



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



i/ii  
17997

Distr.  
LIMITADA

ID/WG.479/1(SPEC.)  
6 septiembre 1988

ORIGINAL: ESPAÑOL

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión Regional de Expertos sobre  
la Cooperación y el Desarrollo  
en el campo de la Producción  
de los Materiales de Construcción \*

Ciudad de Guatemala, Guatemala  
24 a 27 de Octubre de 1988

Documento de Trabajo

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CENTRO AMERICA \*\*

Mauro Anibal Mejía Aragon \*\*\*

---

\* Esta reunión fué organizada por la ONUDI conjuntamente con la SIECA (Secretaría de Integración Económica para Centro América).

\*\* Las opiniones que el autor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. La mención de empresas en el presente documento no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

\*\*\* Economista, Guatemala.

33

INDICE

1.	INTRODUCCION	
1.1.	Aspectos macroeconomicos	1
1.2.	Estructura del mercado	2
2.	CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA	3
2.1.	Industria del cemento	3
2.2.	Industria de la arena y grave	4
2.3.	Industria de la cal	5
2.4.	Industria de productos de arcilla	5
2.5.	Industria de derivados del cemento	6
2.6.	Lamina de fibrocemento	6
2.7.	Industria de la losa	7
2.8.	Industria del hierro	7
2.9.	Industria del aluminio	8
2.10.	Industria de la madera	8
2.11	Tableros aglomerados	9
2.12	Industria de plasticos termofijados	9
2.13	Otros productos	9
3.	ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS	10
3.1.	Industria del cemento	10
3.2.	Industria de la arena y grava	14
3.3.	Industria de la cal	16
3.4.	Industria de productos de arcilla	17
3.5.	Industria de derivados del cemento	19
3.6.	Lamina de fibrocemento	20
3.7.	Industria de la losa	23
3.8.	Industria del hierro	25
3.9.	Industria del aluminio	26
3.10.	Industria de la madera	27
3.11.	Tableros Aglomerados	30
3.12	Industria de plasticos termofijados	31
3.13	Otros productos	31
4.	COMERCIO	32
4.1.	Lamina de adbestocemento	33
4.2.	Losa y porcelana	33
4.3.	Azulejo y mosaicos	33
4.4.	Productos de hierro	34
4.5.	Vidrio plano	35

5.	ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION	36
5.1.	Industria del cemento	36
5.2.	Industria de la arena y grava	36
5.3.	Industria de la cal	37
5.4.	Industria de productos de arcilla	37
5.5.	Industria de derivados del cemento	38
5.6.	Lamina de fibrocemento	39
5.7.	Industria de la losa	39
5.8.	Industria del hierro	40
5.9.	Industria del aluminio	40
5.10.	Industria de la madera	41
5.11.	Tableros aglomerados	41
5.12.	Otros productos	42
6.	ANALISIS DE LA ORGANIZACION SOCIAL	42
6.1.	Introduccion	42
6.2.	Importancia del sector informal	43
6.3.	Relacion entre el sector formal e informal	46
6.4.	Otras observaciones	47
7.	ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES	48
7.1.	Planta de ubicacion	49
7.2.	Planta de localizacion	49
7.3.	Planos arquitectonicos	49
7.4.	Planos estructurales	49
7.5.	Planos de instalaciones	49
8.	PROGRAMA DE COMPLEMENTACION PRODUCTIVA	51
8.1.	Planeamiento para un desarrollo autocentrado	51
8.2.	Acciones e investigaciones y desarrollo tec.	57
8.2.1.	Proceso de construccion de ductiblock's	57
8.2.2.	Ladri-Blockes "Nahuat"	58
8.2.3.	Ladrillo impermeable al agua	58
8.2.4.	Paneles tablex y poliuretano	61
8.2.5.	Teja de arena y cemento con fibra de maguey	61
8.3.	Politiclas de desarrollo del sector formal	62
8.4.	Programas de apoyo al sector informal	64

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CENTROAMERICA

Lic. Mauro Anibal Mejía

### I INTRODUCCION

#### 1.1 ASPECTOS MACROECONOMICOS

La importancia de la industria de materiales de construcción, desde el punto de vista de su contribución al desarrollo económico y social de la región, puede apreciarse desde tres ángulos distintos. En primer lugar desde el punto de vista de la producción vemos que da lugar a una gran actividad que comprende no sólo la construcción propiamente dicha, sino que también las actividades industriales del sector formal e informal productoras de materiales de construcción y empresas de servicios tales como comercio, transporte, financieros, etcetera. Por otra parte, representa una inversión que contribuye en un alto porcentaje a la formación del capital fijo regional.<sup>1</sup> La producción industrial de materiales de construcción, dentro de las que puede identificarse la industria de madera, productos químicos, minerales no metálicos e industria metálicas, representa un 30 por ciento del valor agregado industrial de los países de la región.

Las industrias de materiales de construcción y de la construcción generalmente son empresas con baja intensidad del capital, a poca inversión se genera una alta proporción de empleo, es decir tiene gran capacidad de crear más puestos de trabajo, por su gran número y por ser en mayor parte industrias de carácter individual del sector formal y del sector informal; dan ocupación a un número importante de personas son empresas entre 1 y 20 trabajadores principalmente.

Por otro lado, la construcción en los sectores de vivienda e infraestructura regional, por su efecto multiplicador, asume un papel estratégico en las economías nacionales y regionales en su conjunto, especialmente en lo relacionado con el primer sector mencionado, debido al enorme déficit habitacional existente en los cinco países, problema agravado por las altas tasas de crecimiento poblacional y fenómenos naturales que han afectado a casi todos los países. Esta situación se aprecia más que alarmante y amerita la búsqueda de soluciones inmediatas que incentiven la producción de materiales principalmente con insumos locales, que reduzcan

---

<sup>1</sup> En las actuales condiciones centroamericanas, de escasez de inversiones y reposición de equipo se estima en promedio en 45 por ciento de la formación bruta de capital fijo.

la dependencia externa, bajen los costos y permitan un desarrollo más autocentrado en la región.

El peso que tiene la actividad de la construcción en el sector industrial, comercial, transportes y de servicios es de gran importancia, se ha señalado que en los actuales momentos representa un 30 por ciento del sector industrial, que al comercializarse genera otro tanto en las actividades comercial y servicios, pero en la actividad transporte su importancia es mayor por el peso y volumen que tienen los materiales de construcción.

La dependencia de materias primas importadas, en Centroamérica es evidente en los productos de vidrio, cloruro de polivinilo, hierro y acero, material de conducción eléctrica así como instalaciones y acabados especiales; otro grupo de productos a pesar de utilizar materias primas propias de la región, tienen un porcentaje apreciable de componente importado por la vía de los combustibles y energía empleados y los bienes de capital; este es el caso del cemento, ladrillos, bloques de concreto, productos de arcilla y madera.

#### 1.2 ESTRUCTURA DEL MERCADO

Por la estructura del mercado de la industria de materiales de construcción se entiende el conjunto de elementos de su organización que explican el comportamiento de las empresas al adaptarse al mercado a través de la fijación de precios, las ventas y el uso de los recursos tecnológicos. Se presentan asimismo, barreras de ingreso al mercado que incluyen el control de tecnologías superiores a través de patentes o licencias, acceso a determinados factores de producción y a recursos financieros.

Lo anterior evidencia que no se puede entender la evolución de la tecnología en el sector de la construcción sin comprender el comportamiento empresarial y la estructura del mercado, siempre que estas categorías analíticas se adecúen a las particularidades del sector, con el objeto de tener una idea de conjunto del mismo así como de no perder de vista las diferencias esenciales que existen entre diversos tipos de construcción.

Es igualmente importante diferenciar los distintos mercados en los que se desagrega la industria de la construcción en la región centroamericana:

-- El mercado vial desagregado en carreteras y pavimentación urbana.

-- El de infraestructura eléctrica: que incluye a todas aquellas obras que integran el proceso de generación y distribución de energía eléctrica, es decir presas centrales, hidroeléctricas y por último el tendido de electrificación urbana y rural.

-- Infraestructura física diversa: que incluye puentes, sistema de riego, construcción sanitaria y obras diversas.

-- El mercado de edificación donde se incluye la construcción habitacional, cualquiera sea su tipo como la comercial, hospitalaria, educacional.

## 2 CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA

### 2.1 INDUSTRIA DEL CEMENTO

La industria del cemento en Centroamérica es una de las más importantes dentro de los materiales de construcción, pues es un elemento que esta presente en varios de los productos que también forman parte de la industria de la construcción, por lo tanto, dentro del presente estudio, se le dió gran importancia, al visitar en todos los países por lo menos una empresa de este tipo.

Estas empresas pueden ser elemento dinámico o retardador que impida el desarrollo de las industrias de la construcción, una oferta inelástica del cemento, por otro lado, produce efectos inflacionarios.

La industria esta dedicada a la producción de cemento tipo portland y en algunos casos de tipo fino, principalmente con destino a la construcción de obras de infraestructura, carreteras, muelles, represas, edificios para el sector industrial, comercial y de servicios y proyectos habitacionales del sector público y privado.

La demanda de cemento está en función a la dinámica de la economía de cada uno de los países centroamericanos, por lo que en el periodo 1981-85 sufrió caída en la producción, sin embargo, dentro de esta situación, los proyectos de los gobiernos son factores importantes para el crecimiento de la demanda.

En Costa Rica donde el gobierno ha implementado importantes proyectos habitacionales en los últimos años, el crecimiento de la demanda ha sido de gran importancia para incrementar la producción; el crecimiento en el periodo 1964-1978 fue de 10 por ciento, mientras que en el periodo 1964-1987 fue sólo del 6 por ciento, en vista de la reducción de la demanda en dicho periodo, que obligó a una disminución de la producción en el periodo 1980-85.

Los otros países centroamericanos sufrieron similar situación, es decir, una contracción de la producción en el mismo periodo, con ligeros matices diferentes en cuanto a la duración del ciclo. En el Salvador y Nicaragua por problemas específicos tienen un comportamiento un poco diferente, al mismo tiempo el terremoto en El Salvador de 1986, propició un crecimiento más acelerado de la demanda.

En El Salvador después del terremoto de octubre de 1986, la demanda creció aproximadamente un 30 por ciento, mientras Nicaragua no ha tenido un comportamiento estable, pero en el periodo 1980-86 creció al 10.7 por ciento, sin embargo, al considerar que es el país de menor producción y capacidad instalada, nos damos cuenta que confronta problemas, y que necesita urgentemente ampliar su capacidad instalada.

Estas empresas tienen la característica de que son empresas grandes, pero dentro de ellas hay de mayor o menor tamaño.

Desde el punto de vista administrativo algunas son más eficientes que otras, por ejemplo una empresa de Costa Rica está bien organizada ejerciendo el proceso administrativo más tecnificado; dispone de centros de cómputo y unidades personales para sus ejecutivos más importantes en donde se procesan aspectos de producción y administrativos, llegando incluso a la explosión de materiales.

Otras por el contrario son menos eficientes administrativamente y no disponen incluso de contabilidades computarizadas.

Los problemas más relevantes que tiene la industria del cemento son:

- Que los precios del cemento son controlados por el gobierno.
- Dificultad en la obtención de divisas para la adquisición de sus necesidades de importación que son refacciones, equipos, pago de intereses y capital del exterior y en el caso de Honduras para la adquisición de bolsa de papel.

## 2.2 INDUSTRIA DE ARENA Y GRAVA

La industria de arena y grava al mezclar los productos con cemento y agua se obtiene el concreto que se utiliza en la construcción de infraestructura nacional, por ejemplo carreteras, presas, muelles, edificios para la industria y habitacionales, de esas cuenta estos materiales son importantes en la industria de la construcción..

Las empresas grandes procesan arena limpia lavada y grava seleccionada en diferentes calibres.

La demanda de estos productos, igual que el cemento, está asociada al ciclo de la construcción de los países, por lo tanto durante el periodo 1980-1985 sufrieron los efectos de la contracción económica, disminuyeron la producción y entraron en crisis.

En esta rama industrial operan industrias del sector formal y del informal de la economía, el primero con algún nivel de tecnificación y una administración aceptables, pues el grado de utilización de la programación, dirección y control, no es de los más eficientes, pero tienen sin embargo, división de funciones, registros contables con sistemas de costos, mientras que las del sector informal no tienen ninguno. Las industrias del sector formal son relativamente pocas, mientras que en el sector informal existen en todos los países un número grande de unidades productivas.

### 2.3 INDUSTRIA DE LA CAL

La cal es un producto muy importante en la construcción de vivienda familiar, se usa como ligante en los morteros de pega de ladrillos y bloques y para el alizamiento de las paredes. Su producción se realiza tanto por la empresa formal, con algún nivel de tecnificación, que producen cal de tipo hidratada, con magníficas calidades, como por las empresas informales de las que existen un gran número en cada uno de los países, que producen cal viva que es menos pura que la hidratada, al quedarles óxido de calcio y desprendimientos de bióxido de carbono. Este producto reacciona con el agua.

La demanda de estos productos es importante, estando asociado como indicamos a los proyectos habitacionales del gobierno y del sector privado.

Las empresas de cal hidratada son grandes, con niveles de mecanización, aunque actualmente están operando equipos sin tecnología moderna, tienen una administración empresarial tradicional, sin mayores niveles de tecnificación administrativa.

### 2.4 INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE ARCILLA

Estas industrias producen el ladrillo tubular, el ladrillo macizo (tayuyo, rafón, de color rojo) y la teja de barro; la demanda de este producto es importante, el ladrillo se utiliza en la construcción de paredes exteriores e interiores, plataformas, etcétera, incluso en la ciudad de Tegusigalpa y Comayahuela son preferidos por la empresa formal en lugar del bloque de cemento y la teja se usa en techos del sector informal y como adornos en los techos de las casas que edifica el sector formal.

Aún cuando el tipo de industria es diferente al de la cal, tienen características similares en cuanto a la organización administrativa, las de ladrillo tubular son empresas con alguna mecanización y con administraciones tradicionales, mientras el ladrillo maciso es producido por el sector informal.

## 2.5 INDUSTRIA DE DERIVADOS DEL CEMENTO

Esta industria produce diferentes derivados del cemento como son bloques para paredes, adoquines y en algunos casos concreto que se caracteriza por seguir la misma tendencia de la construcción. La mano de obra que utiliza en el proceso de producción no es calificada.

Esta industria se caracteriza también por tener la misma tendencia de la construcción, por lo tanto está asociado a los proyectos habitacionales del gobierno. La crisis de 1980 a 1986 afectó la demanda del producto y las empresas han sufrido financieramente esta situación.

El bloque es de uso generalizado en todos los países centroamericanos, sin embargo, en Tequisigalpa y Comayagua no ha tenido una fuerte penetración y las paredes principalmente se están haciendo de ladrillo rajón (rojo de barro).

En la construcción de vivienda el block representa aproximadamente un 10.5% del costo total.

Los tamaños más usados son 15x20x40 cm y 20x20x40.

El crecimiento administrativo de la mayoría de empresas, no está acorde al crecimiento físico de las mismas, a tal grado que todavía no operan sus registros con sistemas de procesamiento de datos.

El propietario y algún miembro de la familia efectúan las funciones de administración.

Son muy pocas las empresas en Centroamérica que están constituidas como sociedades anónimas.

## 2.6 LAMINA DE FIBROCEMENTO

Esta industria se ha convertido también en una industria muy importante, pues ha venido a sustituir en varios países la taja de barro y la lámina de zinc. Costa Rica es la única excepción en donde no se ha desarrollado tan fuertemente en lo que corresponde a techos, sin embargo, en láminas planas para paredes es en donde mayor penetración tiene.

La industria tiene como principal mercado la construcción de vivienda nueva y el mantenimiento de las ya existentes, a quienes le suministran láminas onduladas para techo y planas para paredes (muro seco). También fabrican cisternas, fosas sépticas, tanques para depósitos de agua, etcétera.

Operan en todos los países de Centroamérica y por lo menos una o dos en cada país.

La dinámica de la demanda está principalmente en función de la situación económica de cada país, pero principalmente de los planes de construcción de los gobiernos.

Durante la crisis de 1980 a 1985 la demanda de lámina para la construcción de vivienda se vio seriamente disminuida, al ser afectadas por el ciclo de la construcción. De esa cuenta las empresas entraron en crisis al tener que disminuir su producción a niveles muy bajos.

Todas las empresas están organizadas como sociedades anónimas, sin embargo, no todas tienen la misma eficiencia administrativa. Algunas cumplen adecuadamente con la programación y control, pero otras lo hacen modestamente. Algunas tienen equipos de cómputo y lo utilizan en el proceso de producción y administración, incluso tienen procesos interactivos.

## 2.7 INDUSTRIA DE LOSA

El ámbito de esta industria es en dos sentidos, la industria de artefactos sanitarios y la de azulejo.

La industria de artefactos sanitarios se caracteriza por lo elevado de su inversión, que llega a ser de 2,500 dólares por trabajador que unida a la utilización de un 100 por ciento de mano de obra calificada da lugar a los más altos niveles de remuneración a sus trabajadores.

La industria de azulejo en cambio es una industria más modesta en todos los sentidos.

La demanda de los productos derivados de la losa están asociados a los proyectos habitacionales tanto del gobierno como de la iniciativa privada, esto hizo que durante el periodo 1980-1985 se desarrollaran principalmente por la sustitución de importaciones, más que por el crecimiento de la demanda interna, la cual sufrió franco deterioro.

La administración de la industria de artefactos sanitarios es moderna, tiene bien establecida la dirección en producción, administración de personal y financiera y de ventas, son administradas por 30 personas en mandos medios y niveles profesionales de expertos o ejecutivos. Sus controles y procesos de información los realizan con computadora.

Los empresarios manifiestan que existe contrabando de sanitarios fabricados fuera del área Centroamericana, que repercute en la demanda interna.

## 2.8 INDUSTRIA DEL HIERRO

Dentro de los materiales de refuerzo, la varilla de hierro, vigas de hierro, lámina galvanizada, el alambre de amarre, los clavos, ocupan un lugar importante de la industria de la construcción.

La demanda de estos productos durante el periodo 1980-1985 se redujo considerablemente y las empresas pudieron mantenerse e incrementar la producción gracias a la sustitución de importaciones.

Estas empresas tienen una administración relativamente moderna, cuentan con sus mandos gerenciales principales, sin embargo, todavía son factibles de mejoramiento al introducirle las funciones de planificación y control más técnicamente. El uso de la computadora es principalmente en la administración y muy limitada en producción.

## 2.9 INDUSTRIA DE ALUMINIO

La característica principal de esta industria lo constituye el hecho de ser una convertidora con poco valor agregado, reducido empleo de mano, y una tecnología intermedia.

La demanda del producto en el periodo 1980-1985 sufrió una disminución sustancial, dando lugar a que se disminuyera la producción, sólo fue activada en poca medida con la sustitución de importaciones.

Administración simple, que requiere dos ejecutivos y tres trabajadores en los mandos medios. Los controles y registros se operan en forma tradicional sin empleo de unidades de proceso.

Por la antigüedad del equipo, la empresa de Guatemala tiene problemas de calidad. Situación que fue puesta de manifiesto por las empresas constructoras.

## 2.10 INDUSTRIA DE LA MADERA

La madera aserrada es un producto básico de la construcción, se utiliza en el artesonado de techos de lámina y teja, forros de paredes, parrillas para la fundición de terrazas, soleras, columnas de concreto, así como materia prima en la fabricación de puertas y ventanas. Se produce también madera contrachapada como derivado de la madera en trozas.

Honduras y Guatemala son los principales productores de madera aserrada. En su mayor parte la producción está dominada por organizaciones de tipo familiar. Se caracteriza por el empleo de maquinaria de más de 30 años de uso y utilización en alto grado de mano de obra no calificada.

Por otro lado existen empresas que se dedican a la producción de madera contrachapada, que son sociedades anónimas con organizaciones modernas.

Las industrias de madera aserrada tienen administración empresarial es tradicional, y regularmente del tipo familiar, no tienen estructurados los mandos gerenciales, no cumplen con el proceso administrativo, las contabilidades son simples y no llevan registros de costos.

Las empresas de madera contrachapada administrativamente les falta una administración más eficiente, tienen mandos de dirección gerencial, pero les hace falta un mayor esfuerzo en lo que es planificación y control. En Honduras a muy corto plazo utilizarán equipo computarizado para mejorar los sistemas administrativos y de producción.

El principal problema lo constituye el suministro de la madera, el cual se ve afectado por los controles y requisitos institucionales. Por otro lado existe competencia desleal de cortadores de madera que trabajan fuera de la ley.

La madera contrachapada tiene la competencia de las nuevas tecnologías en cartón, que se está importando principalmente de Asia.

### 2.11 TABLEROS AGLOMERADOS

La característica principal radica en la utilización de ciertos tipos de madera, en su presentación natural, que eran utilizados como combustibles, y que através de este proceso se convierten en tableros de múltiples usos para construcción de viviendas, tabiques, muebles en general, etc.

Sistema de administración tradicional que no se auxilia por sistemas modernos de proceso de información.

### 2.12 INDUSTRIA DE PLASTICOS TERMOFIJADOS

Esta industria es de tecnología avanzada, se ha presentado en los últimos años como un producto que sustituye al tubo galvanizado, de cobre, hierro, etcétera, para proteger las instalaciones eléctricas y también sustituye a los tubos galvanizados, de concreto, etcétera en las instalaciones de agua domiciliar y drenajes de aguas negras y pluviales. Producen toda la grifería que este tipo de instalaciones necesita.

La demanda de estos productos han ido en constante aumento por la sustitución del otro material y el uso generalizado que actualmente tiene. A pesar de que la construcción sufrió una caída importante en el periodo 1980-1985, la industria se mantuvo con buenos niveles de producción.

Tienen una organización administrativa moderna y los registros contables, administrativos y de producción son computarizados. Han creado una gerencia especial de producto para la generalización de su uso en los proyectos de riego en la agricultura.

Por la simplicidad de su instalación, el sector informal ha percibido su técnica y la está utilizando en los servicios de mantenimiento que proporciona a las viviendas formales.

### 2.13 OTROS PRODUCTOS

Dentro de los otros productos investigados se encuentran los herrajes, los cuales en nuestro medio son empresas con poco desarrollo tecnológico, que producen pocos artículos, sus costos son altos, que no pueden competir con el producto importado, los márgenes que tiene el producto importado es muy superior al producido en el área.

La demanda del producto ha ido creciendo y la producción del área se ha ido incrementando por sustitución de importaciones, sin embargo, no tienen posibilidades de un mayor desarrollo.

Tienen administraciones muy sencillas y los mismos productores comercializan el producto incluso al detalle.

La industria de conductores eléctricos por su lado son empresas relativamente reciente creación, el producto es utilizado en las instalaciones eléctricas de las viviendas, complejos hidroeléctricos, servicio de alumbrado público, etcétera.

Aún cuando el componente no es importante en las viviendas, desde el punto de vista del desarrollo de los servicios públicos, de alumbrado en los nuevos proyectos si los tiene. La demanda de este producto ha ido creciendo principalmente por la sustitución de importaciones y en menor medida por los proyectos habitacionales.

Administrativamente son empresas modernas y su tecnología también. No se pudo obtener mayor información sobre sus operaciones administrativas y de producción.

### CAPITULO 3: ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

#### 3.1 INDUSTRIA DEL CEMENTO

##### 3.1.1 ESTRUCTURA DE COSTOS.

En el costo de producción del cemento, los energéticos y la energía eléctrica representan más del 50 por ciento del costo variable; el bunker representa más del 50 por ciento del consumo total de energéticos.

El bunker es un insumo totalmente importado, mientras que la energía eléctrica que en nuestro medio es un insumo que parcialmente también tiene componente importado.

Aún cuando todas trabajan con costos diferentes en términos porcentuales, los rangos en que se mueven no son muy diferenciados, estos rangos en porcentajes son:

Combustibles. . . . .	.20 a 25 por ciento
Energía eléctrica . . . . .	.10 a 12 " "
Mano de obra directa. . . . .	.10 a 12 " "
Gastos de fábrica . . . . .	5 a 10 " "
Administración . . . . .	5 a 10 " "
Margen antes del impuesto . . . . .	.10 a 20 " "

Además del bunker, también se importa ladrillo refractario para el mantenimiento de los hornos y para el mantenimiento de los equipos, importantes cantidades de repuestos.

La baja de la paridad del dólar con respecto a las monedas europeas ha encarecido los insumos importados, especialmente el ladrillo refractario que es importado de Europa.

##### 3.1.2 EVOLUCION DE PRECIOS

Los precios de venta al distribuidor puesto el producto en la planta, son los siguientes:

**PRECIOS DE DISTRIBUIDOR EN BOLSAS ,DE 42.5 KILOS**

(en moneda nacional y dólares)

	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
Portland	4.60	10.00	7.59*	40.00**	189.95
Granel		9.22			168.25
Público		12.50			198.10

Tipo cambio 2.70 5.40 2.80 76.10

Precio en dólares al distribuidor

Portland 1.70 2.71 1.85 2.49

\*Este precio es en San Pedro Sula y el la fábrica de Tegucigalpa es de 7.68 lempiras.

\*\* La conversión del Córdoba no tiene significación comparativa.

Tanto Honduras como Costa Rica han exportado al caribe pequeñas cantidades de cemento al precio de 45 dólares la tonelada, sin embargo, esto no es muy atractivo porque el precio interno es un 30 por ciento mayor en Honduras y 15 por ciento en Costa Rica.

La queja más importante de los fabricantes de cemento es que los precios son fijados por los respectivos gobiernos de cada país.

La evolución de los precios del cemento por lo anterior es fijada cada determinado tiempo, y su vigencia es hasta que gobierno y empresa hacen nueva fijación.

El precio del cemento en Guatemala ha variado de 2.05 quetzales en 1979 a 6.50 quetzales en 1988, es decir, incremento de 317 por ciento. En la forma siguiente:

GUATEMALA: PRECIO DEL PRODUCTO E INDICE BASE 1979

Año	PRECIO	INDICE	AÑO	PRECIO	INDICE
1979	2.05	1.0000	1984	4.66	2.2732
1980	3.05	1.4878	1985	4.75	2.3171
1981	4.20	2.0488	1986	5.43	2.6585
1982	4.35	4.1220	1987	6.00	2.9268
1983	4.35	2.1220	1988	6.50	3.1707

FUENTE: Cámara de la Industria de la Construcción.

En el Salvador los precios fueron fijados en marzo de 1986, oportunidad en que subió 11.1 por ciento, a subir de 9.00 a 10.00 colones el saco de 42.5 kilos.

Costa Rica mantuvo los precios por 36 meses hasta el 10. de abril de 1988, como se puede ver en la gráfica número uno, oportunidad en que subió el 12 por ciento, mientras los precios al consumidor los cambios van en relación a la oferta y demanda, entrando los especuladores a aprovecharse ante una mayor demanda, de esa cuenta por ejemplo el precio cambia en el mercado a pesar de que los intermediarios obtienen el producto al mismo precio, estos cambios en los últimos seis meses es como sigue:

	colones saco	indice
Diciembre 1987 . . . . .	161.70	1.0000
Enero 1988 . . . . .	174.95	1.0807
Febrero " . . . . .	175.53	1.0896
Marzo " . . . . .	175.53	1.0896
Abril " . . . . .	197.12	1.2236
Mayo " . . . . .	198.10	1.2297

Fuente: Cámara de la Industria de la Construcción

### 3.1.3 TAMANO Y PRODUCCION

La capacidad instalada del cemento en Centroamerica en toneladas diarias de producción y su porcentaje de utilización es el siguiente

	CAPACIDAD	UTILIZACION
Guatemala . . . . .	2,400 ton.	95 por ciento
El Salvador . . . . .	2,037 ton.	95 " "
Honduras . . . . .	1,535 ton.	100 " "
Nicaragua . . . . .	795 ton.	100 " "
Costa Rica . . . . .	2,740 ton.	58 " "

Honduras ampliará durante 1988 la capacidad instalada de la empresa Cementos Hondureños S.A. (CEHSA) en aproximadamente 1,400 toneladas diarias, lo que significa que mientras que Guatemala, El Salvador y Nicaragua pueden tener problemas ante un virtual incremento de la demanda, Honduras los tendrá por un exceso de la oferta, ya que una de sus plantas tendrá que trabajar a un capacidad menor con graves problemas a su situación financiera.

Guatemala tiene una capacidad para producir clinker de 2,600 toneladas, de consiguiente mediante pequeñas inversiones a muy corto plazo ampliará su producción en 200 toneladas diarias, entre tanto también tiene proyectos a largo plazo para incrementar su capacidad instalada.

En El Salvador la empresa Cementos Salvadoreños esta resolviendo algunos cuellos de botella para incrementar su producción a muy corto plazo, en tanto los proyectos a largo plazo no se hacen por la incertidumbre política.

Nicaragua, por el momento está más interesada en hacer los estudios correspondientes para instalar una fábrica de cemento puzolámico, que incrementar la de cemento portland.

La producción está en función a la cantidad demandada y a la capacidad instalada, pues Nicaragua a corto plazo no puede materialmente incrementar la producción y casi en la misma situación estan Guatemala y El Salvador. En caso de Nicaragua las posibilidades de ampliación son muy escasas. El Salvador, por los problemas políticos, las empresas sólo estan interesadas en resolver los cuellos de botella y no vislumbran nuevos proyectos para la ampliación de la capacidad instalada.

CENTROAMERICA: PRODUCCION DE CEMENTO EN TONELADAS DIARIAS

	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
1980	1572	1377	841	477	1476
1981	1582	1260	952	489	1901
1982	1444	1174	760	485	1162
1983		1212	1330	730	1070
1984	1246		1464	776	1279
1985	1584		952	682	1303
1986		955e		778	
1987		1223e	1460e	790e	1500e
1988	2400e	1340e	1530e	790e	1590e

FUENTE Boletín No. 21 de SIECA. Para Nicaragua 1986 Direcciones específicas I, II y III de la R.M.C. Para los otros países en base a información proporcionada por las empresas productoras.

En Honduras el crecimiento de la producción ha sido lenta desde que la Industria Hondureña de Cemento S.A. se instaló hace seis años.

El Salvador por los problemas políticos la industria del cemento no ha tenido estabilidad, sin embargo, a partir del terremoto del mes de octubre de 1986, la producción ha crecido aproximadamente el 30 por ciento.

La información de Nicaragua es la más completa y en la misma se puede observar cierta incertidumbre en la producción, ya que se producen bajas en los años 1982 y 1985, pero a partir de 1987 llegó al ciento por ciento de la capacidad instalada. Costa Rica tuvo un incremento de la producción en el periodo 1964-1978 del 10 por ciento, mientras que 1964-1987 fue sólo del 5 por ciento. Lo anterior indica que el periodo 1981 a 1985 se produjo una recesión en el sector de la construcción, característica que es particular a la mayor parte de países de Centroamérica.

### 3.1.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

La mayor parte de las empresas cementeras centroamericanas son de capital privado nacional, sin embargo, existen algunas donde el sector gubernamental es accionista de las empresas, tal es el caso de la Nicaraguense y la Hondureña que son principalmente de sus respectivos gobiernos, en el Salvador hay una empresa propiedad del gobierno, misma que fue transferida por problemas financieros.

La mayor parte de las empresas no tienen problemas financieros, pues sus finanzas son adecuadas para el manejo corriente de los negocios, por otro lado cuentan con financiamiento bancario y en el caso de El Salvador y Costa Rica cuentan con la Bolsa de Valores, que proporciona un financiamiento rápido y más bajo que el bancario, con destino a capital de trabajo o para inversiones pequeñas.

Para proyectos nuevos las empresas tienen que acudir a instituciones internacionales, en algunos casos a pool

bancarios por tratarse de operaciones financieras de muy altos montos.

No fue posible sin embargo, obtener integración del pasivo de las empresas.

La situación de la empresa cementera de Nicaragua por el contrario tiene problemas de liquidez y no disponen de un mantenimiento adecuado del capital fijo, siendo hasta recientemente que obtuvieron una partida de 3 millones de dólares para la compra de refacciones de los equipos para los próximos cinco años, pero necesitan equipo de apoyo, tal es el caso de tractores, camiones, etcétera.

Las empresas cementeras utilizan capital en forma intensivo a pesar de que también proporcionan ocupación a importante número de trabajadores, los nuevos proyectos de producción son financiamientos multimillonarios que no pueden ser aportados por las empresas y bancos nacionales, teniendo que recurrir a carteles bancarios internacionales.

Existe concentración de la producción, una o dos empresas controlan el mercado de cada uno de los países del área.

### 3.1.5 COMERCIALIZACION

Todas las empresas venden sus productos puestos en planta, es decir que los propios intermediarios o constructores adquieren el producto y son transportados por ellos. El pago es al contado al momento de hacer la compra.

Cuando existen dos empresas como en el caso de el Salvador, Honduras y Costa Rica el mercado es dividido geográficamente para evitar la competencia y minimizar el costo de transporte.

Algunas empresas venden el producto a granel más barato que el envasado, mientras que en Nicaragua por falta de bolsas de papel, lo venden únicamente a granel, pero en esa forma se producen pérdidas por mal manejo. No existía en Nicaragua un mercado libre de materiales de construcción, pero en el mes de junio se informó de la liberación de los mismos, antes para la adquisición se tenía que llenar ciertos requisitos previos que hacían más difícil su compra.

## 3.2 INDUSTRIA DE ARENA Y GRAVA

### 3.2.1 ESTRUCTURA DE COSTOS.

Las industrias grandes de arena y grava tienen un porcentaje importante de componente importado, que no se refleja en las materias primas, sino en el funcionamiento, pues tienen importante consumo de combustibles, pero adicionalmente necesitan mantenimiento con suministro de repuestos y gastos de transporte.

Los gastos en materias primas son bajos y de origen nacional. El detalle de costos es el siguiente:

Materias primas. . . . .	12 a 17	Por ciento
Gastos de transporte . . . . .	5 a 12	"
Mano de obra . . . . .	10 a 15	"
Mantenimiento . . . . .	10 a 15	"
combustibles . . . . .	2 a 5	"
Electricidad . . . . .	5 a 8	"
Gastos de fábrica. . . . .	7 a 12	"
Administración . . . . .	8 a 12	"
Margen antes de impuesto	20 a 30	"

### 3.2.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

En Guatemala los precios de la arena y grava por metro cúbico a junio de 1988 son los siguientes:

	Productor	público
Arena. . . . .	5.00	18.00
Grava. . . . .	12.00	38.00

Los precios son estacionales, en la época lluviosa son más bajos que en la seca. En el mes de Julio estos precios subieron por especulación, cambio de la paridad cambiaria en 8 por ciento y aumento del precio de la gasolina.

La evolución de los precios en los últimos años, se puede apreciar en los índices siguientes:

	INDICE	INDICE
	Arena	grava
1979 . . . . .	1.0000	1.0000
1980 . . . . .	1.2083	1.0455
1981 . . . . .	1.4167	1.2727
1982 . . . . .	1.3750	1.2727
1983 . . . . .	1.3750	1.2727
1984 . . . . .	1.3383	1.1955
1985 . . . . .	1.3637	1.1836
1986 . . . . .	1.3667	1.8727
1987 . . . . .	2.1400	2.0427
1988 . . . . .	3.0000	3.1818

fuentes: Cámara de la Industria de la construcción.

### 3.2.3 TAMAÑO Y PRODUCCION

Es difícil establecer cual es la capacidad instalada a nivel centroamericano y para cada uno de los países, se trata de una industria muy dispersa y no se dispone de un estudio elaborado sobre este particular.

Las visitas realizadas en varios países de centroamerica reflejaron, sin embargo, que la capacidad instalada de la industria de arena y grava está sobrada, al reducirse la demanda de la industria de la construcción en el periodo 1980-1985, estas industrias disminuyeron su producción, pasando un mal momento financieramente, sin embargo, actualmente están produciendo a un mayor nivel.

### 3.2.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

La mayor parte de empresas son pequeñas, de tipo familiar y algunas de tipo informal, pocas están organizadas como sociedades anónimas, y no hay intensidad del capital, las empresas grandes existen en un número muy. Lo más común es que no tienen problemas financieros, pero sólo las grandes pueden utilizar créditos bancarios y les es más difícil obtener capital para expansión.

### 3.2.5 COMERCIALIZACION

Venden sus productos directamente en la fábrica, sin embargo, existe comercialización del producto através de intermediarios pequeños y de la empresa informal. El transporte es realizado por los intermediarios y los constructores.

## 3.3 INDUSTRIA DE LA CAL

### 3.3.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

Las industrias grandes de cal hidratada utilizan sólo materias primas nacionales, sin embargo, tienen importantes inversiones en equipos que afectan sus costos de operación, con repercusión en las divisas.

Para este producto es importante señalar que tienen mayor margen de utilidad por la libertad en la fijación del precio, que las similares del cemento.

Las estimaciones de los costos son las siguientes:

Insumos nacionales.. . . .	6 a 12	Por ciento
Combustibles . . . . .	.18 a 25	"
Energía eléctrica. . . . .	.15 a 20	"
Mano de obra . . . . .	6 a 10	"
Gastos de fábrica. . . . .	.10 a 15	"
Administración . . . . .	5 a 8	"
Margen antes del impuesto	20 a 25	"

### 3.3.2 EVOLUCION DE PRECIOS

El precio del quintal de cal hidratada en Guatemala a junio de 1988 era de 9.00 quetzales, después que en 1987 llegó hasta Q, 11.24.

La evolución de los precios en los últimos 10 años se observa en el índice siguiente:

Cal hidratada			
	INDICE	AÑO	INDICE
1979 . . . . .	1.0000	1984 . . . . .	2.0500
1980 . . . . .	1.6000	1985 . . . . .	2.2100
1981 . . . . .	1.8750	1986 . . . . .	2.7300
1982 . . . . .	1.8750	1987 . . . . .	5.6200
1983 . . . . .	1.8750	1988 . . . . .	4.5000

fuentes. Cámara Guatemalteca de la Construcción

### 3.3.3 TAMANO Y PRODUCCION

La cal también sufrió contracción en la demanda en el período 1980-1985, las empresas productoras de cal que tienen equipos viejos, ya no los renovaron, razón por la cual tienen problema para aumentar la producción. No disponen de una oferta elástica, esto propicia el acaparamiento y el incremento del precio en el mercado. Incluso en estos momentos es más alto que el precio del cemento. Las empresas grandes tienen capacidad para producir más de 40,000 toneladas anuales.

### 3.3.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Las empresas grandes son sociedades anónimas de capital nacional, pero la mayor parte de las empresas son de tipo familiar.

La situación financiera de las empresas son estables, pero con baja rentabilidad sobre la inversión.

### 3.3.5 COMERCIALIZACION

Se comercializa en la misma forma que la arena y la grava, venden el producto en la unidad productora, pero también se comercializa en empresas del sector formal e informal. El transporte lo hacen los intermediarios o los usuarios. El pago es al contado.

## 3.4 INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE ARCILLA

### 3.4.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

La industria grande de arcilla también tiene importantes costos de mantenimiento, por la utilización de equipos mecanizados, mientras que la informal no tiene ninguna.

La estructura de costos de la empresa grande es el siguiente:

Materia prima . . . . .	15 a 20	por ciento	
Mantenimiento de la maquinaria. . .	7 a 10	"	
Combustibles y energía eléctrica. .	20	30	"
Mano de obra . . . . .	10 a 15	"	
Gastos de administración. . . . .	10 a 12	"	
Margen antes del impuesto . . . . .	20 a 25	"	

La empresa informal como combustible utiliza leña, por lo tanto no tiene consumo de combustibles importados, ni energía eléctrica, pero le dan uso racional al consumo de combustibles vegetales.

### 3.4.2 EVOLUCION DE PRECIOS

El precio del ladrillo tubular y el perforado de 6.5x11x23 a junio de 1988 es el siguiente:

La evolución de los precios en los últimos diez años se observa en el índice siguiente:

Año	Tubular	Perforado
1980 . . .	1.0000	1.0000
1981 . . .	1.1652	1.0462
1982 . . .	1.1652	0.9938
1983 . . .	1.1652	0.9938
1984 . . .	1.2321	1.1248
1985 . . .	1.2714	1.2527
1986 . . .	1.7563	1.7045
1987 . . .	2.2066	2.1464

FUENTE: Cámara Guatemalteca de la Construcción

### 3.4.3 TAMANO Y PRODUCCION

En esta área de materiales de producción conviven pocas empresas con una capacidad grande instalada y un gran número de pequeñas empresas con capacidades menores. Establecer la capacidad instalada a nivel centroamericano es muy difícil pues no se cuenta con estudios sobre el particular.

Las empresas grandes elaboradoras de productos de arcilla tienen capacidad superior a los 50 millones de ladrillos anuales; actualmente están produciendo por abajo del 50 por ciento de esas capacidades. De este tipo de empresas hay 10 o 12 en centroamerica.

Las empresas informales tienen capacidad para producir 3 millones anuales, pero también están produciendo muy por debajo de su capacidad instalada.

### 3.4.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Las empresas grandes son sociedades anónimas, de capital nacional, pero la mayor parte son empresas familiares de personas físicas. también existen unidades del sector informal.

### 3.4.5 COMERCIALIZACION

Se comercializa en la misma forma que la arena y la grava, venden en la empresa. pero también se comercializa en empresas del sector formal e informal. El transporte lo hacen los intermediarios o los usuarios. El pago es al contado.

## 3.5 INDUSTRIA DE DERIVADOS DEL CEMENTO

### 3.5.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

En los derivados del cemento existe una cantidad grande de productos, con situaciones muy parecidas en el costo, en consecuencia como ejemplo unicamente ponemos como ejemplo la integración porcentual del costo del bloque:

Materias primas . . . . .	40 a 50	Por ciento
Mano de obra	15 a 20	"
Energia Electrica	1 a 3	"
Gastos administrativos	10 a 15	"
Gastos de fábrica . . . . .	9 a 10	"
Margèn antes del impuesto	10 a 15	"

En Nicaragua los costos de mano de obra llegan hasta el 63 por ciento, mientras que no tienen margen.

### 3.5.2 EVOLUCION DE PRECIOS

Los precios del bloque al junio de 1988 es el siguiente:

CENTROAMERICA: PRECIO DEL BLOQUE DE 20x20x40 FOR MILLAR			
	Guatemala	El Salvador	Honduras
moneda nacional	570.00	1,700.00	1,230.00
Tipo de cambio	2.70	5.40	2.80
en Dòlares	211.11	314.81	439.28

Los precios se han incrementado en los últimos diez años en promedio 269 por ciento, debido a los problemas inflacionarios, siendo su evolución como sigue:

GUATEMALA, BLOQUE; INDICE DE PRECIOS FOR MILLAR			
Año	INDICE	Año	INDICE
1979	1.0000	1984	1.3425
1980	1.0521	1985	1.5600
1981	1.3596	1986	1.6625
1982	1.5417	1987	2.0746
1983	1.2763	1988	2.3750

FUENTE: Camaras de la construcción

### 3.5.3 TAMAÑOS Y PRODUCCION

Es una de las industrias más numerosas en los países centroamericanos, coexisten empresas grandes, medianas, pequeñas y sector informal; valuar la capacidad y la producción es un asunto muy difícil, pero en lo que si estamos seguros es que en casi todos los países centroamericanos, la capacidad instalada nacional esta siendo subutilizada, tal el es caso de una empresa visitada en Guatemala, con capacidad para producir 54,000 blocks diarios, y sólo está operando al 33 por ciento.

En Honduras también nos informaron que estan trabajando a un sólo turno y aún así no trabajan a plena capacidad, pero que sin embargo, en los últimos dos años la producción había subido un 15 por ciento.

En Nicaragua hay capacidad para producir 3 o 4 millones de bloques grandes y de 10 a 11 millones anuales. Aquí estan produciendo casi al cien por ciento en un sólo turno.

La producción esta en función de las maquinas con que se cuenta. Una máquina puede producir aproximadamente de 2000 a 2250 unidades, en un turno de 8 horas.

La producción de bloque de Nicaragua es la siguiente:

Año	unidades	Año	unidades
1980	3.430,405	1984	13.276,500
1981	4.377,600	1985	13.525,870
1982	4.119,170	1986	14.855,810
1983	3.877,100		

FUENTE: Direcciones específicas I, II y III de la R.M.C.

### 3.5.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Las empresas grandes son sociedades anónimas, de capital nacional, pero la mayor parte son empresas familiares de personas físicas. también existen unidades del sector informal.

### 3.5.5 COMERCIALIZACION

La efectua directamente el fabricante, en sus instalaciones, sin embargo, a veces tienen empresas distribuidoras del mismo grupo. El sector informal lo comercializa en sus unidades productoras, pero también existen distribuidoras del sector informal.

El transporte es realizado por las empresas productores, los intermediarios y también por los constructores.

## 3.6 INDUSTRIA DE LAMINA DE ADBESTO Y FIBROCEMENTO

### 3.6.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

Los costos es la parte más difícil de obtener en una empresa, sin embargo, según la información suministrada por los ejecutivos de las empresas visitadas en Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica, las materia primas se mantienen dentro de ciertos rangos, estos son:

Materias primas nacionales. . . . .	30 a 34	por ciento
Materias primas importadas. . . . .	4 a 5	" "
Combustible y energía . . . . .	4 a 5	" "
Mano de obra directa. . . . .	8 a 12	" "
Mantenimiento y depreciación . . . . .	8 a 12	" "
Administración. . . . .	10 a 12	" "
Margen antes del impuesto . . . . .	5 a 20	" "

En Nicaragua los costos de mano de obra son superiores, mientras no tienen margen de comercialización.

### 3.6.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

El Salvador tiene los siguientes precios por M2V

	CANALETA		LAMINA RURAL		LAMINA PLANA	
	dòlar	colòn	dòlar	colòn	dòlar	colòn
1982-83	4.16	10.39	4.11	10.27	3.74	9.35
83-84	4.64	11.60	5.21	13.03	4.23	10.59
84-85	4.13	11.12	4.87	13.11	4.03	10.84
85-86	3.04	15.21	3.34	16.71	1.81	9.06
86-87	3.84	19.18	4.23	21.14	2.12	10.61
87-88	5.22	26.11	4.80	23.99	2.86	14.32
jun. 88	5.54	27.71	5.09	25.46	3.04	15.20

FUENTE: Empresa Eureka

El precio de la lámina acanalada se ha incrementado de 1985 a 1988 en 82 por ciento, la lámina plana en 68 por ciento, mientras la rural sólo 52 por ciento.

En Costa Rica el M2V de lámina para pared varía entre 182 y 208 colones, (2.39 a 2.73 dólares), mientras que la de cielo entre 220 a 225 colones (2.89 a 2.96 dólares).

El Departamento de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Nacional de la Vivienda y Urbanismo (INVU) establece que en abril de 1985 el precio por plancha era de 54 colones y que a partir del mes de enero de 1986 se inicia un incremento de precios, sin embargo, los mayores incrementos se observan en enero y abril de 1988, cuando llegó a 80 colones, significando un aumento del 48 por ciento.

Los precios en dólares son ligeramente más bajos que en El Salvador.

### 3.6.3 TAMAÑO Y PRODUCCION

Existe capacidad instalada en cada uno de los países centroamericanos, siendo esta la siguiente.

Capacidad Instalada en metros cuadrados volumen

Guatemala

El Salvador 1.3 millones

Nicaragua 2.8 "

Costa Rica 4.1 "

En el Salvador existen tres fábricas, dos son propiedad de la empresa Eureka: La planta que donominan Boulevard se dedica a la producción de lámina de adbesto, tiene una capacidad para producir 3.0 millones M2V (una plancha de un metro cuadrado por 5 milímetros de espesor), esta planta está produciendo al cien por ciento. La otra planta la denominan Ilopango y esta dedicada a la producción de fibrocemento o "nueva tecnología" como ellos le llaman, su capacidad es de 3.5 millones de M2V, y esta produciendo 1.8 M2V, es decir al 54.1 por ciento.

Existe también la fábrica Duralita de Centroamerica con una capacidad de 9 millones de kilogramos anuales de producción, esta empresa está operando al cien por cierto de su capacidad y según informaron los ejecutivos de la empresa cubren el 20 o 30 por ciento del mercado nacional.

En Nicaragua sólo existe una empresa con capacidad de 2.8 M2V, que está trabajando al cien por ciento.

La empresa de Costa Rica tiene una capacidad de 4.1 M2V y está trabajando al 50 por ciento.

Tienen dos máquinas para la producción, pero sólo una está trabajando, la otra está parada hasta que la demanda aumente. La información sobre producción es la siguiente:

CENTROAMERICA: PRODUCCION EN MILLONES DE METROS CUADRADOS VOLUMEN

	Guatemala	El Salvador*	Nicaragua	Costa Rica
1983		1.5	2.0	1.2
1984		1.5	2.0	1.7
1985			2.3	1.9
1986		1.6	2.5	1.7
1987			2.6	2.4
1988		2.0		

\* millones de metros cuadrados techados con adbesto cemento.

FUENTE: Nicaragua: Direcciones Especificas de I, II y III de R.M.C.

En el Salvador la producción llegó en 1979 a su máximo desarrollo en que se produjo 2,000 metros cuadrados techados; a partir de esa fecha la demanda y la oferta se desplomaron, llegando en 1983 a producirse únicamente el 79.9 por ciento de la producción de 1979. La depresión económica mundial y la crisis política del Salvador fueron las causas de esa crisis.

En el Salvador en los últimos años la empresa Eureka introdujo la lámina rural de menor calidad, dimensiones y precio, que según informaron también esta en parte subsidiada por las otras líneas. Ha tenido buena aceptación por el sector informal por lo fácil de transportar (hasta en bus) y de colocar en la vivienda, además de su menor precio.

En Costa Rica también la producción entró en crisis en el periodo 1980 a 1984, pero se ha iniciado una recuperación en los últimos años, motivada principalmente por los proyectos habitacionales del gobierno. La empresa abandonó la fabricación de lámina de adbesto cemento.

La materia prima importada de fuera del área consiste en adbesto y pulpa según el tipo de lámina, pero también importan cartón de Guatemala para mezclar.

El cemento es el producto más importante.

#### 3.6.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Las empresas en general disfrutan de una buena situación financiera, sin embargo, la costarricense podría estar mucho mejor si estuviera trabajando a un mayor capacidad y no sólo al 50 por ciento.

Algunas empresas como la Ricalit de Costa Rica, Eureka del Salvador y Duralita en Guatemala son principalmente de

capital extranjero, concretamente Eternit de Suiza, mientras otras como Duralita de Centroamerica de el Salvador son de capital nacional. La Nicalit de Nicargua es propiedad estatal.

Son empresas que utilizan capital intensivo por la magnitud de sus necesidades.

3.6.5 COMERCIALIZACION

Entre el 40 y 50 porciento de la comercialización se realiza por distribuidores minoristas, y el resto es comercializada directamente en la planta a las empresas constructoras y el gobierno. Los márgenes que tienen los intermediarios esta entre el 20 y 30 porciento dependiento del producto y el volumen de compra. En El Salvador la lámina rural tiene un mayor margen para propiciar su venta, por que los volúmenes de compra son más bajos.

El transporte es realizado por empresas privadas y por los propios intermediarios o constructores.

3.7 INDUSTRIA DE LA LOSA

3.7.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

La estructura de costos de las empresas dedicadas a la producción de losa sanitaria es la siguiente:

Materias primas nacionales	10 a 15 porciento
Combustibles y energia elec.	15 a 20 "
Insumos importados. . . . .	2 a 5 "
Mano de obra. . . . .	15 a 20 "
Gastos de fábrica . . . . .	10 a 13 "
Administración. . . . .	9 a 13 "
Márgen antes del impuesto . .	25 a 35 "

3.7.2.EVOLUCION DE LOS PRECIOS

Los precios de los sanitarios a junio de 1988 son los siguientes:

La evolución de los precios ponderados de venta los sanitarios es la siguiente:

Año	Guatemala	CostaRica
	Ponderado	Lavatorio económico Centauro blanco

	Quetzales	Colones	
1979	52.86		
1980	72.35		
1981	85.99		
1982	73.09		
1983	86.36		
1984	87.94		
1985	225.1	2,290	6,670
1986	233.4	2,420	6.970
1987	221.3	2.250	6.555
1988	239.0	2,740	8,240

FUENTE: Guatemala: Cámara Guatemalteca de la Construcción, Costa Rica: Instituto Nacional de la Vivienda y Urbanismo.

### 3.7.3 TAMAND Y PRODUCCION

La losa es una industria que se ha desarrollado en los últimos años; la capacidad instalada para este clase de industrias esta entre 8 mil y 10 unidades sanitarias anuales, es decir lavabos, bidet, etcètera. Las plantas estan produciendo entre el 90 y 95 porciento.

La capacidad de la planta visitada en Guatemala està siendo utilizada al 95 por ciento.

La producciòn se ha venido incrementando todos los años aprovechando la dustituciòn de importaciones.

### 3.7.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Son empresas con grandes inventarios, intensividad de capital y solventes; su actividad comercial es de magnitud centroamericana. Estan organizadas como sociedades anònimas, y aproximadamente el 50 por ciento del capital social pertenece a empresas transnacionales.

El capital en giro està entre 15 y 20 millones de Quetzales.

### 3.7.5 COMERCIALIZACION

Se efectua atravésde 120 distribuidores en Centro América de la siguiente forma:

Pais	n. Distribuidores
Guatemala	30
El Salvador	30
Honduras	20
Costa Rica	40

La cobertura de mercado en Guatemala es de un 70 a 80 porciento, el resto se cubre con importaciones. El 40 porciento de las ventas son para Guatemala y el 60 porciento se exporta a Centroamérica.

Con la ampliación de la capacidad instalada de la planta en un 40 porciento se iniciaràn las exportaciones a Estados Unidos.

### 3.8 INDUSTRIA DE HIERRO Y DERIVADOS

#### 3.8.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

Los costos de los productos derivados del hierro están afectados en forma determinante por las materias primas importadas; estimamos la integración de los mismos en la forma siguiente:

Materia prima importada. . .	15 a 20	por ciento
Materia prima nacional . . .	15 a 20	"
Mano de obra directa . . .	.5 a 9	"
Combustible y Energía. . .	5 a 10	"
Administración . . . . .	.8 a 12	"
Margen antes del impuesto.	20 a 30	"

El bunker es un gasto importante del costo directo, en la fundición de chatarra se utiliza el 17 por ciento del costo directo, mientras que al ser laminación se utiliza el 7 por ciento..

La palaquilla es la materia prima importada para hacer la laminación, cuyos precios han subido grandemente en el último año: El costo en enero de 1986 era de 210 dólares la tonelada, en tando en mayo llegó a 275 dólares y para enero tienen cotizaciones a 300 dólares.

#### 3.8.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

Los precios del hierro a junio de 1988 son los siguientes:

	Guatemala		El Salvador	
	Quetzales	Dólares	colones	dólares
Hierro	62.50	23.15	112.00	20.75
Alambre	79.75	29.55	124.00	22.96

La diferencia entre el precio de Guatemala y el Salvador es el margen de intermediación del distribuidor, el precio en el Salvador es en fábrica, mientras el de Guatemala es el de distribuidor, el cual dispone de un margen de 12 por ciento en el hierro y de 30 en el alambre.

La evolución de los precios en Guatemala es como sigue:

Años	Indice Hierro Liso	Indice Hierro corrugado	Indice Alambre
1979 . . .	1.0000	1.0000	1.0000
1980 . . .	0.9700	1.1329	1.1667
1981 . . .	0.9828	1.1348	1.2227
1982 . . .	0.9600	1.0714	1.2350
1983 . . .	1.1012	1.2714	1.2897
1984 . . .	1.1320	1.2571	1.3200
1985 . . .	1.7000	1.9976	2.8070
1986 . . .	2.8000	2.9376	2.9650
1987 . . .	2.6236	2.3962	2.6400
1988 . . .	3.0816	2.9762	2.6583

FUENTE: Guatemala, Cámara Guataaemalteca de la Construcción.

### 3.8.3 TAMANO Y PRODUCCION

La capacidad instalada de Guatemala es de 365,000 toneladas anuales, y está produciendo 219,000 toneladas anuales, es decir, están produciendo al 60 por ciento

La capacidad instalada de 1000 toneladas mensuales y están produciendo 219,000 mensuales, El Salvador tiene capacidad de 300,000 toneladas anuales, Una de las empresas visitadas está trabajando al 66 por ciento de su capacidad instalada, pero se nos informó que la de mayor capacidad está subocupada.

En general nos informaron que la capacidad instalada en centroamerica está subutilizada y que puede tener capacidad para surtir el mercado los próximos cinco años.

### 3.8.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Son sociedades anónimas que utilizan capital en forma intensiva, predomina en ellas el capital nacional.

Estas empresas no tienen regularmente problemas, sin embargo, una de ellas en el Salvador, por estar trabajando a baja capacidad, lo más probable es que si los tenga.

### 3.8.5 COMERCIALIZACION

Las empresas regularmente tienen distribuidoras mayoristas del mismo grupo, las cuales venden a distribuidores medio mayoristas y detallistas. Las empresas mayoristas tienen sus propios transportes, lo mismo que los medio mayoristas.

Las empresas venden al contado y raras veces otorgan créditos. Las empresas más pequeñas venden directamente en planta.

## 3.9 INDUSTRIA DE ALUMINIO

### 3.9.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

En los costos de la industria del aluminio influye de manera importante el consumo de materia prima importada, denominada tocho, probetas o cilindros de aluminio. en segundo lugar se encuentra el consumo de energéticos.

La integración porcentual del costo es el siguiente:

Materia prima . . . . .	.45 a 55	Por ciento
Mano de obra . . . . .	3 a 8	"
Combustible y Energia electrica	5 a 10	"
Indirectos fabrica . . . . .	5 10	"
Margen antes del impuesto.. .	<u>30 a 40</u>	"

### 3.9.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

El kilo de perfil de aluminio en Guatemala es de Q.1.86 en junio de 1988, mientras que en 1982 el precio era de Q.0.64, que representa un incremento de 189 por ciento.

La evolución del precio es como sigue:

**GUATEMALA: INDICE DE PRECIOS DE PERFIL DE ALUMINIO**

ANO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
INDICE	1.00	1.25	2.66	3.15	3.51	3.66	4.89

FUENTE: Investigación propia.

### 3.9.3 TAMANO Y PRODUCCION

Las plantas de aluminio que existen en Guatemala, tienen capacidades instaladas para producir arriba de los 6,000 kilos cada una, pero por la reducción en el ritmo de la construcción en el periodo 1980-1985, la producción se redujo sustancialmente, pero en los últimos años existe una evidente recuperación, actualmente están trabajando al 40 por ciento de su capacidad.

La planta instalada en Guatemala tiene capacidad de aproximadamente 6,040 kilos y produce de 2,400 a 2,700 kilos anuales de perfiles, en jornada de 9 horas diarias.

El proceso se realiza calentado y extruyendo probetas de aluminio através de un horno extrusor que tiene a la salida una matriz de la forma del perfil que se desea producir, la cual es halada a mano y cortada en tiras a la medida deseada.

### 3.9.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Están organizadas como sociedades anónimas de capital nacional salvadoreño, tanto la de Guatemala como la de El Salvador.

Las industrias del aluminio tienen una situación satisfactoria ya que las empresa trabaja con recursos de sus clientes sin incurrir en gastos financieros y además operan con buena rentabilidad.

### 3.9.5 COMERCIALIZACION

La realiza directamente la empresa, en las instalaciones de la planta. Los clientes efectúan los pedidos y los recogen. La política de ventas es pago anticipado y entregas a 30 días.

## 3.10 INDUSTRIA DE LA MADERA

### 3.10.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

La madera en troza es el principal componente en los costos de materias primas: la descomposición del costo se estima en la siguiente forma:

Materias primas . . . . .	45 a 50	Por ciento
Mano de obra . . . . .	5 a 8	"
Energía eléctrica. . . . .	2 a 4	"
Administrativos . . . . .	2 a 3	"
Indirectos de fábrica . . .	10 a 15	"
Margen antes de impuesto	25 a 35	"

### Costos de madera contrachapada

Insumos . . . . . 60 a 62 porciento  
valor agregado . . . . . 35 a 40 "

---

Materias primas. . . . . 40 a 45 "  
Gastos de fábrica . . . . . 5 a 10 "  
Depreciacion . . . . . 1 a 2 "  
Mano de obra . . . . . 25 a 30 "  
Gastos financieros . . . . . 2 a 3 "  
Administrativos . . . . . 8.0 10 "  
Màrgen antes del impuesto . 5 a 10 "

Los insumos nacionales son: Pinabete, ocarpa, resina, arena, arina, etc.

Los insumos importados son: lijas y pegamentos.

### 3.10.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

El precio de la madera por pié en a junio de 1988 en Guatemala era de 80 centavos de quetzal, y la evolución de los precios como sigue:

#### GUATEMALA: INDICE DE PRECIOS DE LA MADERA ASERRADA

ANO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
P.	1.00	1.14	1.29	1.43	1.71	2.29	2.86	3.57	4.57	5.71

FUENTE: Càmara de la Industria de la Construcción

Para efectos de estudio se consideraron unicamente los precios de madera de pino.

### PRECIOS DE MADERA CONTRACHAPADA:

Los precios a junio de 1988 son los siguientes:

	Lempiras	Dòlares
precio nacional por lámina	17.22	6.15
precio de exportación por lámina . . . .		4.20

### 3.10.3 TAMANO Y PRODUCCION

La capacidad instalada en Guatemala es de 450 a 500 millones de pies tablares y las empresas de Honduras tienen entre 500 y 600 millones de pies tablares y están trabajando al 30 o 60 por ciento.

Una industria investigada en Guatemala tiene capacidad para 16,000 pies diarios y la utilización de su capacidad está trabajando al 30 o 50 por ciento.

La producción de madera aserrada se mantiene baja en vista de la dificultad de obtener licencias de explotación en los organismos gubernamentales, encargados del control forestal, como son INAFOR en Guatemala y COHDEFOR en Honduras.

Las empresas compran parte de la madera que procesa, el resto la obtiene de bosques de su propiedad.

La corporación Hondureña de Desarrollo Forestal COHDEFOR, controla la producción de madera y lleva estadísticas al respecto. La producción es la siguiente:

Producción en millones de pies tablares

año	Honduras		
1978	261	1983	192
1979	240	1984	175
1980	231	1985	177
1981	230	1986	167
1982	201	1987	199

FUENTE: COHDEFOR

La capacidad instalada para la producción de plywood es de 720,000 láminas al año, pero sólo se está trabajando al 33 por ciento.

La producción de madera contrachapada en Honduras es como sigue:

1986	laminas	mts. cubicos
Madera de color	202,765	3,591.6
Plywood	177,958	4,200.2
1987		
Plywood	232,747	
1988 a mayo		
Plywood	126,660	

La producción en 1988 se ha incrementado en 30 por ciento con respecto a la de 1987.

#### 3.10.4 PROPIEDAD Y SITUACION FINANCIERA

Aproximadamente el 85 por ciento de los aserraderos son individuales de tipo familiar.

La fábrica de plywood de Honduras tiene el 74 por ciento del capital privado de origen nacional y el 26 por ciento del gobierno, ejerciendo el control de este último COHDEFOR.

La situación financiera de esta industria es buena, ya que la mayoría de las empresas tienen más de 30 años de instaladas, poseen bosques propios y operan con un margen atractivo.

La fábrica de plywood en Honduras tiene créditos bancarios contratados al 11 y 12 por ciento. Tienen dificultades en obtener recursos para la ampliación de la fábrica y para capital de trabajo.

La empresa de aglomerados de madera que opera en Guatemala es única en su género en Centroamérica y está organizada como sociedad anónima de capital nacional.

Su situación económica es buena una vista de que su producto ha tenido mejor aceptación en el último tiempo por cambio en su administración.

### 3.10.5 COMERCIALIZACION

Generalmente se efectúa directamente en el aserradero. Algunos poseen un punto de distribución en el caso de que se encuentren ubicados en un punto no comercial. La política de ventas es exclusivamente al contado y precios fijos. Honduras es exportador de madera dentro y fuera del área; en 1986 exportó 94.2 millones de pies tablares, exportando el 70 por ciento al caribe y Estados Unidos, 10 por ciento resto de América y el 20 por ciento a Europa.

#### Industria de aglomerados

Las productoras de aglomerados tienen distribuidores mayoristas y minoristas, en este último caso están las ferreterías, etcétera.

Los precios son puestos en fábrica. Como competencia tienen las hojas de cartón comprimido (mazonite) que son importadas de Asia.

### 3.11 INDUSTRIA DE TABLEROS AGLOMERADOS

#### 3.11.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

La información que nos proporcionó la única empresa que trabaja el producto fue bastante incompleta, sin embargo, los costos los hemos estimado en la forma siguiente:

#### Integración porcentual del costo

Materias primas . . . . .	45 a 55	Por ciento
Energía eléctrica . . . . .	1 a 4	"
Mano de obra y gastos de fábrica	20 a 25	"
Margen antes del impuesto . . . .	25 a 30	"

#### 3.11.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

La evolución de los precios de la madera aglomerada en últimos 3 años, por tipo de plancha producida, es como sigue:  
GUATEMALA: PRECIOS POR PLANCHA DE TABLEROS AGLOMERADOS

Espesor Plancha Plgs.	1988	1987	1986
1/4	13.60	12.15	12.15
3/8	19.20	17.15	17.15
1/2	24.20	21.60	21.60
5/8	29.20	24.00	24.00
3/4	34.00	30.00	30.00
1	44.80	40.00	40.00
1 1/2	65.40	60.00	60.00

FUENTE:

3.11.3 TAMANO Y PRODUCCION

a capacidad instalada de Guatemala es de 24 metros cubicos de materia prima, suficiente produccion para abastecer el mercado nacional, la produccion es de. . . . .

3.11.4 COMERCIALIZACION

Se realiza através de una red de 90 mayoristas en toda la república en la misma fábrica. La empresa sugiere los precios de venta al público y fija un margen de utilidad de aproximadamente un 20 por ciento para los mayoristas. El 55 por ciento de las ventas son al contado y el resto al crédito.

3.12 INDUSTRIA DE PLASTICOS TERMOFIJADOS

3.12.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

En el componente del costo del P.V.C la materia prima represente el ciento por ciento de este rubro, mientras los otros costos variables no son muy importantes, salvo el referente a la mano de obra. La materia prima proviene de fuera del área, incidiendo el componente importado en forma determinante.

La estimacion de la estructura de costos de costos es el siguiente:

Materias primas importadas. . . . .	.38 a 43	por ciento
Mano de obra. . . . .	.12 a 16	"
Energía eléctrica . . . . .	4 a 6	"
Gastos de fábrica . . . . .	5 a 10	"
Administración . . . . .	6 a 10	"
Margen antes del impuesto. . . . .	.25 a 30	"

3.12.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

El precio del P.V.C. por kilo en Guatemala es como sigue:

1985	1986	1987	1988
0.75	1.05	1.57	1.88

3.13 OTROS PRODUCTOS

3.13.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

Se investigaron otros productos pero con menor nivel de detalle, no sólo porque representan un porcentaje menor en los costos de una vivienda, sino también las industrias no fueron muy colaboradores, por consiguiente señalaremos la información que consideramos más importante, en la que se destaca la industria de tornillos y herrajes.

Los costos de los tornillos y herrajes también están impactados en forma considerable por la materia prima importada. La estimación de la estructura de costos de los tornillos y herrajes es la siguiente:

Materia prima. . . . .	30 a 35	por ciento
Mano de obra directa . . .	8 a 20	"
Mantenimiento. . . . .	8 a 10	"
Energía. . . . .	5 a 8	"
Repuestos. . . . .	10 a 15	"
Administración . . . . .	10 a 12	"
Margen antes del impuesto	30 a 40	"

### 3.13.2 EVOLUCION DE LOS PRECIOS

Los alambres conductores de electricidad han evolucionado en los precios en la forma siguiente:

Año	Alambre de 12	Alambre
1979	1.0000	----
1980	0.9545	----
1981	1.0000	1.0000
1982	0.7727	0.8151
1983	0.7727	0.9273
1984	0.8181	0.9152
1985	2.2273	2.1848
1986	1.9091	3.5485
1987	1.4545	1.5879

FUENTE: Cámara Guatemalteca de la Construcción

## 4 COMERCIO

El comercio exterior pero concretamente las importaciones de fuera del área sugieren ventanas estratégicas para el desarrollo de las industrias de materiales de construcción, mediante una política de sustitución de importaciones.

En vista de la abundancia de información que hay sobre el carticupar, únicamente seleccionaremos aquellos productos, que por su importancia pueden ser objeto de sustitución mediante la producción nacional o regional.

Las importaciones totales de los materiales de construcción en productos de madera y sus derivados, materiales metálicos no ferrosos y sus derivados y productos ferrosos y sus derivados en 1980 llegaron a 304.2 millones, pero por la crisis económica de los países centroamericanos, las mismas se desplomaron hasta 192.6 millones en 1984, a pesar de la elevación de precios; en 1985 se inicia la recuperación al totalizar 369,575 toneladas, con un valor de 203.6 millones de pesos centroamericanos, correspondiendo a importaciones fuera del área 299,465 toneladas, con un valor de 171.4 millones.

Las importadores de fuera del área en 1985 son: Costa Rica con 50.5 millones, Guatemala 36.2 millones, Honduras 31.5

millones, El Salvador 28.4 millones y Nicaragua 24.9 millones.

**4.1 LAMINA DE ADBESTOCEMENTO Y FIBROCEMENTO** El fibrocemento es una lámina para techo (ondulada) o plana (muro seco) que todavía se importa de fuera del área, ya que comercio interregional prácticamente es nulo.

Las importaciones del resto del mundo llegaron en 1981 a 4,544 kilogramos con un valor de 1.1 millones de pesos C.A., posteriormente fueron disminuyendo hasta llegar a 62 mil pesos CA en 1983.

En los años siguientes se inicia la recuperación, pues en 1984 se importaron 3,055 kilogramos con un valor de 2.0 millones de pesos CA, siendo el único país importador Nicaragua.

En general este producto está bien cubierto por la producción nacional y existe capacidad instalada para abastecer sin problemas los próximos años.

#### 4.2 LOSA Y PORCELANA

A pesar que existen en centroamérica varias empresas que producen losa y porcelana, todavía existen importantes volúmenes de importaciones de fuera del área.

El comercio intraregional bajó a sus menores niveles en 1981, en que se comercializó 2.0 millones de pesos CA, posteriormente con ligeros altibajos, la industria se ha recuperando en 1985 al comercializarse 3.1 millones.

Los principales importadores del producto en 1985 son El Salvador que importa 1.6 millones y Honduras con un 1.1 millones, mientras los productores son Costa Rica y Guatemala.

Las importaciones del resto del mundo llegaron en 1980 a su máxima magnitud al ingresar al área 1.5 millones de dólares y se redujeron en un 27 por ciento al comercializarse 1.1 millones en 1985. Los principales países importadores en 1985 son: Guatemala, El Salvador y Honduras, con montos que van entre 300 y 400 mil pesos CA.

En este renglón es necesario también hacer esfuerzos financieros, técnicos y de integración a nivel empresarial para incrementar la producción, mejorar la calidad del producto y ampliar el número de productos.

#### 4.3 AZULEJO Y MOSAICOS

Estos productos están siendo producidos en las diferentes países del área y existe comercio intercentroamericano y también de fuera del área.

Las importaciones intercentroamericanas llegaron a su máxima expresión en 1978, cuando se comercializó 3065 kilogramos con un valor de 1.9 millones de PC, en 1981 llegó a su nivel más bajo con 1000 kilogramos y 262 mil pesos centroamericanos; su

recuperación en los años siguientes es momentánea, pues después de llegar a 1492 kilos con un valor de 1.2 millones de FC, baja a 1309 kilogramos con 962 mil pesos CA. en 1985. Lo anterior da idea que el comercio es complementario y de productos de bajo costo, pues el precio medio por kilogramo se redujo en el último año en forma muy manifiesta. Los países importadores son Guatemala, El Salvador y Honduras y los exportadores El Salvador y Honduras. Nicaragua hasta 1980 fue el mayor importador del comercio intercentroamericano.

Las importaciones de fuera del área llegaron a su máximo punto en 1979, cuando se importaron 3,602 kilogramos con 2.1 millones de pesos CA. En 1982 llegó a su punto más bajo al importar únicamente 285 kilogramos con un valor de 231 mil pesos CA., pero en los años siguientes existe una pequeña recuperación al llegar a 1,707 kilogramos con valor de 1.2 millones en 1985, en orden de importancia los mayores importadores son Honduras con 501 mil pesos CA. Costa Rica 399 mil pesos CA y Guatemala 258 mil pesos CA.

Esta industria también tendrá que buscar una mayor integración empresarial con el objeto de cubrir esa brecha de importación que todavía existe, aumentando la capacidad instalada y haciendo algunas innovaciones de producto..

#### 4.4 PRODUCTOS DE HIERRO

Los productos derivados del hierro son los más importantes renglones de importación de fuera del área, de materiales de construcción, destacándose en estos los productos que a continuación se listan con el valor de lo importado en el periodo 1982-1985:

partida		1982	1983	1984	1985
681040001	Perfiles:	740	15,073	1,661	345
681040002	viguetas	10,070	7,943	8,926	9,162
681040009	Los demás	4,082	2,791	2,119	3,482
681050001	Lamina lisa	51,715	51,860	53,134	63,488
6810702	Galvanizada	8,445	8,919	6,171	5,676
6811300	Tubos y G'	8,599,	9,353	8,489	7,063
681130009	los demás	19,685	18,550	7,491	7,493
6811400	tubos colaos	207	1,557	3,201	2,151
6811599	Piezas de h	2,261	2,275	3,717	1,005
	totales	105,810	118,321	94,909	99,865

#### Detalle de partida

- 681040001 Angulos, Ferfiles, Flejes o secciones, que vengan acadas y perforadas (v.g. Metal "DEXION", excepto para construcción de edificios).
- 681040002 Viguetas, vigas, secciones, angulos y perfiles hasta de 7.62 centímetros (3 pulgadas) por su lado mayor platinas hasta 17.78
- 681040009 Los Demás

- 681050001 "Universales", planchas y laminas, lisas
- 6810702 Planchas y laminas galvanizadas
- 6811300 Tubos, cañerías y sus accesorios de hierro o acero (excepto de hierro colado) revestido o no, incluyendo caños y canales
- 681130009 Los demás
- 6811400 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro colado.
- 6811599 Piezas de hierro o acero fundidos y de hierro o acero forjados.

Las estadísticas anteriores sobre importaciones de algunos de los principales productos derivados del hierro ponen de manifiesto que es un rubro muy importante como material de construcción, es por eso que através de ese componente de la edificación, se fugan importantes sumas de divisas al exterior.

Se reconoce la dificultad que existe en cuanto a su desarrollo desde los diferentes puntos de vista: técnicos, financieros, mercadológicos, etcétera, sin embargo, esta es una ventana estratégica, que debe preocupar a los gobiernos, organismos internacionales y a la iniciativa privada, para que en el futuro impulsen el desarrollo de esta industria o se trate de modificar los patrones de construcción para disminuir su consumo.

Los volúmenes y valores alcanzados de comercio intercentroamericano es muy importante y el abastecimiento que através de la producción nacional se hace a nivel nacional es importante, pero todavía existe esa ventana estratégica y es conveniente poner interés en su desarrollo.

#### 4.5 VIDRIO PLANO

Otro rubro importante es el vidrio plano para construcción, que no se produce en centroamérica, a pesar de que en el pasado se han instalado fábricas en Guatemala y El Salvador, mismas que por razones técnicas y financieras no llegaron a producir.

El comportamiento de las importaciones en los últimos diez años de acuerdo con el cuadro , tabulado por la Secretaría de Integración Económica, pone de manifiesto también la crisis en el ramo de la construcción, pues después que las importaciones de fuera del área llegaron a 13,569 toneladas métricas con un valor de 6,0 millones de pesos centroamericanos en 1980, bajaron a 8,813 toneladas métricas con un valor de 4,2 millones de pesos centroamericanos en 1984. En 1985 se inicia la recuperación de las importaciones de vidrio al pasar a 10,321 toneladas métricas con un valor de 4.5 millones de pesos c.a.

Los principales países importadores en 1985 son Nicaragua con 1.9 millones, y El Salvador con 1.2 millones que son los que han iniciado la recuperación indicada antes, pues Guatemala, Honduras y Nicaragua continúan con la tendencia descendente.

No hemos considerado las importaciones intercentroamericanas por corresponder a reexportación, ya que como indicamos no hay producción nacional y por otro lado se trata de sumas poco significativas.

## 5. ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION.

### 5.1. INDUSTRIA DE CEMENTO

#### 5.1.1 ASPECTOS TECNICOS

En Centroamerica se utiliza tanto la tecnologia húmeda como la seca, predominando en algunos la mas avanzada como en Guatemala y Costa Rica, en donde todo el proceso de producción es por la via seca, mientras que Nicaragua esta produciendo sólo bajo el sistema húmedo. En Honduras y El Salvador tienen sistemas combinados. La via húmeda tiene mayor consumo de combustible, por ejemplo en El Salvador el consumo de fuel oil por cada bolsa de 42.5 kilos producida es de 1.64 galones por la via húmeda y de .99 por la via seca. La tecnologia utilizada es principalmente de origen europeo o norteamericana.

#### 5.1.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Los insumos del cemento son de origen nacional, canteras de piedra caliza. óxido de hierro y yeso. El Salvador tiene que importar de Guatemala el óxido de hierro y el yeso, pero el componente que el cemento tiene de estos productos no son cantidades que pongan en serios problemas a la industria, a pesar del alto costo del transporte y las distancias transportadas.

El principal consumo nacional de consiguiente viene siendo la cantera de piedra caliza, que es un insumo que debe estar localizado en la misma planta.

Nicaragua no tiene bien estudiadas las canteras de materias primas, razón por la cual con la colaboración técnica de ONUDI y financiamiento de la Unión Soviética, desarrollarán un estudio geológico para cuantificar canteras y propiciar algunas industrias de materiales de construcción.

#### 5.1.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

En 1988 el área centroamericana operan ocho plantas industriales cementeras donde trabajan más de 3,600 personas, con un promedio de 450 empleados, con rango entre 300 y 850 personas. Aproximadamente entre el 80 y 85 por ciento son obreros, del 15 a 20 por ciento son empleados administrativos, y solamente un 2 por ciento son técnicos.

### 5.2 INDUSTRIA DE ARENA Y GRAVA

#### 5.2.1 ASPECTOS TECNICOS

Tecnología simple basada en la mecanización del proceso. Desde la extracción y carga de camiones por medio de palas mecánicas, que luego trasladan la arena al silo alimentador, que por gravedad alimenta al sistema de bandas transportadoras, que en su recorrido separan por vibración y labado de agua, la arena y grava. Posteriormente se almacenan separadamente, con un cargador frontal.

Su origen es norteamericana, pero actualmente se importa de México parcialmente; se produce regionalmente.

#### 5.2.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

El insumo es 100 por ciento de origen nacional, y está constituido por arena de río. Su obtención no presenta problema, ya que se extrae del cauce de los ríos de agua dulce.

#### 5.2.3 OCUPACION Y CALIFICACION DE LA MANO DE OBRA

En esta industria son pocas las que tienen más de 40 trabajadores, son las empresas más mecanizadas; existen también algunas entre 20 y 40 trabajadores y la mayoría que corresponde al sector informal que tienen menos de 20.

En el sector formal entre el 85 y 90 por ciento del personal ocupado corresponde a obreros, de un 5 a 8 por ciento son empleados administrativos, y menos de un uno por ciento de técnicos.

### 5.3 INDUSTRIA DE CAL

#### 5.3.1 ASPECTOS TECNICOS

Las industrias grandes utilizan parte de las tecnologías e infraestructura del proceso de fabricación del cemento. Su origen es Danés, con antigüedad de más de 50 años, con la consiguiente baja eficiencia en producción y altos costos.

#### 5.3.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Insumos de origen 100 por ciento nacional, constituidos por materiales calizos de fácil obtención.

#### 5.3.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

La industria de cal en el sector formal, da empleo a 120 o 250 personas, por unidad de producción de los cuales aproximadamente, el 79 por ciento son obreros, el 20 por ciento empleados administrativos y uno por ciento de técnicos.

El sector informal ocupa menos de 20 personas, todos con nivel de obreros en cada unidad de producción.

### 5.4 INDUSTRIAS DE ARCILLAS

#### 5.4.1 ASPECTOS TECNICOS

Se utilizan tecnologías intermedias de origen europeo y norteamericano, caracterizadas por la versatilidad del equipo

que permite fabricar hasta 30 productos diferentes, con solo cambiar la matriz y ajustar la unidad de corte.

#### 5.4.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Insumo principal, arcillas de diferentes características físicas. Su origen es nacional.

#### 5.4.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Sólo las empresas que tienen mayor grado de mecanización, tienen más de 100 trabajadores, alto porcentaje de ellos son obreros no calificados, menos del 10 por ciento de trabajadores administrativos y muy escasos técnicos.

En el sector informal que es la gran mayoría de industrias, prácticamente todos son obreros sin calificación.

### 5.5 INDUSTRIAS DE DERIVADOS DEL CEMENTO

#### 5.5.1 ASPECTOS TECNICOS

La maquinaria que utiliza es simple y es fabricada en los mismos países centroamericanos o bien importada de México.

Fue introducida en Centroamérica hace más o menos 50 años desde Norteamérica. A la fecha, las máquinas no han sufrido modificaciones sustanciales, salvo moldes y materiales para diseños nuevos.

Existen por lo menos dos niveles técnicos de operación el más desarrollado y de mayor inversión que utiliza silos para almacenaje de materiales, mezcladoras de gran capacidad y prensas alimentadas automáticamente, con manejo de materiales y productos finales, por medios mecánicos. Utiliza capital intensivo.

En el otro nivel la prensa trabaja en forma manual o a veces hidráulico, y el manejo de materiales y productos también es manual. Utiliza mano de obra intensiva y poco capital por trabajador.

La mayor parte de las empresas trabajan con menos de diez personas, mientras que muy pocas con más de 20.

#### 5.5.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Los insumos son de origen nacional de tipo mineral, tal es el caso del cemento, piedra pomex, arena, grava. El suministro de estas materias primas no representan ningún problema. Todos los países tienen un abastecimiento adecuado.

#### 5.5.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Las empresas más mecanizadas que son pocas en Centroamérica, tienen más de 40 trabajadores, de los cuales el 85 por ciento son obreros, el 14 por ciento son administrativos y 1 por ciento de técnicos. Por el grado de mecanización que tienen ocupan relativamente pocos empleados.

En el sector informal las unidades de producción tienen menos de 10 trabajadores no calificados.

## 5.6 INDUSTRIAS DE LAMINA DE ADBESTOCEMENTO Y FIBROCEMENTO

### 5.6.1 ASPECTOS TECNICOS

La tecnología utilizada es de origen principalmente europeo, la principal empresa que proporciona tecnología y now how es Eternit de Suiza. Esta empresa también ha participado conjuntamente con las empresas nacionales en la investigación de nuevos productos.

La mayor parte de los equipos son suisos, pero acondicionados en Estados Unidos para las características de producción de Centroamerica. Algunos equipos menores son de origen centroamericano, tal es el caso de motores, moldes y otros.

### 5.6.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Se importa de fuera del área el adbesto y pulpa de papel, la primera para la fabricación de la lámina de adbesto y la segunda para la fabricación de lámina de fibrocemento; se utiliza como materia prima nacional o centroamericana desperdicios del papel (cartón) y el cemento.

El Salvador tiene que importar cartón de Guatemala para mezclar con la pulpa de papel, al no tener internamente un suministro completo de esa materia prima.

### 5.6.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Estas empresas ocupan entre 300 y 400 empleados, de los cuales el 80 por ciento son obreros, 15 por ciento de trabajadores administrativos y un 5 por ciento de técnicos.

## 5.7 INDUSTRIAS DE LOSA

### 5.7.1 ASPECTOS TECNICOS

Opera con tecnología de American Standar, por la que pagan derechos de uso, sin embargo, las empresas han desarrollado tecnología propia en algunos procesos y productos.

### 5.7.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Los artefactos sanitarios utiliza el 75 por ciento de las materias primas nacionales y el 25 por ciento de fuera del área, concretamente se importa de los Estados Unidos, Las Las importaciones son: caolines y esmaltes que no se producen en el área.

### 5.7.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Las industrias de sanitarios dan ocupación a un número alto de empleados, entre 200 y 300 trabajadores por empresa, siendo el 85 por ciento de obreros, los cuales deben tener

alguna calificación, que va entre tres y doce meses. El 12 por ciento es personal administrativo y 3 por ciento de técnicos.

En azulejo y piso cerámico las empresas ocupan entre 40 y 150 trabajadores, siendo el 88 por ciento obreros, 11 por ciento de personal administrativo y el uno por ciento de técnicos.

## 5.8 INDUSTRIA DEL HIERRO

### 5.8.1 ASPECTOS TECNICOS

Tecnología mediana que de ha ido desarrollando y perfeccionando a travez de nuevas técnicas y controles de producción, el proceso es de fundición de hierro en lingote y chatarra, que luego es maquilado en caliente según el producto que se fabrique, su origen es europeo.

### 5.8.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Esta industria importa de fuera del área el 50 por ciento de sus necesidades de materia prima, se trata de palanquilla (hierro en varilla) para la fundición en los hornos. También utilizan chatarra como insumo centroamericano, sin emgargo, El Salvador importa de Guatemala casi toda esta materia prima para cubrir sus necesidades de producción.

### 5.8.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Estas industrias ocupan importante número de trabajadores, las empresas pequeñas aproximada unas 600 personas, mientras que las grandes unas 1,500; el 70 por ciento son obreros, 20 por ciento de empleados administrativos y 10 por ciento de técnicos.

## 5.9 INDUSTRIA DEL ALUMINIO

### 5.9.1 ASPECTOS TECNICOS

La Tecnología es de origen norteamericano con 38 años de antigüedad. El proceso se realiza calentando y extruyendo probetas de aluminio através de un horno extrusor que tiene a la salida una matriz de la forma del perfil que se desea producir, la cual es halada a mano y cortada en tiras que luego son pasadas a un banco de estirado y aposteriormente al horno de endurecimiento.

### 5.9.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

El único insumo lo constituye el aluminio en cilindros o cholos, que es importado de fuera del área y constituye una fuerte fuga de divisas.

### 5.9.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Estas industria ocupan entre 25 y 75 empleados de los cuales, el 81 por ciento son obreros, el 8 por ciento trabajadores administrativos y 11 por ciento tecnicos.

## 5.10 INDUSTRIA DE LA MADERA

### 5.10.1 ASPECTOS TECNICOS

Se utilizan tecnologia europeas principalmente, las cuales en su mayoria tienen más de 30 años de antigüedad.

Operan aserraderos de banda múltiple, circular de cinta y manuales.

En Guatemala existen más de 100 aserraderos y en Honduras 126, de los cuales unicamente operaron en 1986 109 aserraderos.

La fábrica de madera contrachapiada tiene asistencia técnica internacional, tal es el caso de executive Servise.

Icaiti proporcionó en Costa Rica asistencia técnica para la instalación de una secadora a base de energia solar y utilización de desperdicios de madera en calderas.

### 5.10.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

El único insumo lo constituye la madera en trozas, de cualquiera de las variedades existentes, Guatemala y Honduras se abastecen con trozas de origen nacional sin ningún problema, mientras que Nicaragua y Costa Rica tienen algún problema para su abastecimiento.

El Salvador tiene que importar madera en trozar, pero principalmente con alguna transformación, de Honduras y Guatemala.

Para la fabricación del Plywood en Honduras utilizan el pinabete, ocarpa, resina, arena, y arina.

### 5.10.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Por el manejo físico del producto, estas empresas ocupan entre 30 y 150 personas, siendo el 92 por ciento obreros, 7 por ciento empleados administrativos y 1 por ciento de tecnicos.

## 5.11 INDUSTRIA DE TABLEROS AGLOMERADOS

### 5.11.1 ASPECTOS TECNICOS

Ternologia intermedia de origen Noruego y desarrollo comercial Alemán, que utiliza equipos mecánicos simples para la transformación del insumo principal, la madera, la cual se convierte en astillas que se someten al proceseo de secado, homogenizado y mezcla con elementos sintéticos, antitérmicos

y aguarepelentes, integran así un colchón que se somete a alta presión, a través de una prensa de alta temperatura que polimeriza los sintéticos y astillas formando una plancha.

#### 5.11.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Madera de origen nacional en proporción de un 85-90% y resinas sintéticas de origen alemán o italiano.

#### 5.11.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Ocupan entre 75 y 125 empleados, de los cuales un 80 por ciento son obreros, 15 por ciento de empleados administrativos y 5 por ciento de técnicos.

### 5.12 OTROS

#### 5.12.1 ASPECTOS TECNICOS DEL PVC

El PVC tiene una tecnología avanzada en el grupo de los termofijados, en cuyo proceso, el moldeo del cloruro de Polivinilo se efectúa por el método de extrusión. Es de las tecnologías de más renovación que cada vez se acerca más a la generación de los super plásticos. Su origen es principalmente austriaco y norteamericano.

#### 5.12.2 ORIGEN Y TIPO DE INSUMOS

Los insumos son 100 por ciento importados fuera del área centroamericana y están constituidos por cloruro de polivinilo y resinas.

#### 5.12.3 EMPLEO Y CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Ocupan entre 150 y 225 empleados, siendo un 81.5 por ciento de obreros, 11.5 por ciento de empleados administrativos y 7 por ciento de técnicos.

## 6. ANALISIS DE LA ORGANIZACION SOCIAL

### 6.1 Introducción

El mercado real de vivienda por efectos de la inflación y la crisis que afecta los países tercermundistas se ha venido reduciendo mientras el mercado potencial se ha venido ampliando, por lo tanto para ampliar el mercado real el tipo de solución habitacional ha venido en franco deterioro a diferentes niveles, pero se hace más perceptible en los niveles de población de más bajos ingresos, donde las soluciones han llegado a tal extremo de minimizar los servicios proporcionados, que las mejoras para la población a veces son pocas, al cambiarse de un tugurio a otro legalizado, con la ventaja de que ya son dueños de propiedad y por lo tanto hay cambio de mentalidad en cuanto a la

realización de mejoras que ha más largo plazo mejora su situación habitacional.

En relación a la solución del problema habitacional, se presenta a nivel gubernamental diferentes problemas, aún cuando se trate de soluciones mínimas, implica:

- Un esfuerzo financiero que afecta el presupuesto nacional.
- Una fuga de divisas por el contenido de componente importado de la construcción.
- La riqueza distribuida a través de estos proyectos a pesar del contenido social que tienen, no logran una mejor distribución de la riqueza.

En cuanto a los esfuerzos del gobierno de realizar obra social ante tantas necesidades prioritarias de desarrollo económico, cualquier erogación que se haga en determinado sentido, desequilibra la atención de otras. Por otro lado las necesidades financieras para tratar de solucionar los problemas habitacionales son incuantificables y por lo tanto no planificables.

Diferentes estudios realizados en centroamerica han llegado a la conclusión que los proyectos habitacionales tienen un componente importado importante, por ejemplo la Cámara de la Construcción de Costa Rica en un estudio realizado con ese fin, estableció que el 20.5 por ciento de una solución popular se convierte en fuga de divisas. Cabe mencionar que durante la presente investigación se estableció que el cemento a pesar de que las materias primas básicas (minerales) son de origen nacional, tiene un contenido extranjero de arriba del 50 por ciento del costo variable, principalmente por el consumo de combustible y energía eléctrica; otros productos como el PVC tiene casi un cien por ciento de materias primas importadas.

Por último, a pesar de que son proyectos de contenido social, la riqueza puesta en acción bajo estos esfuerzos, siempre se transfieren en última instancia en un alto porcentaje al sector formal de la economía, mediante la acción de construir y la adquisición de materiales del sector formal, el valor agregado generado en su mayor parte se traslada como utilidad y en menor medida como sueldos y salarios.

## 6.2 Importancia del sector informal

En los países del área centroamericana, la producción de la vivienda a nivel de los estratos de mayores ingresos de la población y de los proyectos habitacionales del gobierno, son cubiertos por el sector formal o moderno de la economía.

El alto porcentaje de la producción de materiales de construcción y del valor de la producción de edificaciones corresponde a ese sector, sin embargo, el sector informal desarrolla gran actividad en la producción, transporte, comercialización y construcción.

En la producción de materiales tiene campos específicos tradicionales, como es la producción de arena, grava,

productos de barro: adobe, teja ladrillo compacto, fachaleta, celosias y adornos, arena y grava, derivados del cemento: tubos, pilas, lavamanos, block, reposaderas, pisos, fuentes hornamentales, celosias decorativas, cajas de drenajes, etcètera; productos de madera: ventanas, puertas, gabinetes, closets, etcètera; productos de piedra: cal, piedra decorativa, etcètera; productos de herreria: estructuras livianas, puertas, ventanas, balcones, verjas y por ùltimo la línea de hojalateria: ductos, chimeneas, ventiladores, canales bajadas de agua pluvial, etcètera..

En la comercialización existe gran cantidad de negocios que atienden al sector informal de la construcción, abasteciéndolos en un cien por ciento; es este aspecto hay que considerar que el sector informal también se encarga del mantenimiento, reparaciones, pequeñas ampliaciones de viviendas que han sido construidas por el sector formal, pero también contribuye bajo subcontrato verbal en construcciones mayores, tal es el caso de algunos maestros de obra que contratan trabajos para realizarlos con sus propios trabajadores. los cuales regularmente no gozan de todas las prestaciones sociales establecidas por las leyes nacionales. Los maestros de obra contratan sus trabajadores por obra y les pagan un poco más que las empresas constructoras formales considerando que no pagan seguro social y otras prestaciones. En cuanto a las soluciones habitacionales, el sector informal llega en algunos países hasta construir el 85 por ciento de las soluciones en el área urbana y aproximadamente el cien por ciento en el area rural, utilizando no sólo productos nuevos, sino también desechos de obras derruidas, maderas obtenidas en empaques de mercaderias de importación, desechos de lámina, madera, cartón, etcètera, todo comercializado através del sector informal.

Cubren el mercado de ingresos bajos, pero también ciertos estratos de ingresos mayores, en cuanto a servicios de mantenimiento, y soluciones nuevas, hay incluso profesionales de ingeniería y arquitectura que se constituyen en sector informal para la construcción de soluciones habitacionales grandes, utilizando la tecnología aprendida en la universidad. El sector formal de la construcción se ubica en los grandes edificios, centros comerciales, proyectos habitacionales particulares y a nivel estatal en los proyectos habitacionales populares. Este sector sin embargo, se resiste a entrar en al campo de las viviendas más pequeñas, salvo cuando se trata de proyectos muy grandes, que ha veces los gobiernos no estan en posibilidades financieras de realizar.

#### Nacimiento de las organizaciones informales

En los productos tradicionales como la fabricación de productos de barro, estas organizaciones han existido toda la vida, mientras que en los nuevos productos, tal es el caso de

ventanería de vidrio con estructuras de hierro o aluminio, fabricación de espejo, fabricación de productos de fibra de vidrio, etcétera, los nuevos propietarios han sido trabajadores de negocios mayores. Con poco capital que a veces es familiar, créditos o mercadería dada en consignación, emprenden su negocio, utilizando el garage de su casa y el trabajo familiar de su esposa e hijos.

En la mayor parte de los países estas organizaciones no están controladas por el gobierno, no pagan impuestos, no dan recibo o facturas en las ventas, tampoco exigen facturas en sus compras, esto da lugar a evasiones fiscales por las empresas del sector formal, evadiendo el Impuesto sobre la Renta y con mayor razón el Impuesto sobre el Valor Agregado.

El único país en donde los negocios informales están controlados en gran proporción es en Nicaragua, donde incluso les exigen el pago de un pequeño impuesto, es aquí también en donde este sector se ha desarrollado más rápidamente en los últimos años en vista de las limitaciones de abastecimiento de las empresas estatales.

#### Ocupación

Por el número de soluciones que proporciona el sector informal, la cantidad de personas involucradas es grande, un sólo maestro de obra en Guatemala tiene más de 8 obras no tan informales y da ocupación a cerca de 40 trabajadores y en el mercado San Miguelito de San Salvador trabajan en la comercialización más de cien personas, allí mismo también habitan sus familias. Estos están organizados en una cooperativa que todavía no ha sido aprobada.

Característica de la ocupación del sector informal es que aproximadamente un tercio de los trabajadores son menores de 18 años, los cuales a pesar de las limitaciones legales para trabajar en el sector formal, encuentran en el informal una forma de ganarse la vida, pues como no los registran en el Seguro Social, no tienen limitaciones legales.

En Guatemala la mayor parte de ayudantes de albañilería son indígenas, procedentes del área rural.

Las obras también dan ocupación in situ a un número importante de personas que se dedican a la producción y venta de alimentos.

#### Aspectos tecnológicos

En el aspecto productivo el sector informal utiliza muy poca tecnología, esto da lugar a mala calidad del producto terminado, sin estandarización (tamaño), precios altos y ninguna garantía de abastecimiento.

La arena que produce es contaminada, con residuos vegetales, el bloque se rompe con facilidad, etc.

Por otro lado el sector acepta las innovaciones tecnológicas, tal es el cambio del P.V.C. por el material galvanizado. También están incursionando en la producción de

fibra de vidrio para la construcción de lavamanos, trastos, etcétera.

#### Tipo de servicios

En el sector comercial los precios son altos, pero el usuario compra pequeñas cantidades que no puede hacer en el sector formal, aunque éste le de mejor precio, el sector informal vende la cantidad exacta a las necesidades del usuario.

Proporciona atención los días sábados y domingos por la mañana, mientras que los operarios también están realizando su trabajo en días no laborables en los domicilios de las personas que utilizan ese día para hacer reparaciones en sus casas.

El operario utiliza su ingenio perdiendo larto tiempo en resolver problemas cuando no existen repuestos o porque la reposición tiene alto costo, pero también existen riesgos tales como descomposturas mayores al tratar de reparar equipos que no conocen, es decir bajo ignorancia total, utilizando la observación del funcionamiento y su lógica, que regularmente es muy escasa.

La pérdida de cantidades monetarias por concepto de anticipos es otro de los riesgos que se corren con los operarios del sector informal.

#### 6.3 Relación entre el sector formal e informal

La relación entre el sector formal e informal es poca, a nivel de construcción se subcontrata al sector informal para hacer determinados trabajos: maestros de obra para realizar determinada trabajo de construcción, las instalaciones eléctricas e hidráulicas, trabajos de carpintería, cuando un trabajo de carpintería es muy grande se subcontrata varios empresarios informales para realizar el trabajo.

Sólo en los trabajos muy grandes se subcontrata a empresas del sector formal en las instalaciones eléctricas, por ejemplo a la OEG o SEAMENS.

La comercialización de la producción del sector formal en un porcentaje bajo se realiza por medio del sector informal, es decir los comerciantes informales adquieren los productos por medio de intermediarios, propietarios de camiones, los cuales venden a cada pequeño negocio una parte de lo transportado en un camión.

Entre el camionero informal y los negocios informales existen contratos verbales para el suministro de los productos, llegan incluso a dar los materiales para ser pagados cuando se realice la venta. Un ejemplo de esto se observó en el mercado San Miguelito en El San Salvador.

En resumen, de la producción y servicios totales de un país, el sector informal proporciona un porcentaje pequeño del producto, el sector formal vende al comercio y a la producción de edificaciones el alto porcentaje del producto y

un porcentaje pequeño porcentaje al comercio informal; el sector informal vende un pequeño porcentaje de sus productos y servicios al sector formal y el alto porcentaje al sector informal

#### 6.4 Otras observaciones

El proceso de solución del problema habitacional gubernamental esta inmerso en un marco administrativo y financiero con serias contradicciones, para el sector formal no es un negocio importante al entrar en la construcción de miniviviendas, la sólo utilización del sector formal por otro lado involucra importantes sumas del presupuesto que no está dispuesto a gastar, la repercusión en la balanza de pagos de gran impacto, repercutiendo en fuga de divisas, por otro lado la oferta de materiales no es elástica en un sector importante de la producción, dando lugar a escasez, acaparamiento, altos costos, etcétera. El sector informal por su lado tampoco no es elemento importante en un programa de vivienda, sin embargo, en época de crisis económica, tal como la del periodo 1980-1985, fué este sector el único que tuvo participación en la construcción habitacional.

Las construcciones muy informales son propiciadas porque los usuarios no son propietarios del terreno en donde estan construidas las viviendas, los habitantes temen que en determinado momento sen desalojados del terreno que habitan, que los obligará a desmantelar la casa. esto propicia déficit habitacional de tipo cualitativo en cuanto a tamaño y calidad de los materiales utilizados.

Experiencias en algunos países han demostrado que al resolver el problema legal de tenencia de la vivienda, los usuarios cambian inmediatamente las calidades de su vivienda.

Al sector informal se le puede dar acceso a la construcción de soluciones más formales, si se les dota de pequeños equipos como prensas para la elaboración de bloques. Se les debe dar información técnica para la elaboración de los productos, para exigirles posteriormente mejores calidad de los materiales. A los constructores los organismos de vivienda les puede facilitar planos y entrenamiento sobre edificación.

Utilizando los medios de difusión pueden hacerse programas de divulgación y con la ayuda de manuales de construcción se les puede dotar tecnologías tradicionales que se han perdido.

Las viejas técnicas de construcción de vivienda a base de adobe y bahareque se han olvidado, por lo limitado de la demanda para este tipo de soluciones habitacionales, esto ocurre por el efecto demostración de los patrones de importado de los países desarrollados, los efectos desbastadores de los últimos terremotos en Nicaragua, Guatemala y El Salvador, porque la vivienda es simbolo de de estatus económico.

Las universidades por su lado también no se han preocupado por proporcionar tecnología apropiada para la construcción de vivienda, los profesionales que salen de las universidades sólo conocen la tecnología occidental, y su ambición es hacer las construcciones más grandes y sofisticadas que se puedan dar.

Todo esto hace que los esfuerzos hechos por ONUDI sobre la tecnología apropiada para la utilización de las materias primas regionales todavía no haya penetrado en nuestro medio.

## 7 ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES

A la fecha, en todos los países de Centroamérica existe legislación específica que norma la actividad de la construcción e implícitamente los materiales empleados en ella. Las regulaciones están contenidas en leyes, códigos y reglamentos, que son verificados por las municipalidades o las instituciones de gobierno encargadas de su cumplimiento.

Adicionalmente existen controles efectuados por organismos financieros y de seguros que utilizan a institutos de investigación y centros de investigación de universidades para verificar las normas establecidas, como son los Institutos de Fomento de Hipotecas Aseguradas y bancos de vivienda y construcción.

Para realizar una construcción existen regulaciones y normas de construcción en cada uno de los países, pero estas no son normas estándar para todo tipo de edificio; dependiendo de la ubicación, tamaño, tipo de material, valor de la construcción, destino, etcétera, las exigencias van desde las más elementales, hasta, hasta detalles muy precisos. En Honduras por ejemplo cuando se trata de construcciones de vivienda menores de 10 mil colones, no se tiene que presentar planos firmados por profesional colegiado, sino simples planos, esto permite que constructores informales pueden cumplir con el requisito, también puede facilitarle a una institución de la vivienda la entrega de planos a usuarios, técnicamente elaborados, para cumplir con el requisito, aspecto que lo desarrolla el Instituto de Vivienda y Urbanismo de Costa Rica. En Guatemala cuando se trata de una modificación de poca importancia bastará con que el ejecutor o propietario hagan una solicitud por escrito. Cuando se trata de una construcción de mayor importancia es necesario presentar una serie de planos para la satisfacción en la ejecución de la obra. Cuando son edificios de una planta y de adobe los requerimientos son menores, para construcciones de adobe existen normas específicas.

Cuando se trata de edificios destinados a vivienda de varias plantas, para uso comercial e industrial los requerimientos

son muy completos, estos edificios deben tener normas de seguridad en cuanto a terremoto, incendio y seguridad industrial, por lo que exigen adicionalmente planos completos de las instalaciones industriales que proyectan llevar a cabo dentro y fuera del edificio, que deben mostrar con claridad el proceso de elaboración.

Los detalles para edificaciones son:

#### 7.1 PLANTA DE UBICACION

Debe indicar la ubicación de la construcción dentro del predio, demarcando patios, jardines, calles, avenidas y áreas de estacionamiento de vehículos.

#### 7.2 PLANTA DE LOCALIZACION

Indica la ubicación aproximada del predio en la manzana o lugar.

#### 7.3 PLANOS ARQUITECTONICOS

Indica la distribución de ambientes, proyecciones de techos y voladizos, medidas a ejes, espesores de muros y lugares estratégicos para determinar alturas.

#### 7.4 PLANOS ESTRUCTURALES

##### 7.4.1 PLANO DE CIMIENTOS Y COLUMNAS

Ubicación de zapatas, cimientos con la identificación de las columnas que de ellos arranca, así como las separación de las mismas, tipo de hierro y demás especificaciones estructurales. Cortes típicos de cimientos, zapatas, soleras y columnas con sus especificaciones, profundidades mínimas, etcetera.

##### 7.4.2 PLANOS DE LOSAS Y VIGAS

Indica el armado, colocación de hierro, calibres y separación de los mismos (una por cada planta del edificio y si este tuviera varias plantas iguales se aceptara una como muestra típica de las demás). Indicación de vigas en planta con secciones indicando dimensiones, calibres, recubrimientos y espesores de losas.

##### 7.4.3 DETALLES ESTRUCTURALES

Por medio de cortes de muros que indiquen alturas de soleras, columnas, detalles de gradas, etcetera.

#### 7.5 PLANOS DE INSTALACIONES

##### 7.5.1 INSTALACIONES DE AGUA

Red completa desde el contador, con indicación de diámetros, accesorios diversos, llaves de control y artefactos sanitarios; red de agua caliente, si la hay, instalaciones que

se dejen previstas; se indicará en todos los casos anteriores, la clase y calidad del material a usarse.

No se permitirá en ningún caso el uso de tuberías de hierro galvanizado en edificaciones de un piso a nivel del terreno, ni en los niveles que se encuentren bajo éste. En las edificaciones con niveles arriba del terreno se podrá usar este material, solamente en los niveles superiores y siempre que no se encuentre en contacto con el suelo natural.

En caso de surtir la edificación con fuente de agua extra a la de servicio público, es necesario identificar:

- a) todos los detalles de la instalación, haciendo mención de aforos;
- b) Los detalles de los sistemas protectores para evitar conexiones cruzadas con el servicio público; y
- c) El sistema adoptado para la purificación, el tratamiento y/o bombeo, detallando su instalación, en caso de ser necesario.

#### 7.5.2 INSTALACIONES DE DRENAJES

Red completa de drenajes, con indicación de diámetros, pendientes, dirección de los flujos, registros, reposaderas y sifones; detalle de estos últimos artefactos bajadas de agua pluvial y sus diámetros, ubicación de pozos de absorción y fosa séptica, cuando la hubiere; clase y calidad de materiales a usarse. En la preparación de este plazo deberá regir todo lo estipulado en las "Normas y Reglamento de Drenajes de la ciudad de Guatemala".

Las tomas de tierra deberán estar dibujadas en detalle, especificando las instalaciones a donde se conectar, a efecto de que entre estas no se tomen tuberías del sistema de agua potable.

#### 7.5.3 PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Red completa desde el contador con indicación del tablero, interruptores automáticos de seguridad y número de circuitos; diámetros de ductos; número y calibre de alambre en cada tramo; altura de interruptores y armaduras, voltaje que servirán, antenas, timbre, teléfonos, estufas, calentadores e instalaciones que queden previstas.

En edificios de tres pisos o más, las antenas de radio y televisión deberán ser de uso común.

Las tomas de tierra deberán estar dibujadas en detalle si son dirigidas a elementos diferentes de tuberías u otras instalaciones.

Instalaciones especiales de generadores, transformadores, motores de cualquier tipo deberán acompañar las especificaciones de los aparatos que se empleen.

Todos los edificios o construcciones que sobresalgan en altura de la zona circundante, deberán acompañar plano con la instalación de pararrayos.

#### 7.5.4 INSTALACIONES MECANICAS O INSTALACIONES ESPECIALES

Las instalaciones de ascensores deberán estar acompañadas de un plano individual con todas las acotaciones necesarias, así como velocidad, carga permisible, tipo de operación, indicaciones de salida de energía y alarma, situación de las casetas de máquinas con sus correspondientes especificaciones. En los elevadores hidráulicos se acompañarán todas las especificaciones necesarias, que la casa fabricante proporcione.

Los montacargas y elevadores de alimentos, mercadería deben ir acompañados de planos con sus respectivas especificaciones y características.

Las escaleras mecánicas deberán acompañar en su plano todas las cotaciones necesarias, así como las especificaciones de la casa fabricante.

Las instalaciones de refrigeración, calefacción y aire acondicionado, deberán especificar en los planos accesorios, diseño de rejillas, así como los grupos generadores con todas las especificaciones de la casa fabricante.

#### B BASES DE UN PROGRAMA DE COMPLEMENTACION PRODUCTIVA:

##### B.1 PLANTEAMIENTO PARA UN DESARROLLO AUTOCENTRADO

El sector de materiales de construcción es una industria que hasta el momento no ha tenido atención especial en las políticas institucionales y gubernamentales, incluso sólo se encuentran estudios viejos sobre el particular y se desconoce plenamente el impacto que tiene la industria dentro del Producto Interno Bruto, al estar involucrada dentro del sector industrial, comercial, transporte y servicios.

El crecimiento del sector ha sido desordenado y desintegrado, no se ha propiciado el desarrollo vertical de las empresas ni el desarrollo local de las industrias; conviven la gran industria, la empresa familiar formal y el sector informal, pero no hay conexiones sólidas entre ellas. Como sabemos el sector de la construcción y la industria de materiales de construcción, tienen efecto multiplicador en la economía, pero al mismo tiempo tiene efectos positivos para ayudar a resolver los problemas habitacionales, que como sabemos son irresolubles. Una política para aumentar la producción de materiales de construcción y la construcción puede incidir favorablemente en una mayor tasa de crecimiento en las economías de centroamérica y en la formación de capital, como vimos en la introducción del presente estudio. Por otro lado, en la presente década, nuevas tecnologías se han incorporado a la industria de la construcción, mismas que llegaron en su momento a centroamérica; al mismo tiempo, organismos internacionales como ONUDI han hecho estudios sobre tecnología apropiada para aprovechar los materiales de

construcción locales, pero por la crisis económica tan fuerte del periodo 1980-1985, la llegada de estas tecnologías fue inoportuna, incluso algunas empresas perdieron valiosos recursos en la introducción de las mismas.

Un criterio que se utiliza en el presente estudio es buscar un desarrollo integral de la industria de la construcción, encontrando ventanas estratégicas de desarrollo, retomando los proyectos fracasados en la última década, los estudios sobre tecnología apropiada en el ramo de la industria de la construcción y el impacto del comercio de materiales de construcción, para propiciar una política de sustitución de importaciones.

El desarrollo autocentrado integral se debe considerar en tres dimensiones: regional, nacional y local: a nivel regional se proponen proyectos de gran magnitud que necesitan un mercado regional y grandes inversiones para que sean rentables. A nivel nacional se pone atención al resto de industrias, examinando los problemas tecnológicos, financieros, administrativos y la integración vertical, pero debe tener presente no sólo la existencia de empresas grandes y el sector informal, sino la empresa familiar formal, que tiene alta participación en el mercado de materiales de construcción y unidad de producción que da ocupación y subsistencia a gran número de personas. La empresa grande debe ser planificada con proyecciones regionales, mientras que la empresa familiar formal y la unidad informal deben ser los bastiones de la producción para el mercado interno y local; en el primer caso están las industrias como las de hierro, vidrio plano, aluminio, fibrocemento, industria química como el P.V.C. etcétera, mientras que en la segunda están las de derivados del cemento, cerámica y losa, arcillas, etcétera.

Las inversiones que deben ser hechas en las empresas de tipo regional son grandiosas, es necesario financiamiento foráneo, mientras que las otras industrias pueden desarrollarse con programas gubernamental en colaboración con instituciones internacionales de desarrollo y por último el sector informal debe tener la colaboración del gobierno y los organismos internacionales mediante programas especiales, en donde se les proporcione ayuda financiera, técnica y colaboración en el mercadeo de sus productos y hacerlas participes del mercado de los materiales de construcción gubernamental y del sector formal, sobre el cual se desarrolla propuesta concreta en la última parte del presente capítulo.

La información del presente estudio indica que la industria de la construcción tiene alta dependencia de las importaciones de fuera del área. Las industrias como el cemento trabajan con bunker y todas en general utilizan la energía con alto contenido de bunker y petróleo; los equipos en la industria del cemento, grava, la arcilla, etcétera

tienen alto desgaste y mantenimiento, la maquinaria y los equipos requieren inversiones multimillonarias para su adquisición y reposición; los equipos de transportación de productos de la construcción requieren inversiones grandes, siendo necesario la obtención de financiamiento bancario.

Algunas industrias como las del hierro, PVC, aluminio, láminas galvanizadas para techos, láminas de adbesto y fibrocemento, tornillería, herrajes de hierro, etcetera importan alto porcentaje de materias primas para su producción, además de que algunas utilizan el combustible y la energía en forma importante.

Las importaciones de vidrio plano que no es producido en el área, constituyen salida de divisas en las economías centroamericanas, esto debe constituir alta preocupación de los organismos internacionales y gubernamentales; en el pasado un proyecto de vidrio plano ha quedado olvidado ya instalado en Guatemala y se mencionan otros en Costa Rica y El Salvador.

El alto volumen y peso de los materiales de construcción hace difícil y costoso su desplazamiento, por lo tanto el tamaño de las empresas deben ser de tipo nacional y local en la mayor parte de las industrias.

Los recursos forestales no se han aprovechado adecuadamente, Centroamérica tiene una vocación forestal muy buena, sin embargo, la utilización del recurso madera ha sido irracional; esta industria que podría servir de base para la construcción en general, prácticamente su uso es limitado mientras no se tomen medidas de forestación, que permitan posteriormente una explotación intensiva, pero racional.

Las viejas técnicas de construcción de vivienda a base de adobe y bahareque han sido olvidadas, los constructores actuales en esos sistemas han perdido tecnología y las estructuras regularmente no cumplen con especificaciones técnicas que antes tenían. El efecto demostración de los países desarrollados ha penetrado en la población tercermundista de hecho que el tipo de vivienda es símbolo de status económico, esto incide en resistencia para regresar a los viejos sistemas de construcción a base de adobe y bahareque que dificulta la penetración de las tecnologías apropiadas, propiciadas por los organismos internacionales.

Lo limitado del mercado también hace que algunas industrias como las de tornillos, herrajes, clavos, etcetera no puedan desarrollarse en nuestro medio; para que esta industria se desarrolle es necesario un amplio mercado interno que permita utilizar equipos de alto rendimiento. Los márgenes de los productos producidos en el área son escasos, no llegan al ciento por ciento, en el caso de producirlos y venderlos directamente al consumidor, mientras que los productos importadores permiten márgenes de arriba del 300 por ciento.

Es también importante señalar que hay un mal uso de los materiales de construcción, importados y no importados, por falta de preparación técnica, descuido o mala fe.

La madera se desperdicia en los diferentes puertos: en los bosques al talar los árboles o quemarlos, en los aserraderos al trabajarlos o abandonarlos a la intemperie y en el uso al no preservarlos químicamente para aumentar los años de vida, pero también se desperdicia al usarla como formaleta para fundiciones, cuando se puede usar hierro incluso para fundir aceras de las calles. Existe caos por falta de un uso adecuado de los nombres de las maderas, el uso del nombre científico a nivel centroamericano podría eliminar problemas en el suministro de la madera.

El hierro es otro ejemplo del mal uso, los constructores informales que no estudiaron en la universidad, desperdician el hierro al usar más de lo necesario. En la construcción de proyectos de vivienda hay que tomar en cuenta lo siguiente: tener "buenas botas y buen sombrero".

Para utilizar en mejor forma los materiales hay que pensar en viviendas de tipo modular en forma integral, para que no exista desperdicio al utilizar los materiales de techos, paredes y pisos.

Por ejemplo al utilizar un determinado material de techo, con determinada dimensión, origina desperdicio en pisos, o a la inversa. Al diseñar el tamaño de una ventana se desperdicia perfiles de aluminio o hierro según el caso, y se desperdicia vidrio cuando se corta a determinada dimensión, sin utilizar el cien por ciento de la plancha.

Los planificadores de la vivienda deben desarrollar los proyectos con las mejores características y los constructores por su lado deben elegir los mejores materiales para que la vida útil de la vivienda sea de más años y sin reparaciones, por ejemplo deben diseñar juntas de construcción de pisos para que jueguen con los dilatamientos por calor y no utilizar bases de piso arcilloso, los cuales también por dilatamiento producen daños irreversibles.

El intercambio de tecnologías y experiencias es un aspecto importante para dinamizar al sector construcción y la industria de materiales de construcción, pero para ellos hay que resolver problemas de orden técnico y financiero.

Algunos de los aspectos técnicos que dan lugar a equívocos y malos entendimientos, es el uso del sistema métrico, pues todavía por ejemplo se trabaja con pulgadas y centímetros en las dimensiones de algunos materiales y también se usa los kilos y las libras; para resolver este problema hay que unificar todo el sistema métrico, adoptando únicamente el sistema decimal. De orden semántico también existen diversidad de nombres para identificar algunos productos, tal es por ejemplo que al ladrillo compacto o macizo de arcilla, se le denomina en Guatemala tayuyo y en Honduras ladrillo

rafón; en aspectos semánticos también es conveniente una unificación de criterios.

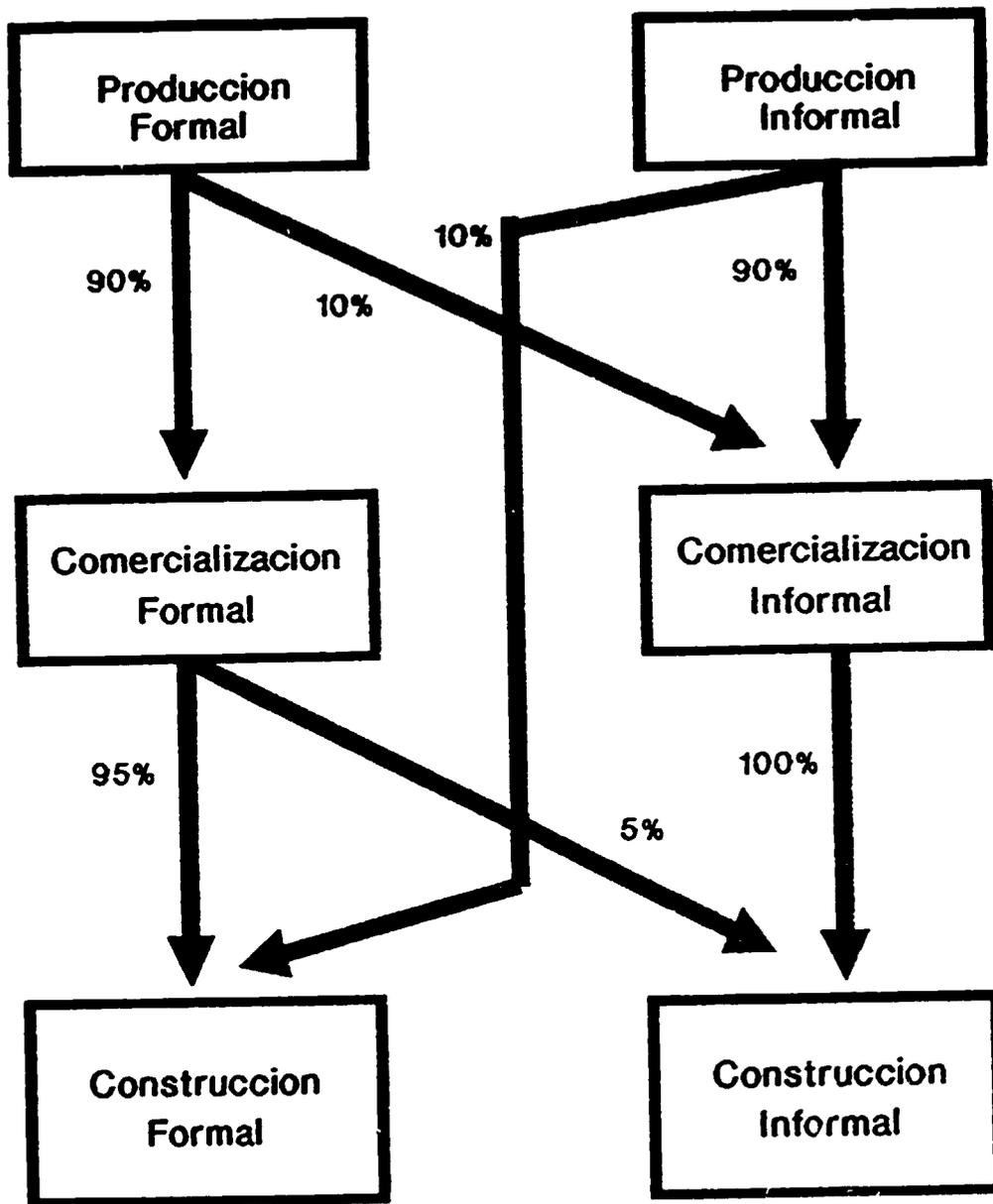
El intercambio de profesionales entrenados en los diferentes países del área podría servir como vehículo de transferencia de experiencias y tecnologías, pero esto implica un problema de tipo financiero, para ello es necesario considerar que los sueldos de los profesionales deben ser pagados por los gobiernos de los países a donde pertenecen y que los gastos de manutención y transporte sean financiados con partidas específicas.

Las innovaciones en diseños deben ser preocupación de equipos especiales en los institutos de vivienda u organizaciones especializadas, con el objetivo de economizar material y dinero en los nuevos diseños, por ejemplo las cajas de registro de agua, pueden ser instalados en lugares donde se deterioren menos los equipos.

Los proyectos habitacionales gubernamentales deben ser elaborados sobre la base de una menor utilización de contenido de divisas y propiciar el involucramiento de la pequeña empresa y el sector informal; cuando existe una política de construcción gubernamental, la oferta inelástica de algunos productos deben ser sustituidos desde la planificación, apoyarse para ese efecto en productos, sustitutos o sucedáneos que solucionen el problema, pero con un mayor contenido social si estos productos provinieran de la pequeña empresa familiar formal y del sector formal.

A través del estudio vemos un ejemplo de acumulación, en donde participa la industria de materiales de construcción, donde se concretiza y materializa todo el esfuerzo, pero en algunos casos falta coherencia, especialmente en la participación del sector informal. (ver diagrama 1)

**DIAGRAMA 1**  
**INDUSTRIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
**relacion entre el sector formal**  
**e informal de la economia**



**Nota: Los porcentajes son aproximaciones**  
**Indican relaciones cualitativas.**

## 8.2 ACCIONES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

### 8.2.1 PROCESO DE CONSTRUCCION DUCTILBLOK'S

#### 8.2.1.1 introducción:

El sistema Ductilblok's utiliza los principios del sistema mecano. Por lo tanto permite facilmente realizar estructuras de vivienda muy variables.

Por las características del sistema puede usarse de preferencia en autoconstrucción.

Por las características del sistema puede usarse de preferencia en autoconstrucción.

#### 8.2.1.2 Origen y características de la tecnología

Se trata de un sistema patentado en Francia y descubierto por el investigador español Lorenzo Fernandez.

Las dimensiones de fabricación de los bloques "Ductilblok's" son las establecidas en las Normas Internacionales de las dimensiones de coordinación moldular, y las tolerancias estan comprendidas entre los límites que resultan de aplicar a la dimensión de fabricación correspondiente entre las tolerancias que se indican a continuación:

Tolerancia en Espesor:  $\pm 0.5$  mm: v/1m/m

Tolerancia en Altura:  $\pm 0.5$  mm: "

Tolerancia en Longitud:  $\pm 1.0$  mm:

Para la fabricación del bloque se utilizan máquinas vibrocompresoras, pudiendo ser de origen nacional, regional o de fuera del área.

El sistema utiliza muy poco hierro, no utiliza madera, mortero de pega y se trata de construcciones antisísmicas por los amarres tipo mecano y puede usarse en todo clima por ser termica en virtud de la circulación de aire en sus paredes.

Utilizando el sistema completo una edificación de 50 metros cuadrados puede realizarse en dos días de construcción, es decir utilizando techos prefabricados, en las condiciones que están operando en San Salvador, la construcción de cada vivienda lleva una semana.

#### 8.2.1.3 Empleo y características de la mano de obra

En la construcción del bloque utiliza mano de obra intensiva relativamente, un equipo manual necesita cuatro personas para el manejo de los equipos, mientras que en equipos mayores, a pesar de que se utiliza más mano de obra, su incidencia relativa va perdiendo importancia en función del tamaño del equipo.

Dependiendo del tipo de maquinaria, se puede utilizar con muy poca especialización en el caso de los equipos manuales y obreros especializados en el caso de equipos mayores. En la

construcción de vivienda para la construcción de la solera inferior y superior se necesitan albañiles especializados, mientras que para la construcción de muros trabajados sin ninguna especialización, por eso el sistema tiene ventaja en autoconstrucción.

#### 8.2.1.4 Mecanismos y transferencia

Siendo un patente francesa de la empresa Ductiblock's International System, es preciso pagar las regalías correspondientes.

#### 8.2.1.5 Posibilidad de adopción en la región

A raíz de los destrosos que ocasionó el Nevado de Ruiz en Colombia, constructores de este país adoptaron el sistema y a la fecha sigue funcionando. Han sido construidas varios miles de casas desde esta oportunidad.

En El Salvador también han iniciado la construcción de casas pero en cantidades muy pequeñas.

Es posible que encuentre alguna resistencia por parte de constructores grandes, pero dadas las características puede ser adoptado por los organismos de vivienda en Centroamérica. A pesar de que este sistema ya es conocido internacionalmente, conveniente que ONUDI estudie el mismo para darle mayor impulso.

### 8.2.2 LADRI-BLOQUES "NAHUAT"

#### 8.2.2.1 introducción

Es un sistema ecocómico, rápido y de fácil ejecución, utiliza la tierra en situ y el cemento estabilizador para la construcción del ladrillo. Es ideal para la construcción popular.

#### 8.2.2.2 Orígenes y características de la tecnología

El ingeniero Salvadoreño Roberto Jimenez fue entrevistado y nos manifestó que es una patente de su invención, es decir Salvadoreña.

Son equipos hidráulicos pequeños que están siendo construidos por la fábrica ECONSA de C.V. Alameda Roosevelt 1802 en San Salvador, cuyo gerente es el señor Jimenez.

Se trata de ladrillos de tierra cemento de las dimensiones siguientes: largo 30 cm., ancho 15cm., alto 11cm.

Se arma sobreponiendo los ladrillos y se les pega con un mortero líquido que es vaciado en uno de sus huecos, utiliza poco hierro, pero también en su lugar puede usar bambú, caña brava o alambre de puas.

Han realizado pruebas de resistencia a la compresión arriba de 50 kilogramos por centímetro cuadrado.

Un albañil construye dos veces más de metros cuadrados de pares que con el block tradicional.

En lugar de cemento se puede usar la cal corriente o el petróleo para estabilizar la tierra.

### 8.2.2.3 Empleo y características de la mano de obra

En la construcción del bloque utiliza mano de obra intensiva, pues son equipos manuales pequeños que se fabrican localmente y son transportados al lugar de construcción.

En la construcción utiliza albañiles con poca especialización.

### 8.2.2.4 Mecanismos y transferencia de la tecnología

Siendo una patente salvadoreña, no existe dificultad en su transferencia, el señor Jimenez al vender la maquinariaproporcionaenseñanza de su manejo, procedimientos para la formulación de materiales, una cartilla de la autoconstrucción de la vivienda con planos, medidas, formas de armado y construcción.

### 8.2.2.5 Posibilidad de adopción en la región.

A pesar de existir estudios de resistencia, todavía en el Salvador esta tecnología no ha sido adoptada, a pesar de que el Ing. Jimenez ha hecho un número relativamente pequeño de casas.

En los otros países del área, las dificultades de adopción son más difíciles, pues necesitan que organizaciones de alto prestigio como ONUD avale el sistema.

## 8.2.3 LADRILLO IMPERMEABLE AL AGUA

### 8.2.3.1 Introducción

La tierra es una de las materias primas más usadas desde la antigüedad en la construcción de viviendas, pero en la actualidad se han incorporado nuevas tecnologías para mejorar la tierra; el tratamiento de tierras con CONSOLID 444 y CONSERVEX produce ladrillos impermeables de alta calidad para la construcción de viviendas.

La resistencia compresiva de dichos ladrillos se ubica en el rango de 40 a 100 Kg-cm<sup>2</sup> y permite así la construcción de edificios de una planta y aún de varios niveles. La alta densidad de los ladrillos brinda notable protección y aislamiento a temperaturas y ruidos, lo que lo hace utilizable en cualquier clima.

El uso de este material disminuye el uso del cemento, acero, agragados, que se utilizan sólo en el cimiento y soleras de amarre.

El sistema de ladrillos de adobe CLU 3000 ayuda a solucionar el problema en países tercermundistas, porque las inversiones en el sistema CONSOLID con la máquina ladrillera CLU 3000 son muy reducidas, comparandose con las inversiones en fabricas emplazadas en forma fija y que producen ladrillos convencionales, con la ventaja que la maquina ladrillera CLU 3000 es transportable facilmente.

El sistema permite operar la maquina con personal local, inexperto, brindando trabajo e ingreso.

Con este método se evita la deforestación, que se traduce en problemas ambientales debido a que este producto no utiliza fuego para su cocimiento, en tanto los ladrillos convencionales son horneados en el área rural con leña.

El uso de CONSOLID 444 y CONSERVEX para el tratamiento de suelos utilizados para casas de adobe no depende necesariamente de la máquina ladrillera CLU 3000. La tierra puede ser mezclada con los productos químicos utilizando palas en forma manual.

Este sistema se puede utilizar para la construcción de carreteras, en este caso es de aplicación simple, sólo se utiliza maquinaria convencional, por otro lado permite una compactación inmediata, sin periodos de espera.

El sistema CONSOLID y CONSERVEX permite a la gente ayudarse a sí mismos, construyendo sus viviendas con esfuerzo propio.

#### 8.2.3.2 posibilidades de adopción

Se produce un ladrillo similar al convencional, se diferencia únicamente por el color, lo importante es que los ingenieros, arquitectos y constructores vean las ventajas con relación a los otros productos.

#### 8.2.3.3 mecanismos y transferencia de tecnología

El sistema pertenece a una patente Suiza de la empresa CONSOLID A.G. y ha sido desarrollado por el Dr. Günther A. Scherr, con representantes en Guatemala y demás países de centroamericanos.

#### 8.2.3.4 tecnología

Mezclando CONSOLID 444 con tierra y áridos finos ocurren los siguientes cambios;

-Las partículas finas se aglomeran irreversiblemente, esto aumenta el índice de vacíos, lo que permite que el sistema ofrezca menos resistencia al compactado.

-Debido al efecto hidrorrepelente del CONSOLID se reduce en gran medida la tendencia de absorción capilar.

CONSOLID 444 no es un compuesto ligante, pero el efecto hidrorrepelente que produce modifica substancialmente las características del suelo. Para un mejoramiento adicional de la resistencia de carga, y sin perder el efecto hidrofugante, pueden incorporarse por mezcla otros estabilizantes como: cemento o cal hidratada, inmediatamente después de la aplicación CONSOLID 444.

Mezclando al uno o dos por ciento éstos ligantes, en relación al peso del suelo, muestran efectos sorprendentes. Pruebas empíricas tanto de laboratorio como de campo mostraron ventajas económicas.

CONSERVEX suplementa y mejora en forma considerable la de suelos producidos por CONSOLID 444. Mientras que el CONSOLID 444 actúa facilitando la compactación y reduce el ascenso

capilar del agua, CONSERVEX protege el suelo a través de una dispersión, la distribución finalmente dividida de partículas de bitumen con lo cual:

- Reduce la penetración del agua de superficie (Permeabilidad).

- Mejora el efecto hidrorrepelente del CONSOLID 444.

## 8.2.4 PROCESO DE FABRICACION DE PANELES TABLEX Y POLIURETANO PARA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS.

### 8.2.4.1 Introducción

El sistema de paneles diseñado para construcción de vivienda en serie emplea para su construcción planchas de tablex (aglomerado), bastidores de madera y relleno de poliuretano, con incorporación de ventanas, instalaciones eléctricas y de plomería. Tiene la ventaja de facilitar la instalación con ahorro de mano de obra.

### 8.2.4.2 Origen y características de la tecnología

Sistema ideado en Guatemala hace 20 años. Se caracteriza por ser una tecnología simple que requiere poca inversión en maquinaria, ya que en el proceso se emplean sierras de disco, caladoras, barrenos y prensas, para armar los paneles, que después serán llenados con poliuretano. El acabado final es de pintura de hule o revestimiento sintético. Tiene las ventajas de facilidad de ensamble, es incomburente, aislante térmico y acústico, y repelente a la polilla.

### 8.2.4.3 Empleo y características de la mano de obra

Para la construcción de paneles no se requiere mano de obra con mucha capacitación, ya que el proceso es de corte y ensamble. Un taller de este tipo puede emplear menos de 10 trabajadores.

### 8.2.4.4 Mecanismos y transferencia

Siendo un sistema no patentado su transferencia en la región no presenta ningún problema.

### 8.2.4.5 Posibilidades de adopción en la región

Se observan posibilidades de uso a nivel rural, ya que constituye un tipo de vivienda económico de fácil construcción y remoción, que se adapta a las condiciones climáticas de la región.

Puede combinarse con techos de lámina galvanizada y fibrocemento.

## 8.2.5 TEJA DE ARENA Y CEMENTO CON FIBRA DE MAGUEY

### 8.2.5.1 Introducción

La teja de arena y cemento se puede utilizar para la construcción del techo económico, pues el costo de manufactura es de 1/3 de las similares de lámina. Actualmente no se fabrica, pero existe una planta que podrá operar al crearse la demanda.

#### 8.2.5.2 Origen y características de la tecnología

Tecnología simple de origen inglés, que emplea maquinaria sencilla para mezclar arena, cemento y fibra de maguey, que luego son prensados en otra máquina, para luego ser secadas al aire. La teja seca presenta excelente resistencia, impermeabilidad y bajo costo.

Se puede instalar con clavo o alambre, combinándose perfectamente con arzones de madera o bambú.

#### 8.2.5.3 Empleo y características de la mano de obra

Por tratarse de un proceso de fabricación de derivados del cemento, no requiere mano de obra capacitada y su empleo estará en función de la capacidad de la planta y la demanda del producto.

#### 8.2.5.4. Mecanismo y transferencia

Por tratarse de un sistema del grupo de derivados del cemento su incorporación al proceso de fabricación puede efectuarse sin ningún problema de orden técnico.

La transferencia de tecnología puede efectuarse a través de programas gubernamentales o por medio de instituciones relacionadas con vivienda.

#### 8.2.5.5 Posibilidades de adopción en la región

Este material por ser una aplicación más del cemento, de bajo costo y características superiores a otros materiales, sus posibilidades de adopción en la región son amplias.

### 8.3 POLITICAS DE DESARROLLO DEL SECTOR FORMAL DE LA CONSTRUCCION

#### 8.3.1 EMPRESAS REGIONALES

La industria de materiales por la importancia económica y social señalada, debe ser objeto de apoyo gubernamental e institucional.

La dimensión de este apoyo en cada una de las industrias debe ser diferenciado, la empresa grande, con proyecciones regionales necesita grandes recursos para sus proyectos de ampliación o constitución de nuevas empresas, pero fundamentalmente necesitan un clima político de estabilidad; como sabemos, los capitales, principalmente se instalan en los países que pueden darla. Adicionalmente también necesitan márgenes de ganancia similares a los que tienen ese tipo de industrias en otros países.

El suministro adecuado de energía eléctrica es un aspecto importante para la localización industrial de este tipo de

empresas, pero también es conveniente el suministro de divisas para resolver sus problemas de adquisición de equipos, materias primas y pagos de know how.

Dentro de estas empresas podemos mencionar las cementeras, industria del hierro, químicas y otras de alta tecnología. Algunas empresas necesitan desarrollo vertical, industrias como las que producen artefactos sanitarios han venido sustituyendo importaciones, pero todavía existen volúmenes importantes que pueden ser sustituidos con una mejor organización vertical. Estas pueden ser favorecidas con políticas de tipo fiscal y limitación de importaciones, para que las clases con mayor nivel económico consuman el producto centroamericano.

Las empresas regionales necesitan una estructura estable del mercado común centroamericano, especialmente lo relacionado con los aranceles y las barreras fronterizas.

Es importante también que los gobiernos den las seguridades cambiarias y la dotación de divisas para las transacciones regionales.

### 6.3.2 EMPRESAS FAMILIARES FORMALES

La empresa familiar formal contribuye sustancialmente en la producción de materiales de construcción, este tipo de empresa como vimos están organizadas como sociedades físicas (personales) y en menor forma como sociedades morales (anónimas); las necesidades fundamentalmente de esas empresas son de modernización en el campo administrativo, pero en alguna forma en el aspecto técnico.

Son empresas que con alguna limitación ya son sujetos de crédito, pero hacen falta mecanismos de tipo financiero adecuados a su magnitud, los grandes bancos que tienen los recursos para otorgar financiamiento, no están interesados en este sector, pues los gastos financieros que implica el control de estos negocios, no deja márgenes satisfactorios para la institución financiera.

Es conveniente entonces que se establezcan algunos mecanismos bancarios, utilizando ventanillas especiales o créditos de segunda instancia para que haya interés en dar financiamiento a estas industrias, los bancos gubernamentales y los bancos pequeños deben ser elementos dinámicos para impulsar estas empresas.

El financiamiento entonces debe ser orientado hacia la modernización en la producción y la administración; a nivel de producción es necesario el otorgamiento de créditos para la adquisición de maquinaria y equipos y en relación a la administración la compra de equipos computarizados para la sistematización contable, inventarios, cuentas por cobrar, facturación, etcétera.

Instituciones oficiales de investigación y desarrollo tecnológico pueden dar asesoría a estas empresas en el campo

técnico: mejoramiento de procesos distribución en planta, control de calidad, etcetera.

En el orden administrativo asesorar en la utilización de equipos de computo; sobre sistemas de contabilidad, clientes, nóminas y compras.

También podrían participar conjuntamente con el sector informal en una bolsa de materiales de construcción, que podría ser patrocinada por instituciones internacionales y los gobiernos.

#### B.4 PROGRAMAS DE APOYO AL SECTOR INFORMAL

A continuación presentamos un programa que para incorporar al sector informal más activamente y organizada al proceso de construcción.

Un programa de promoción del sector informal como indicamos antes, hay que concebirlo bajo el criterio de que deben solucionarse algunos problemas fundamentales:

- a- Propiciar su mejoramiento administrativo y técnico,
- b- Transformarlos en pequeña empresa formal,
- c- Hacerlos sujetos de crédito y otorgarle financiamiento base.
- e- Asegurarles un mercado cautivo mínimo,
- f- Hacerlos receptivos de información disponible, mediante programas divulgativos.

Las instituciones de fomento de la vivienda pueden hacerse cargo de programas de este tipo, el cual deberá obtener colaboración de instituciones de capacitación técnica, para minimizar los gastos de la infraestructura y de organizaciones religiosas, benéficas, gubernamentales, institucionales, etcetera, para dar impulso al programa.

Las instituciones estudiarán a los interesados en el programa, como sujetos de crédito, en cuyo análisis es conveniente conocer la experiencia en la producción y en la administración del negocio.

Los créditos se otorgarán para la compra de maquinaria y equipos y capital de trabajo; las amortizaciones y pagos de intereses mensuales deben ser diferidos hasta que los equipos estén funcionando.

Los desembolsos deben hacerse parcialmente, en la siguiente forma:

- Primera etapa: Compra de maquinaria y equipo
- Segunda etapa: Gastos de instalación de maquinaria o equipo
- Tercera etapa: Capital de trabajo.

La institución promotora deberá crear la infraestructura para la administración del programa y hacerle seguimiento a los usuarios del crédito.

Las amortizaciones de capital e intereses debe convenirse entre el banco y el beneficiado en que el pago se haga por

medio de suministro de productos, bloque, ladrillos, pilas, etcétera.

Para incorporar el sector formal al eje de acumulación del sector formal sería conveniente la organización de almacenes de venta de materiales, mediante organizaciones cooperativas de venta de materiales, cooperativas de vivienda o instituciones religiosas.

También podría participar con el sector formal de la economía en bolsa de materiales de construcción.

Desde que el beneficiario ha sido aceptado en el programa deberá recibir capacitación para el manejo de los equipos, pero principalmente para utilizarlos en forma más eficiente y sobre todo para mejorar la calidad del producto, es asunto importante que el producto pueda servir de pago en las amortizaciones, esto sólo se logra si el producto tiene buena calidad.

La institución encargada del proyecto deberá disponer de una partida presupuestaria para la divulgación del programa, pero principalmente para la divulgación de tecnologías de construcción, manuales para utilización de determinados recursos, etcetera.

La industria de la construcción es un buen ejemplo de eje de acumulación, ya que todos los sectores de la industria, el comercio y servicios se entrelazan y coinciden en un punto que es la edificación.

## BIGLIOGRAFIA

- Banco de Guatemala  
Comentarios sobre los principales Materiales de Construcción y Proyecciones para el periodo 1977-1985  
Guatemala, Informe Económico Julio-Septiembre 1977
- Cámara Costarricense de la Construcción  
Insumos Locales e Importados para la Construcción de Vivienda.  
Ponencia presentada a la XVI Reunión de la Organización Regional de Cámaras de la Construcción en Centroamérica San Salvador, El Salvador 2 a 5 de Julio 1986
- Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal COHDEFOR  
Anuario Estadístico 1986
- Dirección General de Estadística  
V Censo de la Industria Manufacturera Fabril 1977  
Mayo de 1982
- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, ICAITI  
La Industria de Materiales para la Construcción en Costa Rica Guatemala, 1975
- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, ICAITI  
Informe Sobre la Industria de Materiales para la Construcción en Centroamérica.  
Guatemala, Agosto 1985
- Instituto Nacional de la Vivienda y Urbanismo,  
Lista de Precios de Materiales de Construcción  
San José de Costa Rica, Abril 1988
- Naciones Unidas, Consejo Económico y Social  
La Vivienda como Necesidad Básica  
México D.F. Marzo 1981
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana SIECA  
Tabulaciones Especiales sobre Comercio exterior,  
Guatemala, Junio 1988
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana SIECA  
Directorio de Empresas Industriales  
Guatemala, 1987
- Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial ONUDI  
Primera Consulta sobre la Industria de los Materiales de construcción  
Atenas Grecia, 26-30 Marzo 1985  
18 Abril 1985