y  $\beta_2 \neq 0$ ,  $\beta_1$  o  $\beta_2 \neq 0$  y  $\beta_3 \neq 1$

5) Con nuestra F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{74}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \text{ y } \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Como  $F_{(3,70-4)} < \Phi_{(2,0.10)} < \Phi_{(2,0.05)} < \Phi_{(2,0.01)}$ , entonces, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que la serie del Producto Interno Bruto del sector construcción para el periodo 1983-I a 2000-IV *no es estacionaria y se comporta como una caminata aleatoria sin desplazamiento*.

(c) Producto interno bruto real y Producto interno bruto real de la industria de la construcción (1983-2000).



El propósito de presentar el diagrama de dispersión entre el PIB real y el PIB real de la construcción es utilizarlo como una herramienta exploratoria de diagnóstico que sirve para conocer la relación existente entre ambas variables. En este caso se observa una relación lineal.

<sup>73</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>74</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas  $\Phi$  es ligeramente mayor.

Al trazar la línea de la regresión se puede observar que ésta es positiva y que no se ve influenciada por outliers (observaciones extremas) que ejerzan una fuerte influencia sobre la posición de la línea de regresión.

### III.4 Estimación y verificación del modelo.

#### III.4.1 La estimación del modelo

La especificación del modelo es:

$$\text{PIBN}_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 \text{PIBC}_t + \varepsilon_t \quad (\text{III.2.1})$$

La estimación de los parámetros es como sigue:

$$\hat{\text{PIBN}}_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 T_t + \hat{\beta}_3 \text{PIBC}_t \quad (\text{III.4.1})$$

$$\hat{\text{PIBN}}_t = 477756.400 + 5567.556 T_t + 10.5215 \text{PIBC}_t$$

Dependent Variable: PIBN<sub>t</sub>  
Method: Least Squares  
Sample: 1 72  
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	477756.4	51500.72	9.276695	0.0000
T	5567.556	407.1777	13.67353	0.0000
PIBC <sub>t</sub>	10.52153	1.234547	8.522584	0.0000
R-squared	0.947627	Mean dependent var		1212674
Adjusted R-squared	0.946109	S.D. dependent var		184956
S.E. of regression	42936.55	Akaike info criterion		24.21361
Sum squared resid	1.27E+11	Schwarz criterion		24.30847
Log likelihood	-868.6899	F-statistic		624.2356
Durbin-Watson stat	1.495878	Prob(F-statistic)		0

La interpretación de esta regresión es la siguiente: Si  $T_t$  y  $\text{PIBC}_t$  se fijan en cero, el valor medio o la media del PIB nacional real (en donde se refleja tal vez la influencia de todas las variables omitidas) es estimado aproximadamente en 477,756.4 mdpc<sup>75</sup>. El coeficiente de regresión parcial 5567.556 significa que si se mantiene constante PIBC, se estima que el PIB nacional real promedio aumenta a la tasa de 10.5215 mdpc por trimestre. Por el mismo procedimiento, si T se mantiene constante, a medida que aumenta el PIB real de la construcción, por ejemplo en un peso, se estima que el PIB nacional real medio aumentará en 52 centavos.

<sup>75</sup> Millones de pesos de 1993

A simple vista se puede ver que todos los parámetros son estadísticamente significativos, un  $R^2$  muy alto y presencia de autocorrelación.

### III.4.2 Verificación de los supuestos

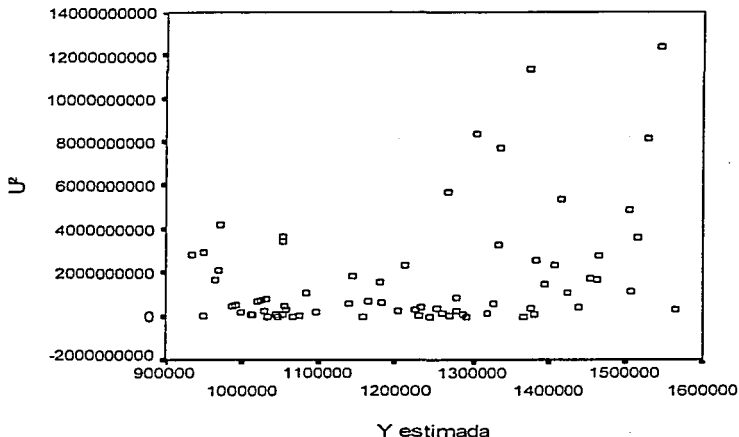
- 1º. El modelo de regresión es lineal en los parámetros cómo se observa en (III.2.1)
- 2º. Los valores de  $X$  son fijos en muestreo repetido.
- 3º. Para  $X$  dadas, el valor medio de la perturbación  $u_i$  es cero.
- 4º. Homoscedasticidad o igual varianza de  $u_i$ . Dado el valor de  $X$ , la varianza de  $u_i$  es la misma para todas las observaciones. Esto es, las varianzas condicionales de  $u_i$  son idénticas. Simbólicamente, se tiene que

$$\begin{aligned}\text{Var}(u_i | X_i) &= E[(u_i - E(u_i)|X_i)]^2 \\ &= E(u_i^2 | X_i) \text{ por el supuesto 3} \\ &= \sigma^2\end{aligned}$$

donde var significa varianza.

En nuestro modelo la detección de la heteroscedasticidad se hará por dos métodos. El primero consiste en la detección informal o gráfica y el segundo a través de la prueba de White.

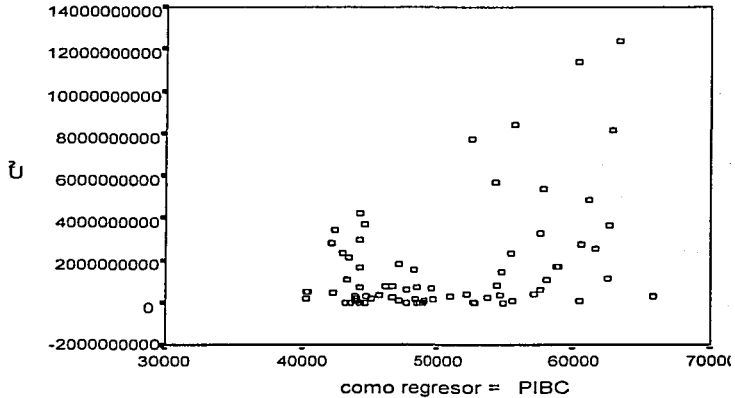
#### Análisis gráfico



Al ver ambos esquemas<sup>75</sup> de inmediato despierta la sospecha de presencia de heteroscedasticidad. El gráfico de arriba no es tan claro como el de abajo en el que la relación entre una variable independiente, en este caso el PIB real de la construcción, y los residuos del modelo

<sup>75</sup> Ambos presentan el patrón, que según Gujarati, muestra la presencia de heteroscedasticidad. Ver Gujarati, "Heteroscedasticidad" en Econometría.

III.4.1 al cuadrado se comportan como una abanico que se abre conforme pasa el tiempo, violando con ello el supuesto de homoscedasticidad en los términos de perturbación estocástica.



#### Prueba de White

- a) Se obtienen los residuales de la regresión (III.4.1).
- b) Ahora realizamos la regresión auxiliar siguiente:

$$\hat{u}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 \text{PIBC}_i + \alpha_3 T_i + \alpha_4 \text{PIBC}_i^2 + \alpha_5 T_i^2 + \alpha_6 \text{PIBC}_i T_i + \varepsilon_i$$

$$\hat{u}_i^2 = 21995676274 - 927181.18 \text{PIBC}_i - 44602767.4 T_i + 10.495 \text{PIBC}_i^2 + 533559.8 T_i^2 + 8.0171 \text{PIBC}_i T_i$$

$R^2 = 0.221946$

- c) Realizamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula (ausencia de heteroscedasticidad):

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$$

Hipótesis alternativa (presencia de heteroscedasticidad):

$H_1$ : al menos una  $\alpha$  es distinta de cero.

- d) Bajo la hipótesis de que no hay heteroscedasticidad, puede demostrarse que el tamaño de la muestra ( $n=72$ ) multiplicado por el  $R^2$ , obtenido de la regresión auxiliar asintóticamente sigue la distribución ji-cuadrada con  $g$  grados de libertad igual al número de regresores, no parámetros, es decir, dejando fuera al intercepto en la regresión auxiliar. Es decir,

$$\frac{(N)(R^2)}{\text{asy}} \sim \chi^2_{g \text{ de l}}$$

$$(72)(0.221946)_{\text{asy}} \sim \chi^2_5$$

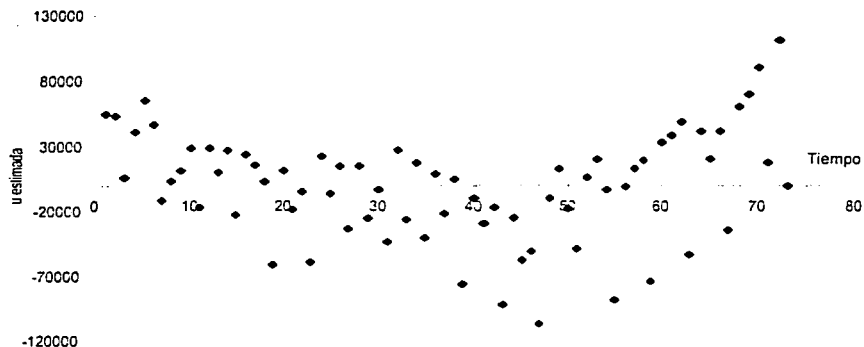
- e)  $\chi^2_{\text{cal}} = 324.4$  y  $\chi^2_{5,0.10} = 9.23635$  por lo tanto  $\chi^2_{\text{cal}} > \chi^2_{5,0.10}$ , concluyendo así, que existe una fuerte heteroscedasticidad en el modelo.

5°. Para  $X$  dadas, no hay autocorrelación en las perturbaciones.

6°. Si las  $X$  son estocásticas, el término de perturbación y las  $X$  (estocásticas) son independientes o, al menos, no están correlacionadas.

Ahora se probará la presencia o ausencia de autocorrelación por dos métodos. El primero consiste en la detección informal o gráfica y el segundo a través de la prueba de Durbin-Watson.

#### Análisis gráfico



La forma en que se distribuyen los términos de perturbación en el tiempo denotan que en el modelo puede presentarse autocorrelación positiva, pues se mueven como en forma de ciclos que se amplían conforme pasa el tiempo.

#### La prueba d de Durbin-Watson

Para realizarse esta prueba se debe cumplir con lo siguiente:

- El modelo de regresión incluye intercepto.
- Las variables  $X_t$  no son estocásticas, es decir, son fijas en muestreo repetido.
- Las perturbaciones  $u_t$  se generan mediante el esquema autorregresivo de primer orden  $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$ .
- El modelo de regresión no incluye valor (es) rezagado (s) de la variable dependiente como una de las variables explicativas.
- No hay observaciones faltantes en los datos.

Una vez considerado lo anterior se debe realizar lo siguiente:

- Efectuar la regresión (III.4.1) y obtener los resultados.
- Calcular el estadístico  $d$  de Durbin-Watson.
- Para un tamaño de muestra dado y un número de variables explicativas dado, encuentrense los valores críticos  $d_1$  y  $d_u$  que se encuentran en las tablas de Durbin-Watson.



D. Síganse ahora las siguientes reglas de decisión.

Hipótesis nula	Decisión	Si
No autocorrelación positiva	Rechazar	$0 < d < d_1$
No autocorrelación positiva	No tomar decisión	$d_1 \leq d \leq d_u$
No correlación negativa	Rechazar	$4 - d_1 < d < 4$
No correlación negativa	No tomar decisión	$4 - d_u \leq d \leq 4 - d_1$
No autocorrelación, positiva o negativa	No rechazar	$d_u < d < 4 - d_1$

Ahora bien, tenemos una  $d = 1.495878$  como se muestra en (III.4.1) y  ${}^{77}d_{(72,2,0,05)} \approx 1.554$   
 $d_{(72,3,0,05)} \approx 1.672$   $d_{(72,3,0,01)} \approx 1.400$   $d_{u(72,3,0,01)} \approx 1.515$

Bajo el nivel de confianza de 5% y con  $k$  regresores igual a 2 y con  $d = 1.4958$  se tiene que  $d < d_{(72,2,0,05)}$  y se rechaza la hipótesis nula concluyendo que existe evidencia de autocorrelación positiva. Sin embargo al nivel de significancia del 1% se tiene que  $d_{(72,3,0,01)} < d < d_{u(72,3,0,01)}$ , entonces  $d$  estimada cae en la zona de indecisión.

Desde un punto de vista conservador se considerará que *la regresión tiene autocorrelación positiva*, algo que concuerda tanto con el análisis gráfico como con la prueba  $d$  a un nivel de significancia estadística del 5%.

- 7°. El número de observaciones  $n$  debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.
- 8°. Debe haber suficiente variabilidad en los valores que toman los regresores.
- 9°. No hay una relación lineal exacta en los regresores, es decir, no hay multicolinealidad perfecta.

Ahora probemos la presencia o ausencia de multicolinealidad en la regresión a través del factor inflador de varianza.

El factor inflador de varianza (FIV) muestra la forma como la varianza de un estimador es inflada por la presencia de la multicolinealidad. En la medida que un coeficiente de bondad de ajuste simple<sup>78</sup> se acerca a uno, el FIV se acerca a infinito porque

$$FIV = 1 / (1 - r^2_{x_1 \times 2})$$

Es decir, a medida que el grado de colinealidad aumenta, la varianza de un estimador aumenta y, en el límite (1), se puede volver infinita.

Como regla práctica si el FIV de una variable es superior a 10 se dice que esta variable es altamente colineal.

En el caso III.2.1

$$PIB_t = \beta_1 + \beta_2 T_t + \beta_3 PIB_{Ct} + \varepsilon_t$$

Tenemos que  ${}^{79}r^2_{23} = 0.6424$  y  $r^2_{32} = 0.6424$ , obteniendo con ello

<sup>77</sup> Los datos que se tomaron corresponden a  $n=70$  en las tablas del estadístico Durbin-Watson, así que para  $N=72$  los valores son un poco más altos.

<sup>78</sup>  $r^2$  es simplemente una medida numérica de interrelación entre dos variables y se encuentra entre 0 y 1 (aunque puede llegar a -1 en el caso de modelos sin intercepto).

<sup>79</sup>  $r^2_{23}$  es el coeficiente de correlación entre  $T$  y  $PIBC$ , mientras que  $r^2_{32}$  es el coeficiente de correlación entre  $PIBC$  y  $T$ , que son iguales.

$$FIV = 1 / (1 - 0.6424) = 2.797$$

Con lo que podemos concluir que *existe ligera colinealidad entre las variables explicativas.*

- 10°. El modelo de regresión está correctamente especificado. Alternativamente no hay un sesgo de especificación o error en el modelo utilizado en el análisis empírico.
- 11°. Las series de tiempo son estacionarias.

Al analizar en la sección III.3 al PIB real nacional y al PIB real de la industria de la construcción se encontró que ambas series son caminatas aleatorias sin desplazamiento y son de orden de integración (I), es decir, al diferenciarlas una vez y probar nuevamente el árbol de decisión éstas son estacionarias. Lo cual indica que si analizamos los residuos de la regresión III.4.1 a través del árbol de decisión, permitiría saber si la serie esta cointegrada, sin embargo este análisis no se realiza para el modelo, pues antes se corregirá la violación de los supuestos de heteroscedastidad y autocorrelación.

### III.5 La corrección del modelo

#### III.5.1 La re especificación del modelo

El objetivo es encontrar los estimadores  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  de la función de regresión poblacional (FRP)

$$LPIBN_t = \beta_1 + \beta_2 T_t + \beta_3 LPIBC_t + \varepsilon_t \quad (III.5.1.1)$$

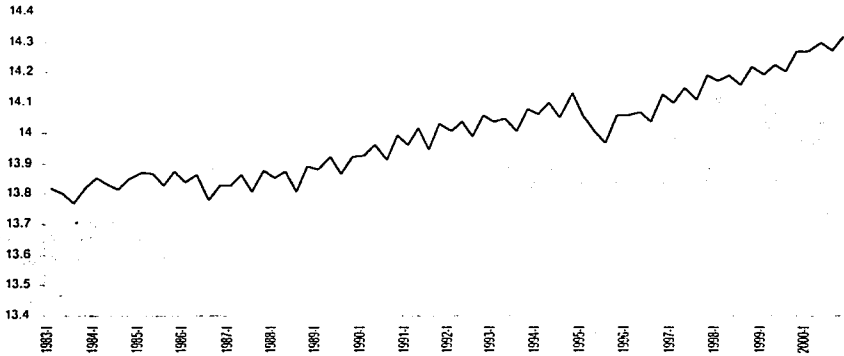
a través del método de mínimos cuadrados ordinarios. En (III.5.1.1)  $LPIBN_t$  es el logaritmo natural del producto interno bruto real nacional observado en el periodo  $t$ ,  $T$  es tiempo,  $LPIBC_t$  es el logaritmo natural del producto interno bruto real de la industria de la construcción observado en el periodo  $t$  y  $\varepsilon_t$  es el término perturbación estocástico para el periodo  $t$ .

#### III.5.2 Análisis de los datos

Los datos que se utilizaron para la elaboración del modelo (III.5.1.1) fueron tomados del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) recopilados a intervalos regulares en forma trimestral. La longitud de cada serie es de 72 datos deflactados a precios de 1993 e inician en 1983-I para terminar en 2000-IV.

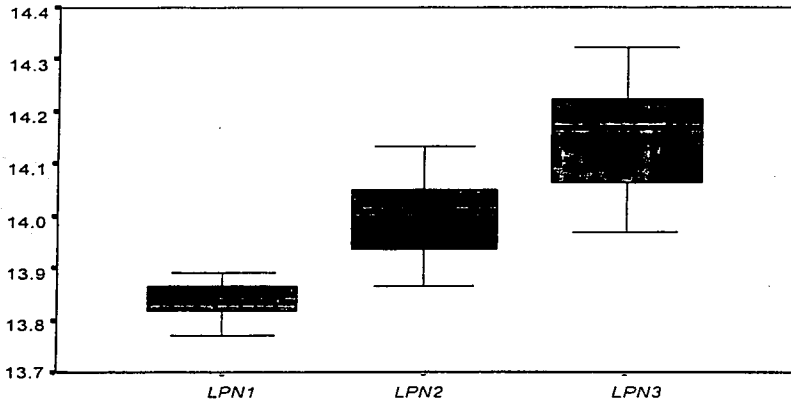
En lo correspondiente a la variable explicativa  $T$ , o sea, el tiempo inicia para 1983-I en 1, continúa en 1983-II en 2 y así de forma sucesiva hasta 2000-4 en 72.

## (a) Logaritmo natural del Producto Interno Bruto (1983-2000)



Al presentar al logaritmo natural del PIB real en este gráfico se puede apreciar que se trata de una serie que se desplaza hacia arriba con el tiempo, ya que si trazamos una línea recta sobre los puntos, ésta tendría pendiente positiva y una inclinación aproximada de  $10^\circ$ . Por otro lado se puede apreciar que existe cierta memoria entre las observaciones de tal forma que el gráfico se asemeja a un serrucho despertando así la sospecha de que existe algo de autocorrelación entre las observaciones.

Ahora se presenta un esquema de box plot para el cual la serie de 72 datos se divide en tres subgrupos cada uno de 24 observaciones. El primer subgrupo *LPN1* corresponde al periodo 1983-I a 1988-IV; el segundo *LPN2* al periodo 1989-I a 1994-IV y el tercero *LPN3* de 1995-I a 2000-IV.



Cada figura dentro del diagrama tiene forma de una caja con líneas verticales detenidas por una horizontal. Si consideramos cualquiera de las figuras del diagrama, tenemos que la línea horizontal superior representa el valor más alto observado, mientras que la línea horizontal que se encuentra más abajo ubica el valor mínimo. La distancia entre las dos líneas debe contener todas las observaciones, pero la mitad de ellas se encuentran representada por la línea horizontal más oscura que se encuentra dentro del cuadro gris. Luego las dos mitades en que se dividen los datos quedan segmentadas por las líneas, superior e inferior, horizontales que forman la caja, quedando así los datos en cuartiles, es decir en cuatro partes.

En el caso del logaritmo natural del producto interno bruto real nacional se puede observar que de subserie en subserie el rango en el que se encuentran todos los datos se expande y los límites de los intervalos más grandes.

Dados los dos diagramas anteriores, se puede concluir que muy probablemente la serie de logaritmo natural del producto interno bruto real *no es estacionaria*.

A continuación se presenta una prueba de estacionariedad que presentan Mukherjee, White and Wuyts en "Trends, spurious regressions and stationarity" en *Econometrics and date analysis for developing countries*.

Árbol de decisión para probar la estacionariedad

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$LPIBN_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 LPIBN_{t-1} + \beta_4 \Delta LPIBN_{t-1} + \epsilon_t \quad (\text{III.5.2.1})$$

Donde,

$\Delta LPIBN_{t-1} = LPIBN_{t-1} - LPIBN_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{LPIBN}_t &= 3.5786 + 0.0019T + 0.7397 LPIBN_{t-1} - 0.5366 \Delta LPIBN_{t-1} & (\text{III.5.2.2}) \\ t &= (2.2665) \quad (2.4945) \quad (6.4383) \quad (-5.0844) \\ R^2 &= 0.9472 \quad d = 1.812 \quad RSS_U = 7.89E-02 \end{aligned}$$

donde,  $R^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin- Watson y  $RSS_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta LPIBN_t = \beta_4 \Delta LPIBN_{t-1} + \epsilon_t \quad (\text{III.5.2.3})$$

$$\begin{aligned} \hat{\Delta LPIBN}_t &= -0.62496 \Delta LPIBN_{t-1} & (\text{III.5.2.4}) \\ t &= (-6.5878) \\ r^2 &= 0.3706 \quad d = 1.776 \quad RSS_R = 9.61E-02 \end{aligned}$$

donde  $RSS_R$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido (R señala que corresponde al modelo restringido).

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n,k_u)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n,k_u)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N - K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente.  $N$  es el número de observaciones.  $K$  es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y  $M$  es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{80}F_{(3,70-4)} = \frac{(9.61E-02-7.89E-02)/3}{7.89E-02/(70-4)} = 4.8024$$

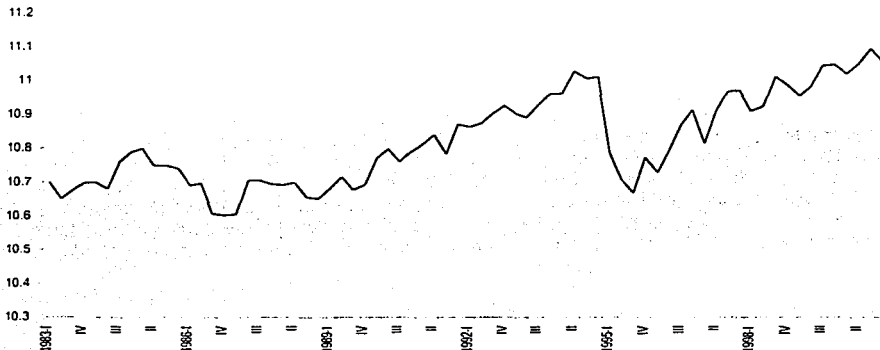
- 4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis  
 Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$  y  $\beta_3 = 1$   
 Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1$  y  $\beta_2 \neq 0$ ,  $\beta_1$  o  $\beta_2 \neq 0$  y  $\beta_3 \neq 1$

- 5) Con nuestra  $F$  calculada, ahora tenemos que compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{81}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \quad \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \quad \text{y} \quad \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Si comparamos  $F_{cal} > \Phi_{(2,0.10)}$  se tendría que rechazar la hipótesis nula y continuar probando con otros modelos restringidos, sin embargo si comparamos  $F_{cal}$  con  $\Phi_{(2,0.05)}$  y  $\Phi_{(2,0.10)}$  entonces, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que la serie del logaritmo natural del producto interno bruto real nacional para el período 1983-I a 2000-IV *no es estacionaria y se comporta como una caminata aleatoria sin desplazamiento.*

(b) Logaritmo natural del Producto interno bruto real de la industria de la construcción (1983-2000)

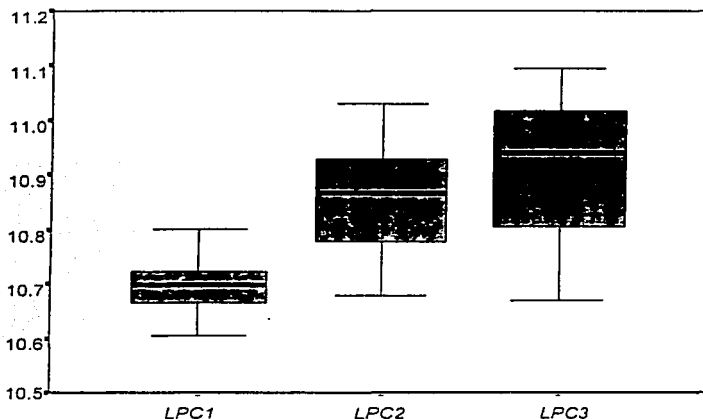


<sup>80</sup>  $N$  es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>81</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

Esta serie se comporta de tal forma que tanto en el largo plazo como el corto se presentan ciclos que al parecer guardan cierta memoria entre si. Se puede tratar muy probablemente de una serie de tiempo no estacionaria.

Ahora se presenta un esquema de box plot para el cual la serie de 72 datos se divide en tres subgrupos cada uno de 24 observaciones. El primer subgrupo *LPC1* corresponde al periodo 1983-I a 1988-IV; el segundo *LPC2* al periodo 1989-I a 1994-IV y el tercero *LPC3* de 1995-I a 2000-IV.



Cada figura dentro del diagrama tiene forma de una caja con líneas verticales detenidas por una horizontal. Si consideramos cualquiera de las figuras del diagrama, tenemos que la línea horizontal superior representa el valor más alto observado, mientras que la línea horizontal que se encuentra más abajo ubica el valor mínimo. La distancia entre las dos líneas debe contener todas las observaciones, pero la mitad de ellas se encuentran representada por la línea horizontal más oscura que se encuentra dentro del cuadro gris. Luego las dos mitades en que se dividen los datos quedan segmentadas por las líneas, superior e inferior, horizontales que forman la caja, quedando así los datos en cuartiles, es decir en cuatro partes.

En el caso del producto interno bruto real de la industria de la construcción se puede observar que de serie en serie el rango en el que se encuentran todos los datos se expande, haciendo que la mitad de los datos tomen valores cada vez mayores.

Dados los dos diagramas anteriores, se puede concluir que muy probablemente la serie del logaritmo natural del producto interno bruto real de la industria de la construcción *no es estacionaria*.

Árbol de decisión para probar la estacionariedad

6) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$LPIBC_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 LPIBC_{t-1} + \beta_4 \Delta LPIBC_{t-1} + \epsilon_t \quad (\text{III.5.2.5})$$

donde,

$\Delta LPIBC_{t-1} = LPIBC_{t-1} - LPIBC_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{LPIBC}_t &= 2.5028 + 0.0012T + 7.65E-01 LPIBC_{t-1} + 1.16E-01 \Delta LPIBC_{t-1} & (\text{III.5.2.6}) \\ t &= (2.9351) \quad (2.5047) \quad (9.5329) & (0.9461) \\ r^2 &= 0.8617 \quad d = 1.9833 \quad RSS_U = 1.71E-01 \end{aligned}$$

donde,  $r^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste,  $d$  es el estadístico Durbin- Watson y  $RSS_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

7) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta LPIBC_t = \beta_4 \Delta LPIBC_{t-1} + \epsilon'_t \quad (\text{III.5.2.7})$$

$$\begin{aligned} \hat{\Delta LPIBC}_t &= 0.0085 \Delta LPIBC_{t-1} & (\text{III.5.2.8}) \\ t &= (0.071425) \\ r^2 &= -0.0122 \quad d = 1.9761 \quad RSS_R = 1.95E-01 \end{aligned}$$

8) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_u)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{82}F_{(3,70-4)} = \frac{(1.95E-01 - 1.71E-01)/3}{1.71E-01/(70-4)} = 3.1917$$

9) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

$$\begin{aligned} \text{Hipótesis nula} & \quad H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 = 1 \\ \text{Hipótesis alternativa} & \quad H_1: \beta_1 \text{ y } \beta_2 \neq 0, \beta_1 \text{ o } \beta_2 \neq 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 \neq 1 \end{aligned}$$

10) Con nuestra F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

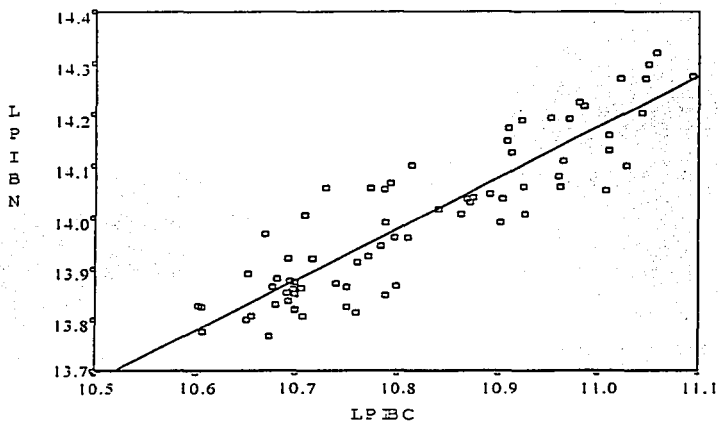
$${}^{83}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \quad \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \quad \text{y} \quad \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Como  $F_{cal} < \Phi_{(2,0.10)} < \Phi_{(2,0.05)} < \Phi_{(2,0.01)}$ , entonces, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que la serie del Producto Interno Bruto del sector construcción para el periodo 1983-I a 2000-IV *no es estacionaria y se comporta como una caminata aleatoria sin desplazamiento*.

<sup>82</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>83</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas  $\Phi$  es ligeramente mayor.

(c) Logaritmo natural del producto interno bruto nacional y logaritmo natural del producto Interno bruto de la industria de la construcción



El propósito de presentar el diagrama de dispersión entre el logaritmo natural del PIB real y el logaritmo natural del PIB real de la construcción es utilizarlo como una herramienta exploratoria de diagnóstico que sirve para conocer la relación existente entre ambas variables. En este caso se observa una relación lineal.

Al trazar la línea de la regresión se puede observar que ésta es positiva y que no se ve influenciada por outliers (observaciones extremas) que ejerzan una fuerte influencia sobre la posición de la línea de regresión.

### III.5.3 Estimación del modelo

La estimación de los parámetros es como sigue:

$$LPiB_{Nt} = \beta_1 + \beta_2 T_t + \beta_3 LPiB_{Ct} \quad (III.5.3.1)$$

$$LPiB_{Nt} = 9.4231 + 0.0046 T_t + .4068 LPiB_{Ct} \quad (III.5.3.2)$$



Dependent Variable: LPIBN  
 Method: Least Squares  
 Sample: 1 72  
 Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.423107	0.472528	19.9419	0
T	0.004684	0.000285	16.43505	0
LPIBC	0.406896	0.04443	9.158069	0
R-squared	0.959976	Mean dependent var		13.99728
Adjusted R-squared	0.958816	S.D. dependent var		0.148493
S.E. of regression	0.030135	Akaike info criterion		-4.125484
Sum squared resid	0.06266	Schwarz criterion		-4.030623
Log likelihood	151.5174	F-statistic		827.4833
Durbin-Watson stat	1.97117	Prob(F-statistic)		0

La interpretación de esta regresión es la siguiente: Si  $T_1$  y  $LPIBC_1$  se fijan en cero, el valor medio o la media del LPIB nacional real (en donde se refleja tal vez la influencia de todas las variables omitidas) es 9.423107 y si se toma el antilogaritmo de 9.423107 se encuentra que aproximadamente es 12,370.95 mdpc<sup>84</sup>. El coeficiente de regresión parcial 0.004684 significa que si se mantiene constante LPIBC, se estima que el PIB nacional real promedio aumente a la tasa de 0.46% por año. Por el mismo procedimiento, si T se mantiene constante, se tiene que, por cada incremento del 1% del PIB real de la construcción se estima que el PIB nacional real medio aumentará en cerca de 0.40%, podemos decir también que el PIB real nacional es inelástico al PIB real de la industria de la construcción.

A simple vista se puede observar que los parámetros son estadísticamente significativos, un  $R^2$  muy elevado y ausencia de autocorrelación.

### III.5.4 Verificación de los supuestos

- 1°. El modelo de regresión es lineal en los parámetros cómo se observa en (III.5.3.1)
- 2°. Los valores de X son fijos en muestreo repetido.
- 3°. Para X dadas, el valor medio de la perturbación  $u_i$  es cero.
- 4°. Homoscedasticidad o igual varianza de  $u_i$ . Dado el valor de X, la varianza de  $u_i$  es la misma para todas las observaciones. Esto es, las varianzas condicionales de  $u_i$  son idénticas. Simbólicamente, se tiene que

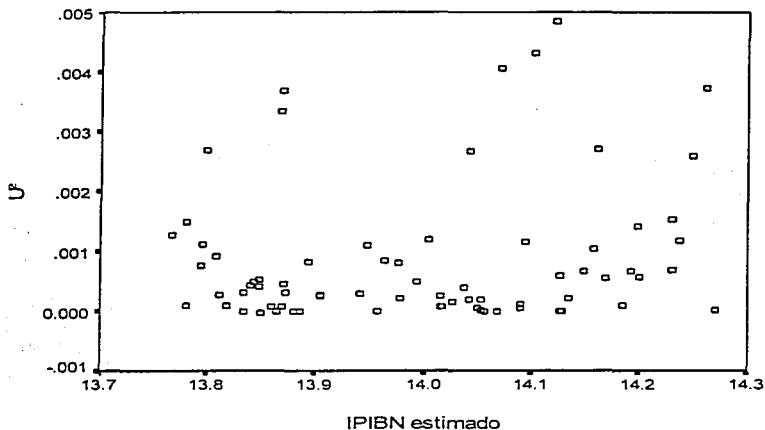
$$\begin{aligned} \text{Var}(u_i | X_i) &= E[(u_i - E(u_i)|X_i)]^2 \\ &= E(u_i^2 | X_i) \text{ por el supuesto 3} \\ &= \sigma^2 \end{aligned}$$

<sup>84</sup> Millones de pesos de 1993

donde var significa varianza.

En nuestro modelo la detección de la heteroscedasticidad se hará por dos métodos. El primero consiste en la detección informal o gráfica y el segundo a través de la prueba de White.

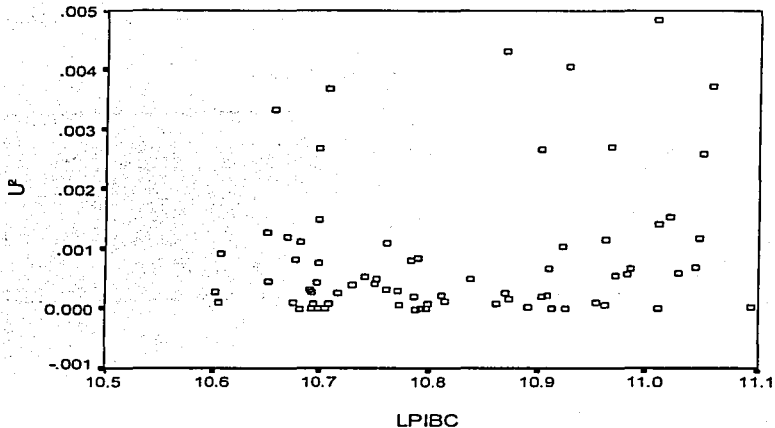
#### Análisis gráfico



Al ver ambos esquemas<sup>85</sup>, se puede apreciar una franja vertical de puntos, lo que de inmediato despierta la sospecha de ausencia de heteroscedasticidad. El gráfico de abajo no es tan claro como el de arriba en el que la relación entre la variable dependiente, en este caso el logaritmo natural del PIB real nacional, y los residuos del modelo III.5.3.2 al cuadrado se encuentra la mayoría en un intervalo entre 0 y 0.0013 lo cual no podría violar el supuesto de homoscedasticidad en los términos de perturbación estocástica.

<sup>85</sup> Ambos presentan un patrón muy similar, que según Gujarati, muestra la ausencia de heteroscedasticidad.

Ver Gujarati, "Heteroscedasticidad" en *Econometría*.



*Prueba de White*

- a) Se obtienen los residuales de la regresión (III.3.5.2)
- b) Ahora realizamos la regresión auxiliar siguiente:

$$*u_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 LPIBC_i + \alpha_3 T_i + \alpha_4 LPIBC_i^2 + \alpha_5 T_i^2 + \alpha_6 LPIBC_i T_i + \epsilon_i$$

$$\hat{u}_i^2 = 0.8273 - 0.1524 LPIBC_i - 0.0005 T_i + 0.0070 LPIBC_i^2 - 1.01E-07 T_i^2 + 5.44E-05 LPIBC_i T_i$$

$$R^2 = 0.0739$$

- c) Realizamos la siguiente prueba de hipótesis  
 Hipótesis nula (ausencia de heteroscedasticidad):  $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$   
 Hipótesis alternativa (presencia de heteroscedasticidad):  $H_1: \text{al menos una } \alpha \text{ es distinta de cero.}$

- d) Bajo la hipótesis de que no hay heteroscedasticidad, puede demostrarse que el tamaño de la muestra ( $n=72$ ) multiplicado por el  $R^2$ , obtenido de la regresión auxiliar asintóticamente sigue la distribución ji-cuadrada con  $g$  grados de libertad igual al número de regresores no parámetros, es decir, dejando fuera al intercepto en la regresión auxiliar. Es decir,

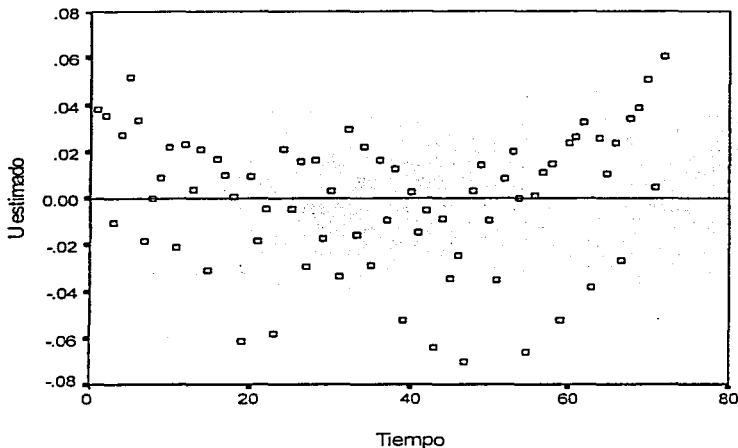
$$\begin{aligned} & (N)(R^2) \\ & \text{asy} \sim \chi^2_g \text{ de l} \\ & (72)(0.0739)_{\text{asy}} \sim \chi^2_5 \end{aligned}$$

- e)  $\chi^2_{\text{cal}} = 5.3208$  y  $\chi^2_{5,0.10} = 9.23635$  por lo tanto  $\chi^2_{\text{cal}} < \chi^2_{5,0.10}$ , concluyendo que *no existe heteroscedasticidad en el modelo.*

- 5°. Para  $X$  dadas, no hay autocorrelación en las perturbaciones.
- 6°. Si las  $X$  son estocásticas, el término de perturbación y las  $X$  (estocásticas) son independientes o, al menos, no están correlacionadas.

Ahora se probará la presencia o ausencia de autocorrelación, para lo cual se realizará un análisis gráfico y otro formal.

#### Análisis gráfico



La forma en que se distribuyen los términos de perturbación en el tiempo despiertan la leve sospecha que en el modelo puede haber autocorrelación positiva, pues se distribuyen ligeramente en forma de ciclos.

#### La prueba d de Durbin-Watson

Para realizarse esta prueba se debe cumplir con lo siguiente:

- El modelo de regresión incluye el intercepto.
- Las variables X, no son estocásticas, es decir, son fijas en muestreo repetido.
- Las perturbaciones  $u_t$  se generan mediante el esquema autorregresivo de primer orden  $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$
- El modelo de regresión no incluye valor (es) rezagado (s) de la variable dependiente como una de las variables explicativas.
- No hay observaciones faltantes en los datos.

Una vez considerado lo anterior se debe realizar lo siguiente:

- Efectuar la regresión (III.3.5.2) y obtener los resultados.
- Calcular el estadístico d de Durbin-Watson.
- Para un tamaño de muestra dado y un número de variables explicativas dado, encuentrense los valores críticos  $d_l$  y  $d_u$  que se encuentran en las tablas de Durbin-Watson.

D. Síganse ahora las siguientes reglas de decisión.

Hipótesis nula	Decisión	Si
No autocorrelación positiva	Rechazar	$0 < d < d_i$
No autocorrelación positiva	No tomar decisión	$d_i \leq d \leq d_u$
No correlación negativa	Rechazar	$4 - d_i < d < 4$
No correlación negativa	No tomar decisión	$4 - d_u \leq d \leq 4 - d_i$
No autocorrelación, positiva o negativa	No rechazar	$d_u < d < 4 - d_i$

Ahora bien, tenemos una  $d=1.97117$  como se muestra en (III.3.5.2) y  ${}^{86}d_{i(72,2,0,05)} \approx 1.554$   
 $d_{u(72,2,0,05)} \approx 1.672$   $d_{i(72,2,0,01)} \approx 1.400$   $d_{u(72,2,0,01)} \approx 1.515$

Bajo el nivel de confianza de 5% y con k regresores igual a 2 y con  $d=1.97117$  se tiene que  $d > d_{i(72,2,0,05)}$  no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existe autocorrelación positiva. Ahora al nivel de significancia del 1% se tiene que  $d > d_{i(72,2,0,01)}$ , y nuevamente se concluye que no existe autocorrelación positiva entre los términos de perturbación estocástica.

Sin embargo ahora probemos que no existe autocorrelación negativa teniendo que  $d_{u(72,2,0,05)} < d < 4 - d_{i(72,2,0,05)}$ , o bien,  $1.672 < 1.97117 < 2.446$ ; al 1% de significancia estadística se obtiene que  $d_{u(72,2,0,01)} < d < 4 - d_{i(72,2,0,01)}$ , o bien,  $1.400 < 1.97117 < 2.485$ , con lo cual se concluye que no existe autocorrelación negativa en los términos de perturbación estocástica. Tenemos, pues *un modelo ausente de autocorrelación ya sea positiva o negativa.*

7°. El número de desviaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.

8°. Debe haber suficiente variabilidad en los valores que toman los regresores.

9°. No hay una relación lineal exacta en los regresores, es decir, no hay multicolinealidad perfecta.

Ahora probemos la presencia o ausencia de multicolinealidad en la regresión a través del factor inflador de varianza (FIV) que muestra la forma como la varianza de un estimador es inflada por la presencia de la multicolinealidad. En la medida que un coeficiente de bondad de ajuste simple se acerca a uno, el FIV se acerca a infinito porque

$$FIV = 1 / (1 - r^2_{x_1x_2})$$

Es decir, a medida que el grado de colinealidad aumenta, la varianza de un estimador aumenta y, en el límite (1), se puede volver infinita.

Como regla practica si el FIV de una variable es superior a 10 se dice que esta variable es altamente colineal.

En nuestro caso (III.5.3.2) que se puede plantear de la siguiente forma tenemos que:

$$LY_1 = \beta_1 + \beta_2 X_{11} + \beta_3 L X_{21} + \epsilon_1$$

Tenemos que  $r^2_{23} = 0.6405$  y  $r^2_{32} = 0.6405$ , obteniendo con ello

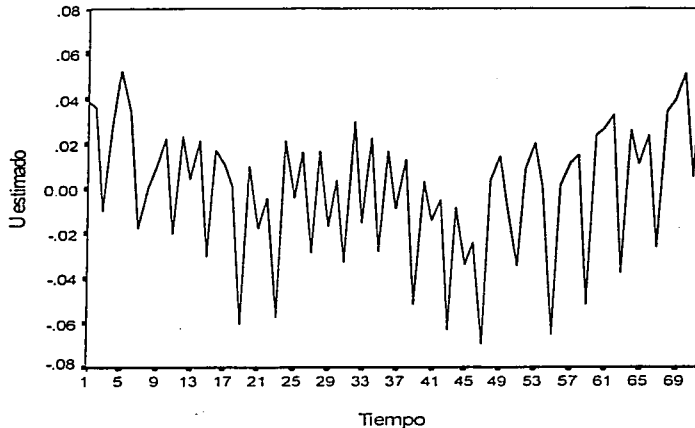
$$FIV = 1 / (1 - 0.6405) = 2.782$$

Con lo que podemos concluir que existe ligera colinealidad entre las variables explicativas.

<sup>86</sup> Los datos que se tomaron corresponden a  $n=70$  en las tablas del estadístico Durbin-Watson, así que para  $N=72$  los valores son un poco más altos.

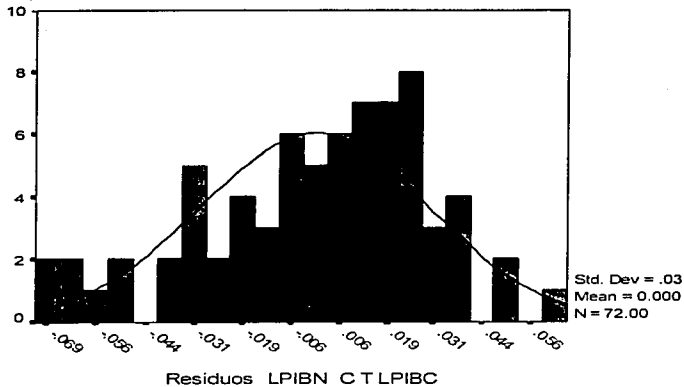
- 10°. El modelo de regresión está correctamente especificado. Alternativamente no hay un sesgo de especificación o error en el modelo utilizado en el análisis empírico.
- 11°. Las series de tiempo son estacionarias. Al analizar en la sección III.5.2 el logaritmo natural del PIB real nacional y al logaritmo natural del PIB real de la industria de la construcción se encontró que ambas series son caminatas aleatorias sin desplazamiento y son de orden de integración (1), es decir, al diferenciarlas una vez y probar nuevamente el árbol de decisión éstas son estacionarias. Lo cual indica que si analizamos los residuos de la regresión III.5.3.2 a través del árbol de decisión se podrá saber si la serie esta cointegrada y asegurarnos que la regresión no es espuria.

Análisis gráfico de los residuos del modelo III.5.3.2

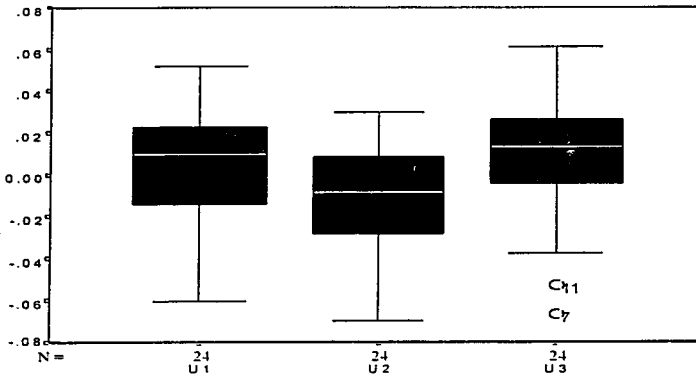


Al parecer los residuos de la regresión III.5.3.2, se distribuyen entre 0.6 y  $-0.6$ . El gráfico despierta la sospecha de que esta serie es estacionaria pues parece que dichas observaciones oscilan entre una media constante.

El histograma de abajo muestra que los residuos se distribuyen de una forma muy cercana a la normal.



Ahora se presenta un esquema de box plot para el cual la serie de 72 datos se divide en tres subgrupos cada uno de 24 observaciones. El primer subgrupo *U1* corresponde al periodo 1983-I a 1988-IV; el segundo *U2* al periodo 1989-I a 1994-IV y el tercero *U3* de 1995-I a 2000-IV.



Cada figura dentro del diagrama tiene forma de una caja con líneas verticales detenidas por una horizontal. Si consideramos cualquiera de las figuras del diagrama, tenemos que la línea horizontal superior representa el valor más alto observado, mientras que la línea horizontal que se encuentra más abajo ubica el valor mínimo. La distancia entre las dos líneas debe contener todas las

observaciones, pero la mitad de ellas se encuentran representada por la línea horizontal más oscura que se encuentra dentro del cuadro gris. Luego las dos mitades en que se dividen los datos quedan segmentadas por las líneas, superior e inferior, horizontales que forman la caja, quedando así los datos en cuartiles, es decir en cuatro partes.

En el caso del producto interno bruto real de la industria de la construcción se puede observar que los 72 datos se encuentran distribuidos de forma muy parecida entre los tres subgrupos, se aprecia que la figura de en medio está más abajo que las demás y que existen outliers en la figura de la derecha. Al parecer todo apunta de que esta serie se trata de una serie estacionaria.

Árbol de decisión para probar la estacionariedad

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$\varepsilon_t = \alpha_1 + \alpha_2 T + \alpha_3 \varepsilon_{t-1} + \alpha_4 \Delta \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (\text{III.5.3.3})$$

donde,

$\Delta \varepsilon_{t-1} = \varepsilon_{t-1} - \varepsilon_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{\varepsilon}_t &= -0.0050087 + 0.000111T + 0.175404 \varepsilon_{t-1} - 0.221539 \Delta \varepsilon_{t-1} & (\text{III.5.3.4}) \\ ee &= (0.007378) \quad (0.000173) \quad (0.175227) \quad (0.120925) \\ t &= (-0.6894) \quad (0.6407) \quad (1.0010) \quad (-1.8320) \\ R^2 &= 0.055 \quad d = 1.9032 \quad RSS_U = 5.65E-02 \quad N = 70 \end{aligned}$$

donde,  $R^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin-Watson y  $RSS_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\begin{aligned} \Delta \varepsilon_t &= \beta_4 \Delta \varepsilon_{t-1} + v'_t & (\text{III.5.3.5}) \\ \hat{\Delta \varepsilon}_t &= -0.6270 \Delta \varepsilon_{t-1} & (\text{III.5.3.6}) \\ t &= (-6.5471) \\ r^2 &= 0.3831 \quad d = 2.1819 \quad RSS_R = 7.62E-02 \end{aligned}$$

donde  $RSS_R$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido.

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{87}F_{(3,70-4)} = \frac{(7.62E-02 - 5.65E-02)/3}{5.65E-02/(70-4)} = 7.54018$$

<sup>87</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.



4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = 0$  y  $\alpha_3 = 1$

Hipótesis alternativa  $H_1: \alpha_1$  y  $\alpha_2 \neq 0$ ,  $\alpha_1$  o  $\alpha_2 \neq 0$  y  $\alpha_3 \neq 1$

5) Con nuestra F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{88}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \text{ y } \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Puesto que  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(2,0.01)} > \Phi_{(2,0.05)} > \Phi_{(2,0.10)}$  entonces, rechazamos la hipótesis nula y se estima un segundo modelo restringido.

6) Se estima el siguiente modelo restringido

$$\Delta \varepsilon_t = C + \beta_4 \Delta \varepsilon_{t-1} + v''_t \quad (\text{III.5.3.7})$$

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = 5.99E-05 - 0.62704 \Delta \varepsilon_{t-1} \quad (\text{III.5.3.8})$$

$$t = (0.0149) \quad (-6.4989)$$

$$R^2 = 0.3831 \quad d = 2.1819 \quad \text{RSS}_R = 7.62E-02$$

7) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{89}F_{(3,70-4)} = \frac{(7.62E-02 - 5.65E-02)/2}{5.65E-02/(70-4)} = 11.4842$$

8) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \alpha_2 = 0$  y  $\alpha_3 = 1$

Hipótesis alternativa  $H_1: \alpha_2 \neq 0$  y  $\alpha_3 \neq 1$

9) Con la nueva F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{90}\Phi_{(3,0.01)} \approx 8.73, \Phi_{(3,0.05)} \approx 6.49 \text{ y } \Phi_{(3,0.10)} \approx 5.47$$

Puesto que  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(3,0.01)} > \Phi_{(3,0.05)} > \Phi_{(3,0.10)}$  entonces, rechazamos la hipótesis nula y se estima un segundo modelo restringido.

<sup>88</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

<sup>89</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>90</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

10) Ahora con el modelo no restringido (III.5.3.3) se prueba la siguiente hipótesis, utilizando la t-stadistic

$$\begin{array}{ll} \text{Hipótesis nula} & H_0: \alpha_3 = 1 \\ \text{Hipótesis alternativa} & H_1: \alpha_3 \neq 1 \end{array}$$

11) Puesto que  $\alpha_3 = 0.175404$  y  $ee(\alpha_3) = 0.175227$  tenemos que

$$\frac{\alpha_3 - \alpha_3}{ee(\alpha_3)} = t$$

es decir,

$$\frac{0.175404 - 1}{0.175227} = -4.705878$$

Como  $t_{cal} = |-4.705878| = 4.705878$  y  ${}^{91}t_{(0.05, 63)} \approx 2.00$   $t_{(0.05, 63)} \approx 2.660$  entonces tenemos que  $t_{cal} > t_{(0.05, 63)} > t_{(0.05, 63)}$  con lo que rechazamos la Hipótesis Nula y seguimos probando.

12) Ahora con el modelo no restringido (III.5.3.3) se prueba la siguiente hipótesis, utilizando la t-stadistic

$$\begin{array}{ll} \text{Hipótesis nula} & H_0: \alpha_1 = 0 \\ \text{Hipótesis alternativa} & H_1: \alpha_1 \neq 0 \end{array}$$

$$t_{cal} = |-0.6894| < t_{(0.05, 63)} < t_{(0.05, 63)}$$

Se acepta la hipótesis nula

$$\begin{array}{ll} \text{Hipótesis nula} & H_0: \alpha_2 = 0 \\ \text{Hipótesis alternativa} & H_1: \alpha_2 \neq 0 \end{array}$$

$$t_{cal} = |0.6407| < t_{(0.05, 63)} < t_{(0.05, 63)}$$

Se acepta la hipótesis nula

12) Puesto que acabamos de aceptar ambas hipótesis nulas se concluye que la serie es estacionaria y que la regresión III.5.3.2 no es espuria.

### III.6 Conclusiones

En este capítulo se encontró el modelo

$$LPIBN_t = \beta_1 + \beta_2 T_t + \beta_3 LPIBC_t + \varepsilon_t \quad (\text{III.5.1.1})$$

que describe una relación no espuria entre las variables, es decir, los resultados no son dudosos al aparentar que se ven bien pero en realizada no describen la verdadera relación entre las variables. Al realizar el análisis de datos se encontró que las series son de orden de integración uno,  $I(1)^{92}$ , y que la combinación lineal de éstas es estacionaria, pues al describir III.5.1.1 como

$$\varepsilon_t = LPIBN_t - \beta_1 - \beta_2 T_t - \beta_3 LPIBC_t$$

<sup>91</sup> Estos valores fueron tomados de la tabla de puntos porcentuales de la distribución t para 60 grados de libertad, por ello estos datos algo menores que ellos.

<sup>92</sup> Lo cual queda demostrado en el Anexo Capítulo III

se encontró que  $\epsilon_t$  es  $I(0)$  o estacionaria, entonces se dice que las variables utilizadas en el modelo están cointegradas. Luego, los resultados obtenidos en III.5.1.1 son válidos, así que se concluye que por cada incremento en el 1% del PIB real de la construcción se estima que el PIB nacional real medio aumentará en cerca de 0.4% y que el PIB real nacional es inelástico al PIB real de la industria de la construcción.

## Capítulo IV

### CONCLUSIONES

En la búsqueda por encontrar un marco teórico apropiado para la industria de la construcción que pueda analizar el papel de ésta en una economía, se encontró al análisis input output de Leontief como aquel, que si no se refiere específicamente a ésta, si se adapta a cualquiera para explicar la importancia e impacto de la misma sobre las restantes de una economía. Siendo así, este enfoque mostró teórica y empíricamente - México 1980- que la industria de la construcción para incrementar su oferta de bienes, necesita ejercer demanda directa de insumos a las industrias del acero, productos de madera, cemento, vidrio, entre otras, y demanda indirecta a las proveedoras de las últimas, dejando ver el impacto real que generaría un incremento en la producción de edificios destinados al proceso productivo, viviendas e infraestructura, sobre el resto de la economía.

En el capítulo dos, se presentó un análisis micro y macroeconómico de la industria de la construcción en la economía mexicana. En la parte microeconómica se presenta la forma en cómo están organizadas las empresas de la industria y en la parte macroeconómica se analizaron las variables de producción, empleo, precios y financiamiento.

Las empresas pertenecientes a la industria se encuentran clasificadas en micro, pequeñas, medianas, grandes y gigantes empresas<sup>93</sup> quienes dirigen su producción a dos mercados distintos: uno, el intensivo en mano de obra, en el que las empresas no necesitan de grandes montos de capital y es marcadamente regional; y dos, el formado por empresas que poseen grandes montos de capital y dirigen su producción tanto al mercado nacional como al internacional, principalmente de América. En la industria alrededor del 90% son micro, lo que hace que ésta sea dependiente al mercado interno y son altamente generadoras de empleo.

En cuanto a producción, ésta tiene un marcado carácter procíclico y la propiedad de ser un termómetro de la economía en épocas de crecimiento, recesión o estancamiento. Mantienen una estrecha relación con el desenvolvimiento del PIB, de tal manera que sostienen una alta correlación con su desempeño y resiente fuertemente, en forma más que proporcional, en periodos de contracción como 1995, pero su recuperación es más efectiva que la del producto interno. Gráficamente, la

<sup>93</sup> Clasificación hecha por la CMIC de acuerdo a los ingresos que obtienen.

producción real de la industria figura como un espejo de aumento en el que se refleja la economía mexicana.

La mayor parte de la producción esta a cargo de las empresas privadas en alrededor del 70%, la cual esta compuesta principalmente de vivienda, mientras que la producción de las obras públicas es el otro 30% y se dirige principalmente hacia petróleo y petroquímica, y transportes.

El empleo que genera la industria estuvo entre el 10% y 12% del empleo nacional y se mantuvo muy cerca al generado por la industria manufacturera, una de las ramas de la economía más importantes por su aportación al PIB real. Sin embargo, el producto real que genera la industria de la construcción osciló entre el 19% y 26% del producto real generado por la industria manufacturera entre 1993 y 2000.

En cuanto al índice general de precios de la industria, éste ha descendido desde 1995, año en el que creció en más del 30%, para terminar el 2000 en un crecimiento del 11%, lo cual es un reflejo de los esfuerzos por bajar la inflación.

En financiamiento que recibe la industria por parte de las entidades bancarias comerciales se dirige en aproximadamente 80% a vivienda, mientras que el crédito otorgado por la banca comercial se canaliza a comunicaciones, también en un 80%. En cuanto a la morosidad que registran las empresas de la industria, ésta se ha elevado en los últimos años para la banca comercial -a diferencia de lo ocurrido para la banca de desarrollo- lo cual en parte es resultado de las elevadas tasas de interés que la banca comercial otorga.

En lo referente al análisis regional, se obtuvo que las regiones más importantes, en cuanto aportación al producto de la construcción fueron las zonas: centro, occidente y centro norte, como resultado de la participación de sus economías regionales en el PIB real nacional. Cabe señalar que en todas las regiones, el estado de mayor producción de construcción también lo era en la producción estatal.

Las crisis recurrentes presentadas en los últimos 20 años, principalmente la registrada a finales de 1994, con tasas de interés elevadas, alta inflación, devaluación de la moneda y menor inversión, han deteriorado significativamente la posición financiera de las empresas constructoras.

De lo anterior, se deriva que durante el periodo 1981 al 2000 la actividad económica del país, aún cuando no creció lo deseado, aumentó el 56 por ciento en términos reales. Sin embargo, la construcción incremento su producción únicamente 9 por ciento. Con un efecto lamentable tanto para los constructores como para el país en su conjunto, ya que no se ha atendido adecuadamente las demandas propias de una actividad económica en aumento y de una población cada vez mayor.

En consecuencia, hoy, la industria de la construcción se encuentra gravemente descapitalizada y en posición de creciente desventaja conforme la naturaleza de los proyectos sea más global y su tecnología más desarrollada.

La industria de la construcción vive una de las peores crisis, las empresas afiliadas a la Cámara han disminuido de más de 16 mil en 1993 a 8 mil 200 al cierre del 2000. El personal ocupado por las empresas afiliadas a la Cámara pasó de 521 mil en 1993 a 253 mil en el 2000, representando una reducción del 48% por ciento.

Las constructoras nacionales se han limitado, en el mejor de los casos, a participar como socios menores, o como proveedores de servicios de menor valor agregado con consorcios internacionales que sí tienen acceso a financiamiento.

Las empresas constructoras han entrado en un círculo vicioso; oportunidades de trabajo cada vez limitadas y márgenes operativos reducidos llevaron a una estructura financiera débil, que limita el acceso al financiamiento, y a su vez, impide el concurso en nuevas licitaciones.

Sin duda, la conjunción de esfuerzos entre autoridades y empresarios constructores, conducirá a la creación de mecanismos y esquemas que permitan superar la problemática hasta hoy existente, en beneficio no sólo de los constructores, sino de la sociedad que hace uso de la infraestructura y de las autoridades que son responsables de ésta.

### Puntos clave que mejorarían el desempeño de la industria: el enfoque empresarial<sup>94</sup>

- ✓ Impulsar un marco jurídico promotor de obra. Un primer paso es la publicación, en el Diario Oficial de la Federación, del Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- ✓ Fortalecer las capacidades de las dependencias en la elaboración de licitaciones.
- ✓ Crear condiciones de financiamiento accesible y competitivo para los constructores.
- ✓ Crear una Banca de Fomento especializada en créditos para la producción y exportación de bienes y servicios relacionados con la industria de la construcción, con tasas de interés competitivas internacionalmente.
- ✓ Diseñar y desarrollar mecanismos o esquemas que faciliten y promuevan el financiamiento, dentro de un marco jurídico que de certidumbre y seguridad tanto al acreditado como al acreedor (fianzas, garantías).
- ✓ Esquemas de reestructura fiscal que facilite el pago de impuestos pendientes -uno de los pasivos más importantes de las constructoras-. Permitir la participación de este universo de éstas en licitaciones de obra pública. Si no se cuenta con la oportunidad de acceso al trabajo, no se tienen ingresos y por tanto se reducen las posibilidades de pago.
- ✓ Mayor disponibilidad de recursos y esquemas de recapitalización, promoviendo financiamientos para el desarrollo de proyectos, para la adquisición de maquinaria y equipo y, finalmente, para incrementar el capital de trabajo de las empresas del sector.
- ✓ Debe garantizarse la oferta de crédito tomando en cuenta la viabilidad y la rentabilidad del proyecto y no el activo de la empresa, que por las características propias de operación de las constructoras están en desventaja y se cierran las oportunidades de crédito.
- ✓ Reforma fiscal que permita mayores recursos públicos, mayor equidad entre los contribuyentes y que brinde incentivos para el desarrollo tecnológico, así como acelerar la simplificación administrativa. La carga fiscal debe descansar en un mayor número de ciudadanos (incorporar la actividad informal y detener la evasión del pago de impuestos), ya que todos hacemos uso de los servicios que se ofrecen con los impuestos.
- ✓ Determinar las prioridades, los programas y los avances, con compromisos y metas a largo plazo.

<sup>94</sup> Desde el gremio de la CMIC.

En el tercer y último capítulo se encontró un modelo econométrico doble logarítmico no espurio<sup>95</sup> – ya que ambas series incorporadas en él son del mismo orden de integración,  $I(1)$  - que presenta como resultado que por cada incremento en el 1% del PIB real de la construcción se estima que el PIB nacional real medio aumentará en cerca de 0.4%. Esta aportación al PIB real de la economía se realiza a través una compleja serie de transacciones entre sectores, quienes se intercambian entre sí bienes y servicios (tal como se describió en el capítulo I), puesto que al incrementar la producción de la industria de la construcción en 1%, ésta necesariamente demandará insumos de otras industrias y éstas a su vez a sus abastecedoras, teniendo al final un crecimiento del 0.4% del PIB real nacional<sup>95</sup>. Dichas transacciones, bien podrían apreciarse en el análisis de la matriz coeficientes directos e indirectos, lamentablemente no se cuentan con esos datos, sin embargo la CMIC señala que la construcción demanda insumos directamente de 37 ramas industriales entre las que se encuentran cemento, acero, productos de madera, productos a base de minerales no-metálicos, vidrio, entre otras. De esta forma se llega al resultado final del incremento del 0.4% del PIB real nacional.

Para finalizar, de acuerdo con los objetivos planteados en la introducción del presente trabajo se concluye lo siguiente:

1. En la búsqueda por hallar al **marco teórico** adecuado para industria de la construcción, se encontró al análisis de Leontief como el más cercano, pues demuestra de qué forma participa una industria en una economía y cómo se interrelaciona con las demás, en este caso la industria de la construcción.
2. Se mostró la **dinámica** de la industria de la construcción para el periodo de 1993 a 2000. Periodo delimitado en su mayoría por la escasez de datos para años anteriores, principalmente los de carácter microeconómico, así como para fechas más recientes ya que la información se publica con un año de retraso o más, como es el caso de los Censos Industriales y las estadísticas de la CMIC.
3. Se **cuantifico** a través de un modelo econométrico, la aportación al crecimiento económico de una de las ramas industriales más importantes: la construcción. La introducción de dicho modelo, se justifica sólo por hacer uso de una de las herramientas más interesantes de la economía: la econometría.

<sup>95</sup> Lo cual es un indicador de que los resultados obtenidos de la regresión son muy confiables, ya que la tendencia de las series a través del tiempo no es mera casualidad.

<sup>96</sup> El proceso sería similar al ejemplo presentado en el capítulo I



4. Se presentan conclusiones, así como las propuestas que mejorarían el desempeño de la industria desde el enfoque de los empresarios del sector, quienes conocen mejor que nadie el funcionamiento y las necesidades del mismo.

Situación de la industria de la construcción en México al 2000	
Organización industrial <sup>97</sup>	Alrededor del 90% son micro empresas, aportan el 36.1% del producto real del sector, producción marcadamente regional, intensivas en mano de obra, generan el 53.9% de empleo y remuneran con los salarios más bajos de la industria. El 1 % son gigantes empresas, aportan el 45.7% del producto real del sector, producción a grandes obras nacionales e internacionales, intensivas en capital, generan el 28.2% de empleo y remuneran con los salarios más altos del mercado. El restante 8% de las empresas son pequeñas, medianas y grandes quienes generan el 18.2% de la producción así como el 17.9% del empleo de la industria.
Producción	4% como participación en el PIB real nacional, con muy poca recuperación desde 1995. Mantiene una estrecha relación con el desenvolvimiento del PIB de tal manera que sostiene una alta correlación con su desempeño y resiente fuertemente, en forma más que proporcional, en periodos de contracción.
Empleo	11.4% como participación en el empleo nacional, muy similar al generado por la industria manufacturera. Intensiva en mano de obra.
Precios	En materiales y mano de obra los más bajos desde 1996.
Financiamiento	4.8% como participación en el crédito nacional otorgado, y el más bajo desde 1995. Tasas negativas de prestamos hechos por la banca comercial, descendente apalancamiento, morosidad del orden de 21.6%, y notable disminución de créditos en moneda extranjera por esta vía. La banca de desarrollo incrementó sus créditos en 2%, morosidad de 6.9%, menor apalancamiento que la banca comercial y disminución de créditos otorgados en moneda externa a través de este tipo de bancos.
A nivel región	Con mayor aportación centro, occidente y centro norte. Se muestra relación directa entre PIB estatal con la producción de la industria.

<sup>97</sup> Referente sólo a las empresas pertenecientes a la CMIC.

A N E X O  
C A P Í T U L O I



Sectores	1	2	3	...	n	Demanda Final	Producción total
1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	...	X <sub>1n</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>
2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	...	X <sub>2n</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>
3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	...	X <sub>3n</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>
N	X <sub>n1</sub>	X <sub>n2</sub>	X <sub>n3</sub>	...	X <sub>nn</sub>	Y <sub>n</sub>	X <sub>n</sub>
Sector de pagos	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	...	P <sub>n</sub>	P <sub>T</sub>	X <sub>P</sub>
Insumos totales	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	...	X <sub>n</sub>	X <sub>D</sub>	X <sub>T</sub>

Conociendo el insumo total de cada sector (X<sub>j</sub>) en la tabla de transacciones y multiplicándolo por la proporción de insumos, a<sub>ij</sub>, que requieren, obtenemos la demanda interna de cada sector. Algebraicamente, despejamos x<sub>ij</sub>:

$$x_{ij} = a_{ij} \cdot X_j$$

quedando la relación entre los niveles de producción y las necesidades de insumo como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n + Y_1 \\ x_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n + Y_2 \\ x_3 &= a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \dots + a_{3n}X_n + Y_3 \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ x_n &= a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + a_{n3}X_3 + \dots + a_{nn}X_n + Y_n \end{aligned}$$

Compactando en forma matricial, el sistema convenido es,

$$X = AX + Y$$

donde A = matriz de coeficientes técnicos.

La solución al sistema se obtiene con algunos pasos algebraicos:

Agrupando términos semejantes,

$$X - AX = Y$$

Factorizando,

$$X(I - A) = Y$$

Despejando X,

$$X = \frac{Y}{(I - A)}$$

Expresándolo en forma de inversa,

$$X = (I - A)^{-1}Y$$

Aquí,  $I$  es la matriz identidad;  $A$  es la matriz de coeficientes técnicos;  $Y$  representa el vector de demanda final; y  $X$  es el vector de producción. El término  $(I - A)$  es llamada la "matriz de Leontief", en reconocimiento a Wassily Leontief, el autor de la técnica de insumo-producto;  $(I - A)^{-1}$ , es llamada, por supuesto, la "inversa de Leontief".

CATEGORIA	INDICADORES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ALIMENTOS	8,164	36,382	0	0	0	0	0	0	0	0
2. BEBIDAS	72	592	0	0	0	0	0	0	0	0
3. TABACOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. TEXTILES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. PAPIEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. QUIMICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. METALURGIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. MAQUINARIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. ELECTRICIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. PRODUCTOS DE PLOMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. PRODUCTOS DE MERCURIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19. PRODUCTOS DE CADMIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20. PRODUCTOS DE ESTANIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21. PRODUCTOS DE TANTALIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. PRODUCTOS DE MOLIBDENO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23. PRODUCTOS DE URANIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. PRODUCTOS DE TORIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25. PRODUCTOS DE COBALTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26. PRODUCTOS DE NIOBIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. PRODUCTOS DE ZIRCONIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28. PRODUCTOS DE VANADIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29. PRODUCTOS DE CROMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30. PRODUCTOS DE MANGANESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31. PRODUCTOS DE SODIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32. PRODUCTOS DE POTASIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33. PRODUCTOS DE CALCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34. PRODUCTOS DE MAGNESIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35. PRODUCTOS DE BARIUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36. PRODUCTOS DE STRONCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37. PRODUCTOS DE YTRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38. PRODUCTOS DE ZAFIRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39. PRODUCTOS DE CORINDON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40. PRODUCTOS DE DIAMANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41. PRODUCTOS DE GRANITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42. PRODUCTOS DE MARMOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43. PRODUCTOS DE CEMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44. PRODUCTOS DE ACERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45. PRODUCTOS DE HIERRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46. PRODUCTOS DE COQUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47. PRODUCTOS DE CARBON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48. PRODUCTOS DE PETROLIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49. PRODUCTOS DE GAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50. PRODUCTOS DE ELECTRICIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51. PRODUCTOS DE TELEFONIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52. PRODUCTOS DE RADIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53. PRODUCTOS DE TELEVISION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54. PRODUCTOS DE COMPUTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55. PRODUCTOS DE AUTOMOBIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56. PRODUCTOS DE AVION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57. PRODUCTOS DE NAVIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58. PRODUCTOS DE MAQUINARIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59. PRODUCTOS DE HERRAMIENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95. PRODUCTOS DE ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96. PRODUCTOS DE ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97. PRODUCTOS DE PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98. PRODUCTOS DE COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99. PRODUCTOS DE ALUMINIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100. PRODUCTOS DE NIQUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0







Código	Descripción	Consumo		Producción		Insumo		Producto	
		1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979
1	ALUMINIO	116,132	109,890	831	5,400	19,222	16,214	145,337	261,489
2	ALUMINIO EN BARRAS	149,774	139,989	88	1,532	11,615	2,281	99,545	209,251
3	ALUMINIO EN HOJAS	15,238	5,975	2	0	295	350	6,522	21,452
4	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS	6,939	10,725	18	0	0	200	18,543	17,832
5	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES	1,932	0	0	3	-11	218	216	8,142
6	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS	41,440	0	0	0	0	1,065	29,511	19,196
7	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	6,567	0	0	0	261	174	2	377
8	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	35,906	0	0	327	2,818	18,297	15,442	54,538
9	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	17,969	0	27	37	908	232	-991	17,379
10	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	1,108	83	0	157	-415	853	333	8,863
11	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	14,399	292,254	55	3	8,300	407	209,181	222,481
12	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	1,442	12,465	25	32	1,377	2,664	16,383	17,745
13	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	12,180	49,459	25	25	166	90	49,735	13,823
14	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	25,596	49,456	45	318	46	2	45,547	75,413
15	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	5,835	10,256	16	7	1,961	9,811	22,821	27,356
16	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	12,831	18,099	25	83	1,511	637	28,415	33,246
17	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	13,751	22,023	21	25	1,685	19	24,809	30,549
18	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	29,483	242	299	39	1,907	12	3,458	27,842
19	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	9,548	43,191	147	128	4,115	8,773	16,954	66,882
20	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	1,016	23,201	3	60	846	1,113	25,229	27,985
21	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	3,437	17,965	0	0	466	519	38,580	41,987
22	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	128	43,950	16	33	1,240	38	44,377	44,487
23	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	1,837	17,204	0	62	1,448	1,119	19,833	23,476
24	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	48,212	26,401	1	59	4,263	7,759	47,482	109,864
25	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	4,746	1,808	0	1	545	788	1,238	9,964
26	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	5,155	19,270	196	403	817	513	28,999	28,154
27	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	7,875	65,664	801	47	-1,728	2,296	17,439	163,114
28	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	14,755	43,750	20	18	3,473	3,368	48,211	62,366
29	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	36,582	339	73	83	1,067	45	2,164	28,914
30	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,565	34,722	3	3,130	2,648	1,727	42,238	88,785
31	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	81,658	7,287	3,625	905	224	297	114,332	69,912
32	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	31,189	11,876	1,648	80	1,191	1,703	16,878	45,139
33	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	49,198	7,648	1,620	0	1,221	8,508	19,439	44,749
34	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	17,656	0	0	0	726	3,243	2,517	28,373
35	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	28,596	25	7	76	45	315	3,196	27,784
36	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,808	0	156	16	79	600	311	4,841
37	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	37,318	1,587	0	38	1,931	845	4,081	42,179
38	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	15,487	18,653	32	18	2,290	1,535	32,828	38,816
39	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	4,897	26,271	842	18	848	53	36,164	41,841
40	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	42,428	5,712	1,854	43	1,743	1,287	16,384	53,728
41	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	29,189	7,798	344	28	630	536	9,756	33,945
42	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	22,848	2,988	103	129	718	199	15,883	23,251
43	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	16,545	5,483	268	28	1,520	1,427	8,918	20,482
44	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	21,313	0	1,386	173	458	233	1,328	22,643
45	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	44,248	28,251	810	181	2,283	1,486	25,411	69,948
46	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	134,825	0	44	146	1,822	1,253	3,187	112,372
47	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	21,948	3,018	0	284	-1,282	615	2,722	34,682
48	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	2,198	8,776	7	4,451	609	188	12,812	14,238
49	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	1,167	57	6	8,241	338	442	19,911	16,346
50	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	42,232	9,624	278	803	4,446	1,825	28,298	43,452
51	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	24,087	2,870	1,093	49,358	1,011	2,877	19,911	73,236
52	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,642	2,076	81	19,425	2,222	1,995	38,438	26,987
53	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	17,181	13,817	0	5,848	3,311	252	28,786	25,823
54	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,998	21,143	83	4,882	896	7,670	54,694	43,284
55	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	11,086	6,365	564	2,242	3,721	2,527	7,537	19,423
56	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,837	4,882	11	48,845	5,278	2,911	56,276	103,479
57	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	9,878	57	163	4,113	4,951	7,627	7,319	18,484
58	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,144	2,562	137	10,798	81	4,575	13,111	16,283
59	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	8,165	38,588	1,589	3,747	-1,517	4,853	39,140	47,386
60	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	138	0	0	608,287	0	0	408,287	648,487
61	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	68,153	13,873	2,732	0	270	2,757	18,182	19,648
62	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	278,166	658,526	4,930	152,741	0	298,870	1,824,876	1,294,864
63	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	28,199	139,882	5,88	0	27,432	163,648	16,847	16,847
64	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	112,831	258,948	2,231	20,263	0	19,911	264,364	147,147
65	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	15,878	17,254	1,882	0	1,769	2,825	37,388	37,388
66	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	43,462	25,909	3,055	0	162	39,358	111,838	111,838
67	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	84,991	271,137	4,782	6	0	278,875	322,184	322,184
68	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	96,998	2,759	3,406	0	842	8,327	93,117	93,117
69	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	148	10,102	162,278	0	0	212,438	212,579	212,579
70	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	4,739	78,737	95,887	0	0	16,474	179,794	179,794
71	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	31,614	22,738	531	2,595	0	4,851	21,668	21,668
72	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	98,993	175,247	4,081	0	7,462	166,789	377,443	377,443
73	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	146	0	0	0	0	0	8,408	8,408
74	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	2,395,428	2,818,847	369,238	973,888	75,182	433,157	4,811,283	6,508,811
75	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	276,782	1,390,881	5,468	1,916	2,568	1,911	251,225	526,263
76	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	2,546,296	2,168,656	312,770	1,966,764	108,823	432,157	4,844,678	7,448,757
77	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	4,324,733	0	124,474	0	0	0	135,474	4,488,227
78	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	1,478,818	0	118,950	0	0	0	134,838	1,608,256
79	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	2,815,637	0	422	0	0	0	422	2,815,215
80	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	342,818	0	282	0	0	0	282	342,828
81	ALUMINIO EN BARRAS Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES Y HOJAS EN BLOQUES	6,508,958	2,968,656	648,744	1,896,764	108,823	432,157	4,998,144	11,918,193

DINÁMICA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA, SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO









MATRIZ DE COEFICIENTES DIRECTOS E INDIRECTOS, MENIO 1980 FUENTE INEGI

Table with 28 columns and 100 rows. Columns include sector codes (e.g., 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28) and numerical values representing direct and indirect coefficients. The table is organized into a grid with some rows highlighted in light blue.

CONTRIBUCION DE LA INDUSTRIA Y EL COMERCIO AL PRODUCTO INTERNO BRUTO Y AL PRODUCTO NACIONAL BRUTO EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO







A N E X O  
C A P Í T U L O   I I

**Producto Interno Bruto por Actividad Económica**  
(Millones de pesos de 1993)  
(1990-2001)

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
<b>AGRICULTURA, SILVICULTURA, GANADERÍA Y PESCA</b>	70,663	72,247	70,637	72,703	73,373	74,005	76,646	76,792	77,398	80,074	82,758	76,742
Tasa de Crecimiento Anual	7.3	2.2	-2.2	2.9	0.9	0.9	3.6	0.2	0.8	3.5	3.4	-5.5
<b>MINERÍA</b>	15,602	15,765	15,963	16,258	16,670	16,223	17,538	18,323	18,824	18,431	19,174	18,976
Tasa de Crecimiento Anual	3.4	1.0	1.3	1.8	2.5	-2.7	8.1	4.5	2.7	-2.1	4.0	0.2
<b>INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>	205,525	212,578	221,427	219,934	228,892	217,582	241,152	265,113	284,643	296,528	317,482	305,833
Tasa de Crecimiento Anual	6.8	3.4	4.2	-0.7	4.1	-4.9	10.8	9.9	7.4	4.2	7.1	-1.2
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	48,040	50,385	53,754	55,379	60,048	45,958	50,449	55,132	57,461	60,329	63,343	58,862
Tasa de Crecimiento Anual	9.2	4.9	6.7	3.0	8.4	-23.5	9.8	9.3	4.2	5.0	5.0	-3.8
<b>ELECTRICIDAD, AGUA Y GAS</b>	17,270	17,317	17,869	18,327	19,201	19,614	20,512	21,580	21,979	23,718	25,187	23,952
Tasa de Crecimiento Anual	2.6	0.4	3.1	2.6	4.8	2.1	4.6	5.2	1.9	7.9	6.2	2.0
<b>COMERCIO, RESTAURANTES Y HOTELES</b>	225,058	238,750	251,402	251,629	268,696	226,960	237,859	263,313	278,161	287,749	319,592	316,368
Tasa de Crecimiento Anual	6.2	6.1	5.3	0.1	6.8	-15.5	4.8	10.7	5.6	3.4	11.1	5.9
<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES</b>	94,873	98,125	103,317	107,480	116,842	111,081	120,001	131,923	140,716	151,676	170,914	175,053
Tasa de Crecimiento Anual	3.6	3.4	5.3	4.0	8.7	-4.9	8.0	9.9	6.7	7.8	12.7	5.8
<b>SERVICIOS FINANCIEROS, SEGUROS Y BIENES INMUEBLES</b>	158,670	166,125	173,740	183,208	193,146	192,526	193,627	200,847	210,097	218,227	228,024	232,070
Tasa de Crecimiento Anual	4.4	4.7	4.6	5.4	5.4	-0.3	0.6	3.7	4.6	3.9	4.5	3.7
<b>SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES Y PERSONALES</b>	240,835	251,629	255,443	263,922	267,243	261,056	263,652	272,474	280,288	286,181	294,661	310,422
Tasa de Crecimiento Anual	3.1	4.5	1.5	3.3	1.3	-2.3	1.0	3.3	2.9	2.1	3.0	1.2
<b>SERVICIOS BANCARIOS IMPUTADOS</b>	-26,414	-28,559	-30,416	-33,707	-37,436	-33,416	-31,697	-35,067	-37,022	-39,190	-41,638	-42,772
Tasa de Crecimiento Anual	6.7	8.1	6.5	10.8	11.1	-10.7	-5.1	10.6	5.6	5.9	6.2	4.9
<b>PRECIOS BÁSICOS</b>	1,050,123	1,094,383	1,133,136	1,155,132	1,206,674	1,131,590	1,189,738	1,270,430	1,332,546	1,383,722	1,479,497	1,475,507
Tasa de Crecimiento Anual	5.1	4.2	3.5	1.9	4.5	-6.2	5.1	6.8	4.9	3.8	6.9	1.9
<b>IMPUESTOS A LOS PRODUCTOS NETOS DE SUBSIDIOS</b>	91,876	95,749	99,139	101,064	105,526	99,018	104,121	111,095	116,764	121,249	129,641	129,319
Tasa de Crecimiento Anual	5.2	4.2	3.5	1.9	4.4	-6.2	5.2	6.7	5.1	3.8	6.9	1.9
<b>TOTAL</b>	1,141,999	1,190,132	1,232,276	1,256,196	1,312,200	1,230,608	1,293,859	1,381,525	1,449,310	1,504,971	1,609,138	1,604,825
Tasa de Crecimiento Anual	5.2	4.2	3.5	1.9	4.5	-6.2	5.1	6.8	4.9	3.8	6.9	1.9

Fuente: Coordinación de Economía y Estadística, CMIC, con datos del INEGI.

1.- Al primer trimestre.

**Producto Interno Bruto de la Construcción**  
**por Entidad Federativa**  
**(Millones de pesos de 1993)**  
**(1993-1999)**

Entidad Federativa	Variación Porcentual													
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
<b>Total</b>	<b>55,379</b>	<b>60,048</b>	<b>45,958</b>	<b>50,449</b>	<b>55,132</b>	<b>57,461</b>	<b>60,329</b>	<b>8.4</b>	<b>-23.5</b>	<b>9.8</b>	<b>9.3</b>	<b>4.2</b>	<b>5.0</b>	
AGUASCALIENTES	510	529	440	451	465	462	497	3.8	-16.9	2.6	3.1	-0.8	7.6	
BAJA CALIFORNIA	1,500	1,625	1,167	1,461	1,616	1,509	1,746	8.3	-28.1	25.2	10.6	-6.6	15.6	
BAJA CALIFORNIA SUR	290	285	217	279	324	368	406	-1.6	-23.9	28.9	16.0	13.3	10.5	
CAMPECHE	399	494	379	411	357	330	259	23.8	-23.3	8.4	-13.0	-7.6	-21.6	
COAHUILA	1,292	1,249	838	1,017	1,124	907	1,003	-3.3	-32.9	21.3	10.5	-19.3	10.6	
COLIMA	306	323	287	301	311	341	345	5.6	-11.2	4.7	3.3	9.7	1.1	
CHIAPAS	927	1,131	1,227	1,251	1,638	2,159	1,618	22.0	8.4	2.0	31.0	31.8	-25.1	
CHIHUAHUA	1,640	1,837	1,638	1,653	1,807	2,229	2,584	12.0	-10.9	1.0	9.3	23.3	15.9	
DISTRITO FEDERAL	14,807	15,382	11,022	11,071	12,537	11,201	11,320	3.9	-28.3	0.4	13.2	-10.7	1.1	
DURANGO	595	670	546	595	635	560	639	12.7	-18.5	9.0	6.7	-11.9	14.2	
GUAJALAJATO	2,305	2,338	2,030	2,143	2,399	2,876	2,910	1.4	-13.2	5.6	11.9	19.9	1.2	
GUERRERO	858	1,166	800	858	945	923	739	29.7	-31.4	7.3	10.0	2.3	-20.0	
HIDALGO	720	891	481	759	620	684	705	23.8	-46.0	57.7	-18.2	10.3	3.0	
JALISCO	3,176	3,413	2,622	2,960	3,244	3,875	4,066	7.5	-23.2	12.9	9.6	19.4	4.9	
MÉXICO	6,105	6,016	5,110	5,449	5,880	5,841	6,359	-1.5	-15.1	6.6	7.9	-0.7	8.9	
MICHOACÁN	1,490	1,688	1,209	1,505	1,635	1,577	1,890	13.3	-28.4	24.5	8.7	-3.5	7.1	
MORELOS	956	1,046	766	904	996	1,128	1,257	9.4	-26.8	18.1	10.1	13.3	11.4	
NAYARIT	417	571	281	261	264	304	350	36.8	-50.8	-7.1	1.1	15.2	15.1	
NUÉVO LEÓN	2,393	2,567	2,048	2,393	2,684	2,682	3,046	7.2	-20.2	16.9	12.2	-0.1	13.6	
OAXACA	734	1,171	604	691	802	603	683	59.4	-48.4	14.4	16.1	-24.8	13.3	
PUEBLA	1,610	1,909	1,261	1,585	1,734	2,066	2,338	18.6	-32.9	23.8	9.4	19.2	13.2	
QUERÉTARO	788	881	661	763	853	1,025	994	11.9	-25.0	15.4	11.8	20.2	-3.0	
QUINTANA ROO	384	389	313	400	371	416	414	1.4	-19.7	28.0	-7.3	12.3	-0.5	
SAN LUIS POTOSÍ	1,006	1,290	871	1,070	1,067	1,049	1,191	28.3	-32.5	22.8	-0.3	-1.7	13.5	
SINALOA	1,157	1,239	1,070	996	1,040	1,164	1,351	7.2	-13.7	-6.9	4.4	11.9	16.1	
SONORA	1,160	1,358	957	1,075	1,158	1,370	1,652	17.1	-29.6	12.3	7.7	18.3	20.6	
TABASCO	783	845	1,159	1,117	1,095	1,106	934	7.9	37.2	-3.7	-1.9	1.0	-15.5	
TAMALIPIAS	1,909	2,067	1,529	1,944	2,131	2,422	2,759	8.3	-26.0	27.2	9.6	13.6	13.9	
TLAXCALA	344	342	304	320	328	294	358	-0.5	-11.1	5.1	2.5	-10.2	21.8	
VERACRUZ	3,361	3,729	2,911	3,313	3,459	4,058	3,886	10.9	-21.9	13.8	4.4	17.3	-4.2	
YUCATÁN	951	1,063	766	935	1,050	1,326	1,497	11.7	-27.9	22.1	12.2	26.3	12.9	
ZACATECAS	465	543	425	517	564	607	735	16.8	-21.8	21.8	9.0	7.7	21.0	

Fuente: Coordinación de Economía y Estadística, CINEC, con datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI

C: ENEF/REP/ALDO/5/2001/PEM/ISTOC/15/S/PCONST/CAR/01/0201

PIB DE LA CONSTRUCCIÓN POR TIPO DE OBRA (MILLONES DE PESOS A PRECIOS DE 1993)							
---	--	--	--	--	--	--	--

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Total	55,380	60,047	45,957	50,448	55,133	57,461	60,328
Privada	39,785	39,572	32,057	38,707	41,954	46,567	47,195
Viviendas	28,257	33,677	29,514	27,225	29,098	30,018	30,828
Edificación no residencial	11,528	5,895	2,543	11,482	12,856	16,549	16,367
Pública	15,595	20,475	13,900	11,741	13,179	10,894	13,133
Agua riego y saneamiento	2,178	1,754	1,129	912	1,265	1,007	1,026
Transportes	4,222	4,872	2,764	3,481	3,986	2,849	3,736
Electricidad y Comunicaciones	2,148	6,612	3,697	1,887	1,606	1,759	1,712
Edificios	3,537	2,914	2,631	1,701	1,606	1,970	2,385
Petróleo y Petroquímica	3,402	3,933	3,382	3,607	4,541	3,182	3,994
Otras construcciones	108	390	297	153	175	127	280

Fuente: C.M.I.C

**Personal Ocupado por Actividad Económica**  
(Miles de ocupaciones remuneradas, promedio anual)  
(1990-2000)

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
<b>AGRICULTURA, SILVICULTURA, GANADERÍA Y PESCA</b>											
Participación	6,230	6,215	6,158	6,245	6,319	6,194	6,309	6,116	6,346	6,432	6,734
Tasa de Crecimiento Anual	24 00	23 25	22 67	22 74	22 43	22 85	22 32	20 84	20 71	20 48	20 55
	1 62	-0 25	-0 91	1 42	1 18	-1 98	1 87	-3 06	3 75	1 36	4 70
<b>MINERÍA</b>											
Participación	179	176	149	131	125	124	124	127	130	130	141
Tasa de Crecimiento Anual	0 69	0 66	0 55	0 48	0 45	0 45	0 44	0 43	0 42	0 41	0 43
	3 31	-1 44	-15 34	-11 95	-4 53	-1 09	0 00	2 16	2 29	-0 04	8 90
<b>INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>											
Participación	1,275	3,307	3,380	3,310	3,239	3,067	3,278	3,566	3,773	3,911	4,056
Tasa de Crecimiento Anual	12 62	12 38	12 44	12 05	11 50	11 21	11 60	12 15	12 32	12 45	12 39
	3 38	0 97	2 20	-2 07	-2 14	-5 32	6 91	8 77	5 81	3 65	3 77
<b>CONSTRUCCIÓN</b>											
Participación	2,529	2,667	2,734	2,838	3,054	2,646	3,014	3,447	3,720	3,828	3,749
Tasa de Crecimiento Anual	9 74	9 98	10 07	10 33	10 84	9 67	10 66	11 75	12 14	12 19	11 44
	16 04	5 46	2 53	3 80	7 60	-13 36	13 92	14 36	7 91	2 92	-2 08
<b>ELECTRICIDAD, AGUA Y GAS</b>											
Participación	142	146	147	148	147	149	152	155	161	174	182
Tasa de Crecimiento Anual	0 55	0 54	0 54	0 54	0 52	0 55	0 54	0 53	0 53	0 55	0 56
	4 34	2 30	0 95	0 77	-0 99	1 94	1 52	2 45	3 87	7 53	5 14
<b>COMERCIO, RESTAURANTES Y HOTELES</b>											
Participación	4,505	4,772	4,977	5,025	5,177	5,185	5,191	5,383	5,584	5,768	6,127
Tasa de Crecimiento Anual	17 36	17 86	18 32	18 29	18 38	18 96	18 36	18 34	18 23	18 37	18 70
	8 56	5 93	4 28	0 97	3 03	0 16	0 12	3 71	3 73	3 30	6 23
<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES</b>											
Participación	1,438	1,485	1,489	1,499	1,579	1,521	1,625	1,699	1,791	1,857	2,034
Tasa de Crecimiento Anual	5 54	5 56	5 48	5 46	5 61	5 56	5 75	5 79	5 85	5 91	6 22
	7 54	3 25	0 24	0 67	5 38	-3 70	6 82	4 58	5 39	3 69	9 76
<b>SERVICIOS FINANCIEROS, SEGUROS Y BIENES INMUEBLES</b>											
Participación	511	529	538	547	556	549	562	590	598	605	676
Tasa de Crecimiento Anual	1 97	1 98	1 98	1 99	1 97	2 01	1 99	2 01	1 95	1 93	2 06
	1 56	3 54	1 75	1 55	1 70	-1 35	2 35	4 99	1 49	1 07	11 78
<b>SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES Y PERSONALES</b>											
Participación	7,146	7,427	7,589	7,725	7,970	7,914	8,015	8,263	8,533	8,703	9,059
Tasa de Crecimiento Anual	27 53	27 79	27 94	28 12	28 30	28 94	28 35	28 16	27 85	27 71	27 65
	2 29	3 94	2 17	1 80	3 17	-0 71	1 29	3 09	3 26	1 99	4 09
<b>TOTAL</b>											
Participación	25,958	26,724	27,160	27,467	28,166	27,347	28,270	29,347	30,635	31,407	32,765
Tasa de Crecimiento Anual	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00	100 00
	4 81	2 95	1 63	1 13	2 54	-2 91	3 37	3 81	4 39	2 52	4 32

Fuente: Coordinación de Economía y Estadística, CMIC, con datos del INEGI y CAPEM  
1 Cifras Estimadas.

1997 ANUARIO DE ESTADÍSTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

**Crédito Recibido por los Prestatarios, según su Actividad  
Principal, a través del Sistema Bancario**  
Saldos en miles de pesos corrientes al 31 de diciembre de cada año  
(1990-2000)

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995*	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
<b>AGRICULTURA, SILVICULTURA, GANADERÍA Y PESCA</b>	<b>20,221</b>	<b>25,750</b>	<b>34,449</b>	<b>41,022</b>	<b>52,072</b>	<b>55,506</b>	<b>65,662</b>	<b>70,500</b>	<b>61,240</b>	<b>58,669</b>	<b>54,873</b>
Participación	8.36	7.63	7.37	7.03	5.97	4.92	5.33	5.50	4.11	3.61	3.43
<b>MINERÍA</b>	<b>3,186</b>	<b>4,297</b>	<b>3,744</b>	<b>3,042</b>	<b>4,450</b>	<b>4,422</b>	<b>5,345</b>	<b>6,240</b>	<b>4,958</b>	<b>5,148</b>	<b>8,014</b>
Participación	1.32	1.27	0.80	0.52	0.51	0.39	0.43	0.49	0.33	0.32	0.50
<b>INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>	<b>43,131</b>	<b>57,769</b>	<b>72,009</b>	<b>84,270</b>	<b>122,070</b>	<b>146,303</b>	<b>162,939</b>	<b>173,351</b>	<b>193,495</b>	<b>188,420</b>	<b>178,193</b>
Participación	17.83	17.12	15.41	14.44	13.99	12.96	13.23	13.53	12.97	11.59	11.02
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>9,162</b>	<b>18,300</b>	<b>23,885</b>	<b>32,511</b>	<b>52,331</b>	<b>66,317</b>	<b>70,697</b>	<b>82,272</b>	<b>92,971</b>	<b>84,186</b>	<b>77,673</b>
Participación	3.79	5.42	5.11	5.57	6.00	5.87	5.74	6.42	6.23	5.18	4.86
<b>ELECTRICIDAD, AGUA Y GAS</b>	<b>3,911</b>	<b>3,524</b>	<b>4,066</b>	<b>3,491</b>	<b>5,898</b>	<b>889</b>	<b>1,283</b>	<b>1,308</b>	<b>1,584</b>	<b>1,276</b>	<b>5,686</b>
Participación	1.62	1.04	0.87	0.60	0.68	0.08	0.10	0.10	0.11	0.08	0.36
<b>COMERCIO, RESTAURANTES Y HOTELES</b>	<b>35,174</b>	<b>53,120</b>	<b>67,340</b>	<b>94,187</b>	<b>143,393</b>	<b>156,787</b>	<b>145,190</b>	<b>152,365</b>	<b>131,664</b>	<b>125,362</b>	<b>131,060</b>
Participación	14.54	15.75	14.41	16.14	16.44	13.88	11.79	11.89	8.83	7.71	8.20
<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES</b>	<b>4,876</b>	<b>8,518</b>	<b>12,668</b>	<b>15,947</b>	<b>24,268</b>	<b>23,246</b>	<b>24,054</b>	<b>28,503</b>	<b>26,264</b>	<b>22,722</b>	<b>25,876</b>
Participación	2.02	2.52	2.71	2.73	2.78	2.06	1.95	2.23	1.76	1.40	1.62
<b>SERVICIOS FINANCIEROS, SEGUROS Y BIENES INMUEBLES<sup>2</sup></b>	<b>36,938</b>	<b>55,005</b>	<b>107,298</b>	<b>151,952</b>	<b>233,672</b>	<b>332,854</b>	<b>335,132</b>	<b>338,173</b>	<b>425,203</b>	<b>508,158</b>	<b>500,204</b>
Participación	15.27	16.30	22.96	26.04	26.79	29.48	27.21	26.24	28.51	31.26	31.28
<b>SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES Y PERSONALES<sup>3</sup></b>	<b>26,468</b>	<b>47,856</b>	<b>74,825</b>	<b>84,585</b>	<b>106,264</b>	<b>66,580</b>	<b>74,664</b>	<b>75,200</b>	<b>57,848</b>	<b>73,648</b>	<b>75,680</b>
Participación	10.94	14.19	16.01	14.50	12.18	5.90	6.06	5.87	3.88	4.53	4.73
<b>GOBIERNO</b>	<b>58,876</b>	<b>63,215</b>	<b>67,036</b>	<b>72,466</b>	<b>127,835</b>	<b>220,343</b>	<b>247,978</b>	<b>245,508</b>	<b>327,505</b>	<b>336,979</b>	<b>325,397</b>
Participación	24.33	18.74	14.34	12.42	14.66	19.51	20.13	19.17	21.96	20.73	20.35
<b>ENTIDADES DEL EXTERIOR</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>17,797</b>	<b>19,441</b>	<b>12,825</b>	<b>16,695</b>	<b>11,084</b>	<b>12,541</b>
Participación	---	---	---	---	---	1.58	1.58	1.00	1.25	0.68	0.78
<b>REGLÓN DE AJUSTE ESTADÍSTICO</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>38,142</b>	<b>79,372</b>	<b>96,709</b>	<b>150,061</b>	<b>209,684</b>	<b>206,012</b>
Participación	---	---	---	---	---	3.38	6.44	7.55	10.06	12.90	12.88
<b>TOTAL</b>	<b>241,943</b>	<b>337,354</b>	<b>467,320</b>	<b>583,495</b>	<b>872,252</b>	<b>1,129,196</b>	<b>1,231,757</b>	<b>1,280,954</b>	<b>1,491,488</b>	<b>1,625,336</b>	<b>1,599,209</b>
Participación	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Coordinación de Economía y Estadística, CAIC, con datos de Indicadores Económicos del Banco de México.

\* Se utilizó la nueva metodología implementada por el Banco de México.

<sup>1</sup> Cifras al mes de octubre.

<sup>2</sup> Considera los conceptos de Alquiler de Inmuebles, Crédito a la Vivienda, Créditos al Consumo y Sector Financiero del País.

<sup>3</sup> Considera los conceptos de Cinematografía, Otros Serv. de Esparcimiento, Agrupaciones Mercantiles, Profesionales, Civiles, Políticas, Religiosas y Otros Servicios.

n.d. No Disponible

## Número de empresas

Entidad Federativa	2000					1999					1998					1997					1996		1995		1994			
	Gigante	Grande	Mediana	Pequeña	Micra	Total	Gigante	Grande	Mediana	Pequeña	Micra	Total	Gigante	Grande	Mediana	Pequeña	Micra	Total	Gigante	Grande	Mediana	Pequeña	Micra	Total	Total	Total	Total	Total
Aguascalientes	5	2	3	7	162	179	3	1	5	5	165	179	3	2	8	11	157	181	4	2	9	14	188	217	233	240	218	230
Baja California	2	5	12	5	284	308	7	7	9	11	319	353	7	7	18	23	295	350	7	7	19	24	313	370	416	382	461	467
Baja California S.	0	1	0	1	110	112	0	1	0	2	126	129	0	0	2	6	106	114	0	0	3	7	129	139	136	125	156	145
Campeche	3	8	5	5	192	211	5	3	3	2	195	205	5	7	4	14	191	221	5	7	4	15	204	235	244	197	193	238
Chiapas	0	0	0	7	616	623	0	3	1	7	679	690	2	3	5	24	454	488	3	4	6	31	592	636	553	508	494	457
Chihuahua	4	5	17	13	243	282	6	7	22	16	253	304	8	4	15	41	266	334	8	4	15	42	274	343	399	412	403	428
Coahuila	7	7	14	9	190	217	6	5	16	11	148	186	8	6	18	24	192	249	11	8	26	34	279	358	460	454	528	426
Colima	0	1	1	3	70	75	0	0	1	1	83	85	0	1	2	8	106	117	0	1	2	8	101	112	112	102	121	130
Distrito Federal	31	17	37	34	562	681	47	27	52	56	747	929	61	45	56	187	1362	1953	116	86	110	318	2595	3225	3820	4067	4384	4700
Durango	0	1	1	3	181	186	1	1	1	1	236	240	2	4	4	14	152	178	2	4	4	13	139	162	164	142	147	182
Guanajuato	2	4	10	11	414	441	1	3	6	10	410	430	2	6	8	30	467	513	2	7	10	37	577	633	677	612	545	612
Guerrero	0	0	0	1	128	129	0	1	0	5	126	134	2	2	0	9	132	145	3	2	0	11	167	183	210	199	219	179
Hidalgo	0	0	2	2	125	129	0	0	0	4	95	99	0	1	1	6	98	106	0	2	2	10	163	177	179	196	185	199
Jalisco	6	3	19	22	669	719	7	4	22	28	636	697	12	14	17	51	681	775	14	18	19	58	777	884	1004	967	957	1053
México	3	8	11	6	202	230	8	8	16	14	200	246	5	9	19	29	240	302	9	14	31	48	395	497	532	523	583	322
Michoacán	1	2	3	6	284	298	0	3	2	2	270	277	2	0	5	15	297	279	3	0	6	20	330	359	351	322	391	442
Morales	1	1	3	1	37	43	1	1	3	4	50	59	2	1	2	13	97	115	2	1	2	14	103	122	136	153	148	147
Nayarit	1	2	0	0	65	68	1	1	1	2	85	70	0	0	0	1	96	97	0	0	0	2	145	147	149	124	148	123
Nuevo León	13	9	16	29	479	546	15	10	24	33	567	658	27	26	25	97	536	711	29	28	27	104	569	757	872	961	953	948
Oaxaca	0	0	2	0	157	159	1	0	0	4	210	215	0	1	1	7	207	216	0	1	1	10	292	304	342	311	328	304
Puebla	3	1	5	7	134	150	2	1	8	4	200	215	5	5	12	18	224	264	6	7	15	23	200	341	483	479	438	444
Quintana Roo	0	1	5	4	98	108	0	3	8	4	162	177	3	3	12	17	167	202	3	3	12	18	169	205	249	232	243	200
Quintana Roo	0	0	3	7	143	153	0	0	7	10	105	122	0	2	5	11	112	130	0	2	5	10	103	120	109	110	159	167
San Luis Potosí	0	1	3	4	126	134	0	0	2	10	135	147	5	8	10	13	133	169	6	10	13	17	174	220	278	267	324	386
Sinaloa	2	4	9	7	199	221	0	1	7	9	290	307	1	4	4	21	249	279	1	5	5	30	346	387	427	357	444	438
Sonora	2	3	5	7	294	311	2	3	11	10	348	372	9	7	17	24	334	391	9	7	16	23	319	374	438	405	437	534
Tabasco	2	3	7	5	239	256	0	4	8	6	305	323	2	3	14	40	481	520	2	4	18	52	601	677	655	554	548	615
Tamaulipas	5	4	11	10	493	529	5	7	13	14	510	549	7	9	14	45	312	387	10	13	19	63	438	543	632	552	528	610
Tlaxcala	0	1	3	2	38	44	0	0	2	2	57	61	1	1	0	10	81	93	1	1	0	11	89	102	100	85	96	93
Veracruz	3	2	8	17	367	397	5	1	13	17	460	496	4	4	10	41	554	613	5	5	13	53	711	787	867	752	844	986
Yucatán	0	3	3	5	173	184	0	3	6	9	232	250	3	4	6	20	218	251	3	4	7	22	238	274	340	354	406	431
Zacatecas	1	1	2	2	108	114	0	1	1	2	148	152	0	1	3	3	91	98	0	1	3	3	99	106	128	149	177	193
Total	97	98	220	242	7,578	8,235	123	119	270	315	8,542	9,369	188	190	319	853	9,028	10,578	264	256	422	1,145	11,909	13,966	15,705	15,313	16,204	16,888

Entidad Federativa	2000			1999			1998			1997			2000		
	Producción	Índice	Porcentaje	Producción	Índice	Porcentaje	Producción	Índice	Porcentaje	Producción	Índice	Porcentaje	Producción	Índice	Porcentaje
Aguascalientes	69.70	16.03	11.78	64.37	24.93	6.70	61.53	32.23	6.25	67.53	30.70	1.78	70.55	24.45	0.00
Baja California	66.75	19.20	14.05	77.75	14.40	4.85	79.35	17.93	2.73	83.28	14.28	2.45	69.65	26.23	3.93
Baja California Sur	31.35	65.85	2.80	58.30	37.85	3.85	42.30	53.10	4.60	45.70	50.83	3.48	52.25	46.05	1.70
Campeche	51.45	46.30	2.25	68.56	31.42	0.00	81.70	36.30	0.00	75.88	24.43	0.00	79.28	20.73	0.00
Chiapas	59.00	40.40	0.50	54.88	44.87	0.25	47.48	29.53	3.00	69.86	30.13	0.00	75.40	23.10	1.10
Chihuahua	63.58	32.95	3.48	71.38	23.90	5.02	67.43	31.00	1.18	75.53	24.48	0.00	83.35	16.65	0.00
Coahuila	75.75	23.78	0.48	77.20	21.40	1.10	82.73	17.28	0.00	82.85	15.90	1.25	83.10	15.40	1.50
Colima	57.55	35.60	6.85	53.97	33.53	12.50	73.70	26.30	0.00	58.36	41.63	0.00	63.30	28.05	6.65
Distrito Federal	70.18	28.90	0.93	73.45	24.70	1.85	67.85	30.45	1.70	70.28	26.58	1.15	74.07	24.08	1.80
Durango	48.59	38.15	12.95	62.55	34.17	3.28	63.93	36.08	0.00	69.73	30.78	0.00	75.65	22.93	1.43
Guanajuato	109.65	29.44	3.88	73.92	19.40	6.68	73.13	21.55	5.35	87.65	11.33	1.03	83.60	16.94	0.00
Guerrero	64.85	24.85	8.30	66.47	27.43	6.10	57.66	35.63	6.40	71.48	28.03	0.50	63.45	36.86	0.53
Hidalgo	41.18	57.85	0.98	45.50	51.47	3.03	55.75	44.25	0.00	70.75	29.25	0.00	73.13	20.68	0.00
Jalisco	70.40	28.05	0.95	70.75	28.30	0.95	69.78	28.10	2.13	78.88	20.55	0.58	81.25	17.20	1.55
México	64.68	32.25	2.88	66.50	30.12	3.38	66.35	33.03	0.63	67.78	32.23	0.00	65.98	33.00	1.03
Michoacán	49.80	56.83	2.38	47.05	59.07	2.98	56.55	49.98	2.58	62.80	37.40	0.00	64.80	29.95	5.25
Morelos	44.64	51.03	4.30	48.20	43.75	8.05	64.58	33.35	2.08	71.83	28.18	0.00	72.25	25.23	2.53
Nayarit	38.45	52.35	9.20	51.77	39.65	9.18	63.75	34.65	1.60	60.23	30.78	0.00	86.75	13.25	0.00
Nuevo León	73.53	20.18	0.30	77.07	22.93	0.00	78.75	21.10	0.15	78.10	23.45	0.45	78.63	20.53	0.85
Oaxaca	41.98	54.80	3.23	54.95	41.00	4.05	63.53	35.25	1.23	81.95	18.05	0.00	73.00	26.40	0.00
Puebla	52.40	41.93	5.68	57.30	33.85	6.85	59.90	36.55	3.55	78.60	22.00	0.00	75.25	24.75	0.00
Quintana Roo	60.70	35.85	3.45	71.82	22.28	5.90	67.93	25.20	8.68	76.95	23.05	0.00	71.93	25.13	2.65
Quintana Roo	41.98	53.63	4.40	64.10	38.85	5.05	60.15	38.40	1.45	75.54	23.20	1.23	68.25	28.78	2.98
San Luis Potosí	49.48	50.13		66.80	30.10	3.10	62.08	37.30	0.63	82.88	37.13	0.00	60.40	35.30	4.30
Sinaloa	58.68	34.43	6.90	68.77	26.80	6.43	59.78	37.20	1.03	59.90	34.85	5.45	57.53	39.83	2.65
Sonora	59.75	30.98	3.28	61.42	36.83	1.75	64.70	32.53	2.78	68.73	28.05	2.23	73.25	25.63	1.13
Tlaxcala	48.03	36.28	12.70	67.25	25.75	7.00	68.10	31.88	2.03	63.53	38.23	0.25	59.65	36.30	1.05
Tampico	65.25	38.70	3.95	74.65	25.65	0.80	72.75	26.35	0.80	74.78	25.23	0.69	74.50	25.50	0.00
Tlaxcala	43.20	42.33	8.48	64.40	35.40	0.00	69.65	30.50	0.00	82.25	17.75	0.00	64.53	25.48	0.00
Veracruz	53.40	37.03	9.58	69.97	27.60	2.43	71.90	22.38	5.73	73.08	26.83	0.00	67.40	31.73	0.98
Yucatán	65.43	32.43	2.15	62.10	38.30	1.60	68.55	31.45	0.00	80.63	19.38	0.00	76.60	22.06	1.35
Zacatecas	37.75	51.25	11.30	42.92	47.25	9.83	68.45	44.18	7.38	62.88	37.13	0.00	71.20	28.80	0.00
Total	59.85	35.45	4.58	64.67	29.79	3.43	66.64	31.08	2.38	72.33	28.93	8.75	72.50	24.08	1.43



Utilización de la capacidad instalada de las empresas pertenecientes a la CMIC

Entidad Federativa	1995						1996						1997							
	Total	Grande	Mediana	Pequeña	Micro	Total	Grande	Mediana	Pequeña	Micro	Total	Grande	Mediana	Pequeña	Micro					
Aguascalientes	47.10	54.40	49.90	29.20	45.10	45.50	54.10	14.50	49.90	39.40	42.40	39.90	64.60	74.90	60.84	46.30	51.92	43.20		
Baja California	51.80	60.20	43.00	36.20	58.00	43.70	51.70	55.30	52.80	30.60	33.40	34.20	74.12	81.49	67.26	38.74	67.33	56.87		
Baja California Sur	40.20	25.00	53.00	28.50	17.60	9.00	40.50	35.60	51.60	40.90	20.30	25.60	45.19	0.00	8.00	47.50	43.72	37.33		
Campeche	28.70	41.30	46.70	17.70	21.30	16.60	64.00	71.00	42.50	57.40	40.50	25.10	70.23	76.62	59.15	62.95	53.73	45.32		
Chiapas	44.70	61.80	28.50	38.90	29.40	18.80	41.90	49.60	35.10	39.60	33.40	20.70	62.60	87.06	83.35	81.00	81.84	68.66		
Chihuahua	55.40	60.60	46.40	40.50	27.00	28.30	59.00	64.60	28.70	38.10	29.10	37.70	65.05	59.48	46.28	55.09	43.30	50.02		
Coahuila	46.70	59.30	54.00	50.30	10.10	18.50	57.30	80.20	46.70	46.10	45.60	40.30	65.87	69.52	60.53	71.39	63.80	51.94		
Distrito Federal	42.60	43.30	33.30	23.40	26.10	21.10	47.00	51.00	41.00	49.00	47.40	13.60	63.85	16.65	78.06	52.31	14.17	46.45		
Durango	34.80	24.00	59.60	19.50	20.00	24.70	56.50	66.60	70.00	38.60	32.30	30.90	55.39	57.11	54.68	51.88	32.27	40.94		
Guajuato	41.70	58.00	21.18	42.00	27.30	23.50	41.30	48.20	52.10	52.70	39.30	34.40	64.37	69.89	63.30	54.57	35.13	53.22		
Guerrero	73.00	77.20	29.90	40.20	37.40	22.30	38.20	36.40	39.80	31.20	29.20	20.70	56.70	55.49	62.20	58.23	59.17	36.96		
Hidalgo	55.80	85.00	85.00	36.20	28.90	37.10	55.10	54.20	54.30	44.00	37.10	32.80	80.00	85.13	0.00	70.00	57.94	45.12		
Jalisco	39.60	37.50	32.40	34.70	27.30	18.40	66.10	85.99	18.30	23.80	42.90	24.60	53.64	30.00	38.30	57.31	70.49	43.32		
México	37.90	40.80	33.10	26.10	30.10	19.80	35.20	48.50	42.30	40.70	29.90	20.60	61.73	66.68	45.21	66.24	47.64	43.27		
Michoacán	35.30	39.90	19.80	38.80	15.40	14.20	27.90	27.90	31.20	29.20	20.70	19.20	62.82	66.51	59.13	57.70	49.88	41.42		
Morelos	39.60	80.00	24.40	29.50	28.10	20.50	59.30	62.50	53.90	30.70	46.20	22.90	57.68	87.10	56.51	57.02	40.20	36.51		
Nayarit	28.60	0.00	45.00	25.00	31.70	25.70	34.20	17.85	53.50	30.60	33.20	30.80	72.43	79.00	64.45	60.00	54.44	44.02		
Nuevo León	58.60	62.40	43.10	41.60	34.80	30.00	61.10	60.10	28.50	46.20	49.00	32.20	87.91	69.21	55.48	62.40	68.03	42.91		
Oaxaca	25.20	6.50	39.90	31.10	19.70	14.40	48.10	27.70	63.60	39.00	40.60	25.60	57.45	0.00	05.03	31.88	63.99	55.92		
Puebla	33.80	20.80	37.60	31.10	23.10	18.00	40.70	53.00	25.50	38.50	29.20	28.50	81.00	84.96	47.33	60.58	56.30	46.95		
Querétaro	20.40	35.00	23.20	25.20	10.70	16.50	48.80	75.00	46.10	38.80	34.40	25.90	61.13	80.01	81.08	52.08	61.43	40.81		
Quintana Roo	40.40	45.00	29.60	23.70	18.70	13.10	43.40	48.20	30.80	31.50	27.00	41.10	54.29	55.90	61.01	52.25	45.69	33.06		
San Luis Potosí	39.50	41.30	43.00	34.40	32.40	19.20	38.40	48.20	38.00	33.40	33.70	25.60	56.58	49.96	64.00	51.49	54.07	41.14		
Sinaloa	49.40	45.00	29.60	23.70	18.70	13.10	43.40	48.20	30.80	31.50	27.00	41.10	54.29	55.90	61.01	52.25	45.69	33.06		
Sonora	37.60	43.30	31.40	37.30	29.80	19.70	46.90	50.10	40.20	37.10	28.30	16.10	55.85	57.91	57.41	59.90	53.27	34.45		
Tamaulipas	46.30	51.70	49.00	26.90	34.60	28.20	52.40	55.80	42.70	56.00	44.50	40.60	60.55	80.58	57.33	69.10	55.18	48.42		
Tlaxcala	42.20	27.50	47.50	41.90	34.50	23.50	48.90	14.43	63.30	42.30	38.90	29.40	51.00	0.00	0.00	66.50	68.58	54.05		
Veracruz	55.00	55.30	64.00	17.10	33.10	21.85	49.50	51.20	61.00	16.40	48.60	32.60	67.86	70.53	63.05	51.47	63.13	41.81		
Yucatán	40.10	41.30	40.50	32.50	31.30	18.40	41.40	47.00	37.00	35.60	36.60	33.70	59.75	75.16	41.18	68.38	55.40	48.68		
Zacatecas	27.10	25.00	22.20	17.90	14.40	21.80	37.70	68.59	44.30	21.30	20.40	28.20	58.30	72.01	75.00	63.14	9.16	39.64		
Total	54.50	58.70	49.00	47.10	44.10	38.10	66.87	68.59	44.30	21.30	20.40	28.20	78.70	84.3	65.75	64.65	62.84	62.06	52.37	52.31

DIAGRAMA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN LA ECONOMIA MEXICANA: SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO

Utilización de la capacidad instalada de las empresas pertenecientes a la CNIC

Entidad Federativa	1998						1999						2000					
	Total	Grandes	Medianas	Pequeñas	Micro	Total	Grandes	Medianas	Pequeñas	Micro	Total	Grandes	Medianas	Pequeñas	Micro			
Aguascalientes	82 97	94 22	70 00	105 07	82 55	64 14	85 01	55 46	76 76	67 53	73 31	80 28	80 31	60 99	60 00	78 45	69 55	70 52
Baja California	81 51	84 70	77 66	80 59	78 03	69 16	81 45	86 59	79 68	74 42	60 19	74 84	75 40	81 08	74 91	73 83	66 58	63 57
Baja California Sur	90 14	0 00	0 00	64 14	73 54	45 98	59 16	0 00	0 00	77 15	75 48	96 87	66 20	0 00	0 00	92 00	28 12	46 01
Campeche	87 00	89 49	85 73	88 98	84 07	72 44	77 15	77 79	87 89	54 78	51 84	75 28	75 19	82 81	85 70	68 98	78 22	57 22
Chiapas	74 15	78 78	79 10	78 02	82 71	82 87	80 50	94 14	78 93	89 90	72 98	89 99	76 49	0 00	82 43	82 82	73 12	78 79
Coahuila	84 83	89 55	74 37	80 10	78 15	70 02	87 86	91 18	73 44	88 31	75 58	53 65	79 49	85 13	75 03	70 22	71 15	71 32
Colima	75 93	77 29	81 03	74 04	78 03	61 41	76 94	79 56	74 36	74 30	72 23	66 10	74 47	74 42	79 25	65 00	77 08	70 19
Colima	74 71	0 00	0 00	82 45	57 60	65 18	76 92	0 00	91 68	17 44	64 81	65 62	65 52	0 00	86 34	78 47	88 05	82 08
Distrito Federal	73 91	74 15	75 48	68 19	83 93	63 87	75 47	76 11	67 08	64 99	82 90	65 93	75 61	69 74	66 48	82 78	87 11	57 52
Durango	79 67	92 27	59 13	71 87	78 30	72 25	82 88	92 25	87 35	94 53	67 73	67 31	71 27	0 00	78 33	68 99	77 04	81 44
Guerrero	66 87	57 91	53 98	88 01	70 81	62 50	74 00	72 76	73 14	87 37	82 60	73 37	73 26	71 60	72 02	78 64	71 65	67 40
Hidalgo	82 56	91 17	93 26	26 73	68 41	70 78	80 50	47 21	79 62	55 02	74 46	64 47	67 37	0 00	0 00	78 45	81 93	49 64
Jalisco	63 44	0 00	64 80	63 90	55 42	62 87	77 73	0 00	77 85	69 66	83 47	67 62	67 33	0 00	0 00	47 92	69 76	68 32
Jalisco	78 65	84 82	69 65	68 82	66 48	58 77	80 66	83 48	78 04	78 14	79 61	82 58	72 90	25 09	74 30	72 08	61 35	58 12
México	84 78	84 78	75 15	78 25	56 90	61 12	82 89	91 87	73 91	72 79	74 54	64 74	66 94	74 03	81 09	61 95	60 79	54 80
Micrócaim	66 13	70 38	0 00	70 73	57 00	61 17	78 25	92 47	81 31	78 51	82 58	82 59	70 10	0 00	70 99	72 95	60 40	68 18
Morelia	81 78	89 14	64 57	61 58	63 18	58 45	82 83	84 96	35 00	78 87	89 20	71 01	73 43	0 00	70 87	59 56	64 20	59 30
Nayarit	68 65	0 00	0 00	71 42	60 21	78 12	80 21	81 80	82 36	77 20	62 90	75 15	73 83	68 58	58 33	20 00	70 99	58 44
Nuevo León	74 29	74 37	78 55	69 50	77 16	70 41	81 80	82 36	77 20	83 37	76 20	86 42	79 38	82 25	75 06	74 03	74 08	69 41
Oaxaca	69 05	0 00	0 00	74 27	71 33	64 89	69 87	77 00	0 00	76 96	89 27	83 19	67 65	55 45	14 12	16 25	70 63	64 37
Puebla	72 64	75 98	68 90	73 02	71 82	84 45	78 49	81 74	72 61	81 84	77 33	65 40	72 57	75 45	20 64	72 52	73 87	84 06
Querétaro	69 45	23 00	78 00	69 53	62 78	69 03	72 77	73 28	69 62	74 10	78 03	52 09	70 30	38 34	87 63	87 92	68 27	62 26
Quintana Roo	82 31	0 00	0 00	85 00	85 51	65 41	59 44	0 00	0 00	65 18	83 55	80 77	84 86	0 00	0 00	62 59	69 65	55 80
San Luis Potosí	87 88	54 45	82 51	73 22	69 43	84 02	72 87	71 30	77 23	74 22	73 98	54 08	70 10	43 00	80 72	74 72	68 74	62 94
Sinaloa	71 81	63 82	86 23	72 66	64 55	62 40	72 73	82 41	73 45	74 15	63 82	75 30	71 30	43 05	78 87	70 47	63 00	59 44
Sonora	16 51	43 33	56 78	78 92	69 55	82 80	84 92	91 30	80 04	81 22	70 75	84 63	80 14	68 06	70 31	75 30	78 43	66 07
Tlaxcala	70 16	66 84	70 80	66 78	63 87	74 38	72 20	80 76	71 48	65 97	69 58	71 22	76 79	76 01	74 80	73 52	68 96	72 15
Tamaulipas	69 83	68 17	58 94	82 87	72 11	69 15	71 99	71 72	74 24	70 56	69 85	57 63	72 65	78 71	63 37	69 96	60 14	58 41
Tlaxcala	69 74	0 00	0 00	73 35	57 77	56 26	73 44	0 00	81 80	54 64	57 63	58 51	0 00	0 00	66 69	58 12	52 48	
Veracruz	75 99	78 09	87 55	70 89	77 19	75 60	74 27	74 60	76 99	73 50	85 15	72 14	72 93	72 54	75 64	78 22	72 96	83 75
Yucatán	83 58	91 43	81 10	84 77	78 98	78 80	86 34	92 15	78 34	81 80	80 10	79 78	75 53	30 64	77 06	77 43	62 20	71 04
Zacatecas	68 68	40 00	0 00	54 81	70 45	67 66	76 90	85 51	0 00	73 81	66 20	57 82	70 05	77 57	79 05	57 74	63 01	65 68
Total	74 34	75 92	75 03	73 88	71 89	65 57	77 76	78 03	75 55	78 00	72 08	87 18	78 03	78 08	72 82	78 11	68 85	63 87

ANEXO  
CAPÍTULO III

Orden de integración de las series utilizadas en el modelo doble logarítmico, especificado en el capítulo III.

(a) Logaritmo natural del Producto Interno Bruto (1983 -2000)

Árbol de decisión para probar la estacionariedad

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$LPIBN_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 LPIBN_{t-1} + \beta_4 \Delta LPIBN_{t-1} + \varepsilon_t \quad (A.III.1)$$

Donde,

$\Delta LPIBN_{t-1} = LPIBN_{t-1} - LPIBN_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{LPIBN}_t &= 3.5786 + 0.0019T + 0.7397 LPIBN_{t-1} - 0.5366 \Delta LPIBN_{t-1} & (A.III.2) \\ t &= (2.2665) \quad (2.4945) \quad (6.4383) \quad (-5.0844) \\ R^2 &= 0.9472 \quad d = 1.812 \quad RSS_U = 7.89E-02 \end{aligned}$$

donde,  $R^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin- Watson y  $RSS_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta LPIBN_t = \beta_4 \Delta LPIBN_{t-1} + \varepsilon_t \quad (A.III.3)$$

$$\begin{aligned} \hat{\Delta LPIBN}_t &= -0.62496 \Delta LPIBN_{t-1} & (A.III.4) \\ t &= (-6.5878) \\ r^2 &= 0.3706 \quad d = 1.776 \quad RSS_R = 9.61E-02 \end{aligned}$$

donde  $RSS_R$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido (R señala que corresponde al modelo restringido).

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{98}F_{(3,70-4)} = \frac{(9.61E-02 - 7.89E-02)/3}{7.89E-02/(70-4)} = 4.8024$$

4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$  y  $\beta_3 = 1$   
 Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1$  y  $\beta_2 \neq 0$ ,  $\beta_1$  o  $\beta_2 \neq 0$  y  $\beta_3 \neq 1$

<sup>98</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

5)—Con nuestra F calculada, ahora tenemos que compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{99}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \quad \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \quad \text{y} \quad \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Si comparamos  $F_{\text{cal}} > \Phi_{(2,0.10)}$  se tendría que rechazar la hipótesis nula y continuar probando con otros modelos restringidos, sin embargo si comparamos  $F_{\text{cal}}$  con  $\Phi_{(2,0.05)}$  y  $\Phi_{(2,0.10)}$  entonces, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que la serie del logaritmo natural del producto interno bruto real nacional para el periodo 1983-I a 2000-IV no es estacionaria y se comporta como una caminata aleatoria sin desplazamiento, por lo que se probará a continuación la primera diferencia del logaritmo natural de esta serie.

1)—Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$\Delta \text{LPIBN}_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 \Delta \text{LPIBN}_{t-1} + \beta_4 \Delta(\Delta \text{LPIBN}_{t-1}) + v_t \quad (\text{A.III.5})$$

donde,

$\Delta \text{LPIBN}_t = \text{LPIBN}_{t-1} - \text{LPIBN}_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{\Delta \text{LPIBN}}_t &= 0.005495 + 0.00017T - 0.578745 \Delta \text{LPIBN}_{t-1} - 0.056264 \Delta(\Delta \text{LPIBN}_{t-1}) \quad (\text{A.III.6}) \\ \text{ee} &= (0.009239) \quad (0.000218) \quad (0.223049) \quad (0.122542) \\ t &= (0.594763) \quad (0.77971) \quad (-2.59469) \quad (-0.45914) \\ R^2 &= 0.458 \quad d = 1.8847 \quad \text{RSS}_U = 0.082388 \quad N = 69 \end{aligned}$$

donde,  $R^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin- Watson y  $\text{RSS}_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2)—Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta(\Delta \text{LPIBN}_t) = \beta_4 \Delta(\Delta \text{LPIBN}_{t-1}) + v''_t \quad (\text{A.III.7})$$

$$\hat{\Delta(\Delta \text{LPIBN}}_t) = -0.846764 \Delta(\Delta \text{LPIBN}_{t-1}) \quad (\text{A.III.8})$$

$$t = (-12.91726)$$

$$r^2 = 0.7104 \quad d = 2.041413 \quad \text{RSS}_R = 0.146062$$

donde  $\text{RSS}_R$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido.

3)—Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(\text{RSS}_R - \text{RSS}_U)/M}{\text{RSS}_U/(N-K_U)}$$

Donde  $\text{RSS}_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

<sup>99</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

$${}^{100}F_{(3,70-4)} = \frac{(0.146062 - 0.082388)/3}{0.082388 / (69-4)} = 16.7452$$

4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0 \text{ y } \beta_3 = 1$   
 Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1 \text{ y } \beta_2 \neq 0, \beta_1 \text{ o } \beta_2 \neq 0 \text{ y } \beta_3 \neq 1$

5) Con nuestra F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{101}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \text{ y } \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Puesto que  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(2,0.01)} > \Phi_{(2,0.05)} > \Phi_{(2,0.10)}$  entonces, rechazamos la hipótesis nula y se estima un segundo modelo restringido.

6) Se estima el siguiente modelo restringido

$$\Delta(\Delta LPIBN_t) = \beta_1 + \beta_4 \Delta(\Delta LPIBN_{t-1}) + v''_t \quad (A.III.9)$$

$$\Delta(\Delta LPIBN_t) = 0.001058 - 0.846753 \Delta(\Delta LPIBN_{t-1}) \quad (A.III.10)$$

$$t = (0.005619) (0.066023)$$

$$R^2 = 0.710563 \quad d = 2.042513 \quad RSS_R = 0.145984$$

7) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{102}F_{(3,70-4)} = \frac{(0.145984 - 0.082388)/2}{0.082388 / (69-4)} = 25.4729815$$

8) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \beta_2 = 0 \text{ y } \beta_3 = 1$   
 Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_2 \neq 0 \text{ y } \beta_3 \neq 1$

9) Con la nueva F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{103}\Phi_{(3,0.01)} \approx 8.73, \Phi_{(3,0.05)} \approx 6.49 \text{ y } \Phi_{(3,0.10)} \approx 5.47$$

<sup>100</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>101</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

<sup>102</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>103</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

Puesto que  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(3,0.01)} > \Phi_{(3,0.05)} > \Phi_{(3,0.10)}$  entonces, rechazamos la hipótesis nula y se estima un segundo modelo restringido.

10) Ahora con el modelo no restringido (A.III.6) se prueba la siguiente hipótesis, utilizando la t-stadistic

Hipótesis nula  $H_0: \beta_3 = 1$

Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_3 \neq 1$

11) Puesto que  $\alpha_3 = 0.175404$  y  $ee(\alpha_3) = 0.175227$  tenemos que

$$\frac{\beta_3 - \beta_3}{ee(\beta_3)} = t$$

es decir,

$$\frac{-0.578745 - 1}{0.223049} = -7.078019$$

Como  $t_{cal} = |-7.078019| = 7.078019$  y  ${}^{104}t_{(0.05,68)} \approx 2.00$   $t_{(0.05,68)} \approx 2.660$  entonces tenemos que  $t_{cal} > t_{(0.05,68)} > t_{(0.05,68)}$  con lo que rechazamos la Hipótesis Nula y seguimos probando.

12) Ahora con el modelo no restringido (A.III.6) se prueba la siguiente hipótesis, utilizando la t-stadistic

Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = 0$

Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1 \neq 0$

$$t_{cal} = |0.594763| < t_{(0.05,68)} < t_{(0.05,68)}$$

Se acepta la hipótesis nula

Hipótesis nula  $H_0: \beta_2 = 0$

Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_2 \neq 0$

$$t_{cal} = |0.77971| < t_{(0.05,68)} < t_{(0.05,68)}$$

Se acepta la hipótesis nula

13) Puesto que acabamos de aceptar ambas hipótesis nulas se concluye que la serie es estacionaria, o de otra forma, la serie logaritmo del producto interno bruto es de orden de integración 1,  $I(1)$ .

<sup>104</sup> Estos valores fueron tomados de la tabla de puntos porcentuales de la distribución t para 60 grados de libertad, por ello estos datos son algo menores que ellos.

**Logaritmo natural del Producto interno bruto real de la industria de la construcción (1983-2000)**

**Árbol de decisión para probar la estacionariedad**

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$LPIBC_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 LPIBC_{t-1} + \beta_4 \Delta LPIBC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{A.III.11})$$

donde,

$\Delta LPIBC_{t-1} = LPIBC_{t-1} - LPIBC_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{LPIBC}_t &= 2.5028 + 0.0012T + 7.65E-01 LPIBC_{t-1} + 1.16E-01 \Delta LPIBC_{t-1} & (\text{A.III.12}) \\ t &= (2.9351) \quad (2.5047) \quad (9.5329) \quad (0.9461) \\ r^2 &= 0.8617 \quad d = 1.9833 \quad RSS_U = 1.71E-01 \end{aligned}$$

donde,  $r^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin- Watson y  $RSS_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta LPIBC_t = \beta_4 \Delta LPIBC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{A.III.13})$$

$$\begin{aligned} \hat{\Delta LPIBC}_t &= 0.0085 \Delta LPIBC_{t-1} & (\text{A.III.14}) \\ t &= (0.071425) \end{aligned}$$

$$r^2 = -0.0122 \quad d = 1.9761 \quad RSS_R = 1.95E-01$$

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-k_u)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-k_u)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$${}^{105}F_{(3,70-4)} = \frac{(1.95E-01 - 1.71E-01)/3}{1.71E-01/(70-4)} = 3.1917$$

4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$  y  $\beta_3 = 1$   
 Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1$  y  $\beta_2 \neq 0$ ,  $\beta_1$  o  $\beta_2 \neq 0$  y  $\beta_3 \neq 1$

5) Con nuestra F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$${}^{106}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \quad \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \quad \text{y} \quad \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

<sup>105</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>106</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas  $\Phi$  es ligeramente mayor.



Como  $F_{cal} < \Phi_{(2,0.10)} < \Phi_{(2,0.05)} < \Phi_{(2,0.10)}$ , entonces, aceptamos la hipótesis nula y concluimos que la serie del Producto Interno Bruto del sector construcción para el periodo 1983-I a 2000-IV no es estacionaria y se comporta como una caminata aleatoria sin desplazamiento, por lo que se probará a continuación la primera diferencia del logaritmo natural de esta serie.

1) Se plantea el siguiente modelo no restringido

$$\Delta LPIBC_t = \beta_1 + \beta_2 T + \beta_3 \Delta LPIBC_{t-1} + \beta_4 \Delta(\Delta LPIBC_{t-1}) + v_t \quad (A.III.15)$$

donde,

$\Delta LPIBC_{t-1} = LPIBC_{t-1} - LPIBC_{t-2}$  y T el tiempo

$$\begin{aligned} \hat{\Delta LPIBC}_t &= 0.001532 + 0.000119T - 0.101801\Delta LPIBC_{t-1} - 0.102077\Delta(\Delta LPIBC_{t-1}) \quad (A.III.16) \\ ee &= (0.014036) \quad (0.000328) \quad (0.174759) \quad (0.123513) \\ t &= (0.109161) \quad (0.364022) \quad (-0.582522) \quad (0.826446) \\ R^2 &= 0.01191 \quad d = 2.02707 \quad RSS_U = 0.190372 \quad N = 69 \end{aligned}$$

donde,  $R^2$  es el coeficiente de bondad de ajuste, d es el estadístico Durbin-Watson y  $RSS_U$  es la suma residual de cuadrados (u señala que corresponde al modelo no restringido).

2) Se plantea el siguiente modelo restringido

$$\Delta(\Delta LPIBC_t) = \beta_4 \Delta(\Delta LPIBC_{t-1}) + v'_t \quad (A.III.17)$$

$$\begin{aligned} \hat{\Delta(\Delta LPIBC)}_t &= -0.446942 (\Delta LPIBC_{t-1}) \quad (A.III.18) \\ t &= (-4.111489) \\ r^2 &= 0.1989 \quad d = 2.23332 \quad RSS_R = 0.306839 \end{aligned}$$

donde  $RSS_R$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido.

3) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-k_u)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-k_u)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$$^{107}F_{(3,70-4)} = \frac{(0.306839 - 0.190372)/3}{0.190372/(69-4)} = 13.25537$$

4) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 = 1$$

Hipótesis alternativa

$$H_1: \beta_1 \text{ y } \beta_2 \neq 0, \beta_1 \text{ o } \beta_2 \neq 0 \text{ y } \beta_3 \neq 1$$

<sup>107</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

- 5) Con nuestra F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$$^{108}\Phi_{(2,0.01)} \approx 6.50, \quad \Phi_{(2,0.05)} \approx 4.88 \quad \text{y} \quad \Phi_{(2,0.10)} \approx 4.16$$

Puesto que  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(2,0.01)} > \Phi_{(2,0.05)} > \Phi_{(2,0.10)}$  entonces, rechazamos la hipótesis nula y se estima un segundo modelo restringido.

- 6) Se estima el siguiente modelo restringido

$$\Delta(\Delta LPIBC_t) = \beta_1 + \beta_2 \Delta(\Delta LPIBC_{t-1}) + v_t \quad (\text{A.III.19})$$

$$\Delta(\Delta \hat{LPIBC}_t) = -0.000283 - 0.446874 \Delta(\Delta LPIBC_{t-1}) \quad (\text{A.III.20})$$

$$t = (-0.034726) \quad (-4.079895)$$

$$R^2 = 0.199001 \quad d = 2.2334 \quad \text{RSS}_R = 0.306834$$

- 7) Se calcula una prueba  $F_{(m,n-ku)}$  con ambos modelos de la siguiente forma

$$F_{(m,n-ku)} = \frac{(RSS_R - RSS_U)/M}{RSS_U/(N-K_U)}$$

Donde  $RSS_{R,U}$  es la suma residual de cuadrados del modelo restringido y el modelo no restringido, respectivamente. N es el número de observaciones. K es el número de coeficientes estimados del modelo no restringido y M es el número de restricciones lineales impuestas sobre el modelo.

$$^{109}F_{(3,70-4)} = \frac{(0.306834 - 0.190372)/2}{0.190372/(69-4)} = 20.188084$$

- 8) Ahora formulamos la siguiente prueba de hipótesis

Hipótesis nula  $H_0: \beta_2 = 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 = 1$

Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_2 \neq 0 \quad \text{y} \quad \beta_3 \neq 1$

- 9) Con la nueva F calculada, ahora tenemos compararla con los valores críticos de la prueba de Dickey-Fuller como sigue

$$^{110}\Phi_{(3,0.01)} \approx 8.73, \quad \Phi_{(3,0.05)} \approx 6.49 \quad \text{y} \quad \Phi_{(3,0.10)} \approx 5.47$$

Puesto que  $F_{(3,70-4)} > \Phi_{(3,0.01)} > \Phi_{(3,0.05)} > \Phi_{(3,0.10)}$  entonces, rechazamos la hipótesis nula y se estima un segundo modelo restringido.

- 10) Ahora con el modelo no restringido (A.III.16) se prueba la siguiente hipótesis, utilizando la t-stadistic

Hipótesis nula  $H_0: \beta_3 = 1$

Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_3 \neq 1$

- 11) Puesto que  $\alpha_3 = 0.175404$  y  $ee(\alpha_3) = 0.175227$  tenemos que

<sup>108</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

<sup>109</sup> N es igual a 70 porque se perdieron dos observaciones al rezagar la variable en dos periodos.

<sup>110</sup> Estos valores fueron calculados por Dickey Fuller para 100 observaciones, así que para el caso de 72 el valor de las mismas es ligeramente mayor.

$$\frac{\beta_3 - \beta_3}{\text{ee}(\beta_3)} = t$$

es decir,

$$\frac{-0.101801 - 1}{0.174759} = -6.304688$$

Como  $t_{\text{cal}} = |-6.304688| = 6.304688$  y  $t_{(0.05,68)} \approx 2.00$   $t_{(0.05,68)} \approx 2.660$  entonces tenemos que  $t_{\text{cal}} > t_{(0.05,68)} > t_{(0.05,68)}$  con lo que rechazamos la Hipótesis Nula y seguimos probando.

12) Ahora con el modelo no restringido (A.III.16) se prueba la siguiente hipótesis, utilizando la t-stadistic

Hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = 0$   
Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_1 \neq 0$

$$t_{\text{cal}} = |0.109161| < t_{(0.05,68)} < t_{(0.05,68)}$$

Se acepta la hipótesis nula

Hipótesis nula  $H_0: \beta_2 = 0$   
Hipótesis alternativa  $H_1: \beta_2 \neq 0$

$$t_{\text{cal}} = |0.364022| < t_{(0.05,68)} < t_{(0.05,68)}$$

Se acepta la hipótesis nula

13) Puesto que acabamos de aceptar ambas hipótesis nulas se concluye que la serie es estacionaria, o de otra forma, la serie logaritmo del producto interno bruto es de orden de integración 1, I(1).

<sup>111</sup> Estos valores fueron tomados de la tabla de puntos porcentuales de la distribución t para 60 grados de libertad, por ello estos datos algo menores que ellos.

## PRODUCTO INTERNO BRUTO TRIMESTRAL

A Precios de 1993

Por Gran División de Actividad Económica

Valores Absolutos

(Millones de Pesos a Precios de 1993)

Fuente: I.N.E.G.I.

PERÍODO	PIB nacional	PIB construcción
1983-I	1004290.236	44306.995
II	986439.942	42212.824
III	955681.787	43243.334
IV	1007248.324	44289.361
1984-I	1037181.856	44328.155
II	1015382.063	43517.008
III	1000452.047	47081.12
IV	1035536.327	48465.713
1985-I	1054820.308	49019.41
II	1052453.707	46639.573
III	1012227.085	46586.788
IV	1058456.295	48133.135
1986-I	1023030.035	43991.705
II	1047877.706	44227.956
III	964236.767	40446.638
IV	1014174.474	40278.766
1987-I	1012835.15	40359.881
II	1050081.13	44598.303
III	992042.262	44615.231
IV	1084327.502	44091.865
1988-I	1038844.468	43966.313
II	1061388.151	44288.54
III	953273.989	42430.07
IV	1078817.804	42278.421
1989-I	1068782.832	43537.08
II	1111605.032	45066.953
III	1050907.032	43352.259
IV	1111908.262	44024.784
1990-I	1115169.614	47627.95
II	1156991.022	48932.295
III	1102849.467	47113.531
IV	1193416.591	48486.752
1991-I	1157545.393	49611.736
II	1221763.62	51054.006
III	1140121.717	48240
IV	1241096.451	52635.874
1992-I	1211845.485	52223.008
II	1249936.352	52814.13
III	1191295.606	54362.098
IV	1278024.881	55614.868
1993-I	1248725.336	54377.956
II	1260351.974	53769.08
III	1211579.717	55724.991
IV	1304126.655	57643.997
1994-I	1277838.033	57703.653
II	1331435.052	61622.593
III	1267386.307	60322.384
IV	1372142.329	60542.138
1995-I	1272241.55	49376.931
II	120952.7	44722.041
III	1165580.183	43018.532
IV	1275557.485	47716.031
1996-I	1273078.048	45645.844
II	1287401.277	48697.216
III	1248665.098	52535.97
IV	1368292.008	54915.578
1997-I	1331526.939	49743.04
II	1395247.461	54668.316
III	1342047.951	57909.907
IV	1457278.334	58208.314
1998-I	1431861.73	54754.173
II	1455594.109	55483.427
III	1412881.987	60575.854
IV	1496902.413	59031.634
1999-I	1482125.39	57196.048
II	1505813.516	58824.583
III	1474955.193	62551.273
IV	1576989.928	62742.325
2000-I	1575415.136	61166.866
II	1620529.55	62968.881
III	1583120.926	65804.792
IV	1657487.012	63431.795

## Índice de cuadros estadísticos

<b>ANEXO CAPÍTULO I</b>	
MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO, MÉXICO 1980.	102
MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS, MÉXICO 1980.	106
MATRIZ DE COEFICIENTES DIRECTOS E INDIRECTOS, MÉXICO 1980.	109
<b>ANEXO CAPÍTULO II</b>	
PRODUCTO INTERNO BRUTO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA (MILLONES DE PESOS DE 1993) (1990-2001)	114
PRODUCTO INTERNO BRUTO DE LA CONSTRUCCIÓN POR ENTIDAD FEDERATIVA (MILLONES DE PESOS DE 1993) (1993-1999)	115
PIB DE LA CONSTRUCCIÓN POR TIPO DE OBRA (MILLONES DE PESOS A PRECIOS DE 1993)	116
PERSONAL OCUPADO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA (MILES DE OCUPACIONES REMUNERADAS, PROMEDIO ANUAL) (1990-2000)	117
CRÉDITO RECIBIDO POR LOS PRESTATARIOS, SEGÚN SU ACTIVIDAD PRINCIPAL, A TRAVÉS DEL SISTEMA BANCARIO SALDOS EN MILES DE PESOS CORRIENTES AL 31 DE DICIEMBRE DE CADA AÑO (1990-2000)	118
NÚMERO DE EMPRESAS PERTENECIENTES A LA CMIC (1993-2000)	119
ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS AFILIADAS A LA CMIC (1995-2000)	120
GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE LAS EMPRESAS AFILIADAS A LA CMIC (1995-2000)	121
<b>ANEXO CAPÍTULO III</b>	
PRODUCTO INTERNO BRUTO TRIMESTRAL A PRECIOS DE 1993 POR GRAN DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA VALORES ABSOLUTOS (MILLONES DE PESOS A PRECIOS DE 1993)	132

## Bibliografía

1. XV Censo Industrial. Censos Económicos 1999. *Industria de la Construcción*. Tabulados Básicos, INEGI México.
2. XV Censo Industrial. Censos Económicos 1999. *Industria de la Construcción*. Industria de la Construcción, obras realizadas y materiales consumidos, INEGI México.
3. CION, *Cuaderno de Información Oportuna Nacional* No. 337, INEGI México.
4. CIOR, *Cuaderno de Información Oportuna Regional*, número 54, 4° trimestre 1997, INEGI México.
5. CIOR, *Cuaderno de Información Oportuna Regional*, número 58, 4° trimestre 1998, INEGI México.
6. CIOR, *Cuaderno de Información Oportuna Regional*, número 62, 4° trimestre 1999, INEGI México.
7. CIOR, *Cuaderno de Información Oportuna Regional*, número 66, 4° trimestre 2000, INEGI México.
8. CMIC (1994) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
9. CMIC (1995) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
10. CMIC (1996) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
11. CMIC (1997) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
12. CMIC (1998) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
13. CMIC (1999) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
14. CMIC (2000) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
15. CMIC (2001) "Situación de la Industria de la Construcción", México.
16. CNBV, "Análisis Sectorial: Industria de la Construcción 1999, México.
17. Galindo & Malgesini (1998) "Crecimiento Económico, Principales Teorías desde Keynes", edit. Alianza, Barcelona España, pp. 1-42.
18. Gujarati D. (1999) "Econometría", 3° edición. Edit. McGraw Hill, México.
19. Harrod R. (1979) "Dinámica económica", edit. Alianza, Barcelona España.
20. Indicadores Económicos, Banco de México.
21. Índices de Precios, Banco de México
22. Jones H (1988) "Introducción a las Teorías modernas del crecimiento Económico", edit. Antoni Bosch, Barcelona España, pp. 1-117.
23. Landreth & Colander. (1998) "Historia del Pensamiento Económico", edit. CECSA, México, pp. 1-142.
24. Leontief W "Análisis económico input-output", edit. Planeta, México.
25. Mukherjee, (1999) "Econometrics and date analysis for developing countries", edit. Routhers, New York.
26. Pasinetti (1983) "Crecimiento Económico y Distribución de la Renta" edit. Alianza, Barcelona España, pp. 11-70.
27. Ricardo D. (1817) "On the Principles of Political Economy and Taxation" traducido por FCE, México como "Principios de Economía Política y Tributación" (1959).
28. Schumpeter J (1971) "Historia del análisis económico" edit. FCE, México, pp. 496-584.
29. Smith A (1958) "Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones", edit. FCE, México.
30. Solow R. (1969) "La teoría del crecimiento", edit. FCE, México.
31. Usabiaga & O'kean (1994) "La Nueva Macroeconomía Clásica. Una Aproximación Metodológica al Pensamiento Económico", edit. Piramide, Madrid España.

## Hemerografía

- I. **El Economista**, miércoles 6 de junio de 2001, publicación especializada: *"Construcción"*, México.
- II. **El Economista**, miércoles 4 de julio de 2001, publicación especializada: *"Construcción"*, México.
- III. **El Economista**, miércoles 1 de agosto de 2001, publicación especializada: *"Construcción"*, México.
- IV. **El Economista**, miércoles 5 de septiembre de 2001, publicación especializada: *"Construcción"*, México.

## Sitios Web consultados

- I. [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)
- II. [www.cmic.org](http://www.cmic.org)
- III. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)