

11  
2g



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

**"EL MERCADO DE LA CAL HIDRATADA EN IXTAPAN DE LA SAL,  
EDO. DE MEXICO Y ZONAS CONURBADAS"**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**LICENCIADO EN ECONOMIA**

**P R E S E N T A**

**RAUL LOPEZ SANCHEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Acatlán, Edo. de México

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## INDICE GENERAL

	<u>PAG.</u>
INDICE DE CUADROS, MAPAS Y GRAFICAS .....	6
INTRODUCCION .....	9
MARCO TEORICO .....	15
I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CAL .....	22
I.1 Definición del Producto .....	22
I.2 Usos .....	24
I.2.1 Construcción .....	25
I.2.2 Siderúrgica .....	25
I.2.3 Metalúrgica .....	25
I.2.4 Química .....	26
I.2.5 Otros usos .....	26
I.3 Productos Alternos .....	27
II. ANALISIS DE LA DEMANDA DE LA CAL .....	29
II.1 Demanda Nacional .....	29
II.2 Demanda Regional .....	33
II.3 Demanda Local .....	36
II.4 Demanda por Sectores .....	36
II.4.1 Sector Construcción .....	36
II.4.2 Sector Azucarero .....	38
II.4.3 Industria Siderúrgica .....	39
II.4.4 Industria Alimenticia .....	39

III.	ANALISIS DE LA OFERTA DE CAL .....	42
III.1	Ubicación Geográfica de los Productores .....	42
III.2	Capacidad Instalada Regional y Características de los Principales Productores .....	51
III.2.1	Estado de México .....	52
III.2.2	Estado de Hidalgo .....	56
III.2.3	Estado de Morelos .....	59
III.2.4	Estado de Guerrero .....	61
IV.	SITUACION COMERCIAL .....	64
IV.1	Imagen de Marca .....	64
IV.2	Requisitos de Distribución .....	66
IV.3	Condiciones de Venta .....	68
IV.4	Presentación del Producto .....	69
IV.5	Productos Alternos .....	69
IV.6	Transporte .....	71
IV.7	Costos de Transporte .....	72
IV.8	Precios de la Cal .....	74
IV.8.1	Precios del Fabricante al Distribuidor .....	74
IV.8.2	Precios del Distribuidor al Público. ....	76
V.	PERSPECTIVAS DE LA OFERTA Y DEMANDA .....	83
V.1	Planes de Expansión de Productores .....	83
V.2	Demanda Futura .....	84
V.3	Balance Oferta-Demanda .....	99

VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	104
VI.1	Conclusiones .....	104
VI.2	Recomendaciones .....	112
	ANEXO METODOLOGICO .....	115
	BIBLIOGRAFIA .....	121

## INDICE DE CUADROS, MAPAS Y GRAFICAS

- CUADRO No. 1 Consumo Nacional de Cal Hidratada (1980-1985)
- CUADRO No. 2 Demanda Regional de Cal Hidratada (1980-1985)
- CUADRO No. 3 Demanda Local de Cal Hidratada (1980-1985)
- CUADRO No. 4 Ubicación Geográfica de las Caleras.
- CUADRO No. 5 Capacidad Instalada en el Estado de México.
- CUADRO No. 6 Capacidad Instalada en el Estado de Hidalgo.
- CUADRO No. 7 Capacidad Instalada en el Estado de Morelos.
- CUADRO No. 8 Capacidad Instalada en el Estado de Guerrero.
- CUADRO No. 9 Imagen de Marca
- CUADRO No. 10 Costos de Transporte
- CUADRO No. 11 Precios Promedio de la Cal Hidratada en el Area Metropolitana 1980-1987.
- CUADRO No. 12 Precios de Cal Hidratada en la Zona Occidental del Estado de México y Norte del Estado de Guerrero.
- CUADRO No. 13 Precios de Cal Hidratada en Toluca. Mayo de 1987.
- CUADRO No. 14 Precios de Cal Hidratada en Cuernavaca. Mayo de 1987.
- CUADRO No. 15 Producto Interno Bruto de la Industria de la -- Construcción 1970-1985.
- CUADRO No. 16 Valor Bruto de la Producción de Cemento. 1970-1985.
- CUADRO No. 17 Población Regional 1970-1985.
- CUADRO No. 18 Producción de Azúcar del Estado de Morelos. 1970-1985.
- CUADRO No. 19 Demanda Regional de Cal Hidratada 1970-1986.
- CUADRO No. 20 Producto Interno Bruto de la Industria de la Construcción 1987-1992.
- CUADRO No. 21 Producción Nacional de Cemento 1987-1992.

- CUADRO No. 22 Población Regional 1987-1992.
- CUADRO No. 23 Producción de Azúcar del Estado de Morelos 1987-1992.
- CUADRO No. 24 Capacidad Instalada de las Caleras de la Región.
- CUADRO No. 25 Demanda y Capacidad Instalada en la Región 1987-1992.

MAPAS

- MAPA No. 1 Zona de Influencia del Proyecto Cal Especializada, S.A.
- MAPA No. 2 Zonas Productoras de Cal.
- MAPA No. 3 Zonas Caleras en la Región Central de México.
- MAPA No. 4 Localización de Empresas Caleras en el Estado de México.
- MAPA No. 5 Localización de Empresas Caleras en el Estado de Hidalgo.
- MAPA No. 6 Localización de Empresas Caleras en el Estado de Morelos.
- MAPA No. 7 Localización de Empresas Caleras en el Estado de Guerrero.

## INTRODUCCION



## INTRODUCCION

El presente trabajo tiene el carácter de un estudio de mercado, el cual recae sobre la cal hidratada de la región conurbada a -- Ixtapan de la Sal, Estado de México. Dicha región cubre las ciudades de Ixtapan de la Sal y Toluca, en el Estado de México; -- Cuernavaca, Morelos; Taxco, Guerrero; y algunas partes del estado de Hidalgo como Atotonilco de Tula y Tepeji del Río.

Así pues, el objetivo del presente trabajo es la realización de un estudio de mercado como primera fase de un estudio de factibilidad, que permita determinar las condiciones reales para la instalación de una planta procesadora y calcinadora de piedra caliza cuyo producto final será la cal del tipo que utiliza la industria de la construcción.

Asimismo, el estudio mostrará las características que imperan -- actualmente en el mercado de la cal en la región, basándose en -- los movimientos de la oferta y demanda, así como de los precios y las políticas de comercialización, principalmente.

La evaluación del mercado determinará, de manera preliminar, la factibilidad de introducción y las condiciones en que penetraría al mercado una nueva marca de cal hidratada.

Por otro lado, se parte del supuesto de que en la localidad de -- Tlacoachaca, perteneciente al municipio de Ixtapan de la Sal en --

el estado de México, se planea instalar una planta de cal hidratada. Dicha planta en las condiciones actuales no complementará la oferta actual de las caleras existentes, ya que ésta resulta ser suficiente para abastecer los requerimientos presentes y futuros de los consumidores de la región.

De esta manera, la instalación de una nueva planta provocaría -- una sobreoferta del producto. Por tanto, en caso de operar dicha planta, la estrategia de comercialización sería encaminada -- hacia la eliminación de caleras más débiles, para posteriormente enfrentar a las más grandes a través de precios más bajos, publicidad y políticas de financiamiento.

El por que de un estudio de mercado, radica en el hecho de que -- este tipo de trabajos, permite poner en práctica algunos elementos de la Teoría Económica, demostrando así su utilidad Técnica, en especial en el campo de la microeconomía.

Asimismo, la cal hidratada muestra un panorama interesante, por su utilidad en industrias de gran importancia a nivel nacional, como son: la de la construcción, siderúrgica, química, alimenticia, azucarera y papelera, entre las más importantes.

Bajo estas condiciones, puede suponerse una demanda insatisfecha y por lo tanto, la posibilidad de ampliar la capacidad instalada, ya sea mediante una mayor utilización de la capacidad existente o bien, a través de la instalación de una nueva planta de cal -- hidratada.

La elección del lugar obedece en primer lugar, a su conformación geológica, ya que ésta se dió a partir de formaciones sedimentarias marinas, lo cual favoreció para que así se dieran importantes yacimientos de caliza, que es la materia prima para la cal hidratada, ampliamente utilizada en nuestros días.

Así pues, tal acontecimiento, ha hecho de la zona una de las más importantes productoras de cal en el país, ya que en ellas se establecen pequeñas, medianas y grandes empresas que explotan de manera importante este recurso.

En segundo lugar, la elección se debió a su ubicación geográfica, pues además de contar con la materia prima necesaria para la operación de la planta y de una población disponible que satisface los requerimientos de mano de obra; cuenta con una infraestructura básica que consiste en carreteras, red ferroviaria, energía eléctrica y sobre todo con importantes mercados potenciales como son: el Distrito Federal y zona metropolitana; Toluca, estado de México, Cuernavaca, Morelos y algunos municipios del estado de Guerrero como Iguala y Taxco.

Debido a que las otras zonas caleras se encuentran en estados como Jalisco, Veracruz, y San Luis Potosí, la Zona de estudios tiene grandes ventajas sobre todas ellas por su cercanía a los grandes mercados mencionados.

Metodologicamente, para la realización del estudio del mercado -

de la cal en la zona conurbada a Ixtapan de la Sal, cabecera municipal del poblado de Tlacoachaca, donde se proyecta instalar, hipotéticamente, una nueva planta de beneficio de cal, se eligieron zonas cercanas a la planta con el objeto de que el costo del transporte no incremente el precio por tonelada, más allá del -- que ofrece la competencia. De esta manera se determinaron las -- regiones más importantes que son: Ixtapan de la Sal (3 km.), -- Toluca (70 km.), Taxco, Gro. (103 km.), Cuernavaca, Mor. (113 km.) e Iguala, Gro. (120 km.).

Como el presente estudio ha sido realizado con la finalidad de -- determinar la demanda y oferta actual de cal hidratada en la -- región de Ixtapan de la Sal, estado de México; el análisis de -- mercado se extendió a las zonas de Apaxco, Toluca y Zumpahuacan, en -- el estado de México; Huitzucu, Iguala y Taxco, en el estado de -- Guerrero, Tepeji del Río y Atotonilco de Tula en el estado de -- Hidalgo; Jiutepec y Tilzapotla en el estado de Morelos; ya que -- son estas regiones las que pueden influir en el nivel de oferta -- y demanda de la nueva planta.

El contenido de la información procede tanto de fuentes directas, -- como de bancos de información disponibles en varias institucio-- -- nes.

Bajo estas condiciones, el estudio fue dividido en seis capitu-- -- los.

En el primero se incluyen las características generales de la --

cal. centrándose en la cal hidratada, ya que es el tipo de cal - objeto de estudio.

El segundo capítulo comprende el análisis de la demanda nacional, regional y local de cal hidratada y de la demanda por sectores.

El tercer capítulo describe la situación de la oferta de cal hidratada en la región, para ello se analiza la ubicación geográfica de los productores, la capacidad instalada regional y las características de las plantas más importantes.

El cuarto capítulo contiene la política comercial y de distribución de los diferentes productores.

En el capítulo quinto, se definen las perspectivas en el corto y mediano plazo de la oferta y demanda de cal hidratada.

El capítulo sexto se ha incorporado un breve sumario de conclusiones y recomendaciones sobre la situación que mantiene el mercado de la cal.

Adicionalmente, se incluye un anexo donde se explica la metodología utilizada para la realización del presente estudio.

## MARCO TEORICO

## MARCO TEORICO

En las últimas cinco décadas, han sido evidentes los esfuerzos - que han realizado todos los entes económicos, en los diversos -- países del mundo por planificar. La planeación adquiere un raz-- go determinantemente económico, a la vez que se refiere a la uti-- lización eficaz y eficiente de los recursos disponibles.<sup>1/</sup> En -- palabras de Héctor Sosa Valderrama "La planificación consiste en tomar decisiones sobre asignación de recursos y sobre alternati-- vas. O bien..." consiste en el simple ordenamiento de las ges-- tiones que en un momento dado (se realizan de manera desarticula-- da)".<sup>2/</sup>

De acuerdo al carácter de la planificación ésta puede ser a ni-- vel internacional, nacional, regional y de forma más desagregada, sectorial (Industrial, agropecuaria, etc.).

La parte constitutiva, más importante de todo el plan, la confor-- man los proyectos, a los cuales se refiere el siguiente apartado.

## LOS PROYECTOS

Anteriormente, se trataba de ver al proyecto y al plan como dos -

---

<sup>1/</sup> Guía para la Presentación de Proyectos del ILPES, Capítulo 2 SXXI. Editores.

<sup>2/</sup> Planificación del Desarrollo Industrial, Textos del ILPES; - S.XXI. Editores. Sobre todo el Capítulo 2.

(...) Modificación del Texto original.

conceptos antagónicos, es decir se generaban disyuntivas entre plan o proyecto. Sin embargo, tal concepción fue superada a partir de las "Discusiones sobre Planificación" llevadas a cabo por el ILPES en 1965, en donde el profesor Julio Melnik asentó que - "El proyecto es el ladrillo con el cual se construyen los muros de los planes de desarrollo",<sup>3/</sup> por lo tanto ... "Debe darse por superada la etapa en la cual el enfoque proyectos se consideraba antagónico al enfoque planificación... la disyuntiva planteada - en ocasiones entre planes y proyectos es una disyuntiva falsa... no son estas dos posibilidades optativas, ya que los proyectos - deben formar parte de los planes como proceso deliberado tendiente a impulsar y racionalizar los esfuerzos de desarrollo".<sup>4/</sup>

Así pues, un proyecto es, en sentido estricto, un plan prospectivo de todo un país (proyecto nacional o plan nacional), regional o de algún sector. Esto implica desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o servicio determinado.

O bien, a nivel más desagregado, un "proyecto es la unidad de -- actividad que permite materializar un plan de desarrollo"<sup>5/</sup>

Desde este punto de vista, un proyecto es la unidad elemental en el proceso sistemático de racionalización de decisiones en materia económica.

<sup>3/</sup> Guía para la presentación de proyectos. op. cit., pág. 28. Particularmente pie de página.

<sup>4/</sup> Idem. página 33.

<sup>5/</sup> Idem. página 13. pie de página.



Definido de esta manera el proyecto, éste puede ser un documento o una monografía que plantean y analizan los problemas que implican movilizar factores para alcanzar objetivos determinados con una función de producción dada.

Como puede observarse, el concepto de proyecto, es muy amplio, -- los hay desde los elaborados con fines de satisfacer las necesidades de toda la sociedad, hasta aquellos que tienen el objetivo de promover el desarrollo o creación de un nuevo bien o servicio, específicos.

Por otra parte, todo proyecto es precedido por documentos o anteproyectos, es decir, por estudios parciales encaminados a lograr el desarrollo de algún bien o servicio, que satisfaga las necesidades de la población en general o de algún sector específico.

Tales anteproyectos pueden ser los siguientes:

- Estudios de mercado.
- Estudios técnicos (es decir tamaño, proceso técnico, localización, obras físicas, organización, calendario y análisis de costos).
- Estudio financiero.
- Estudio económico.
- Plan de ejecución.

Sin embargo, como ha quedado acentado, el estudio aquí realizado

forma sólo una parte de todo un proyecto. Esta se refiere a los llamados "Estudios de Mercado".

#### ESTUDIOS DE MERCADO.

El estudio de mercado -de acuerdo al ILPES-<sup>6/</sup> "constituye el punto de partida de la presentación detallada del proyecto y ... -- sirven de antecedentes necesarios para los análisis técnicos, -- financieros y económicos del proyecto".

Este tipo de estudios "abarcan la investigación de algunas variables sociales y económicas que condicionan el proyecto... Entre ellas se pueden mencionar factores tales como el grado de necesidad o la cuantía de la demanda de los bienes o servicios que se quiere producir; las formas en que estas necesidades o demanda -- se han venido satisfaciendo, la influencia que en estos aspectos tienen instrumentos tales como los precios o las tarifas". <sup>7/</sup>

De acuerdo con esta definición, los estudios de mercado, son una exploración del o de los mercados presentes y potenciales, demandantes de un bien o servicio. Se trata pues, de saber si existe una población o entidades económicas que justifiquen la puesta - en marcha, un determinado programa de producción en un determinado período.

---

<sup>6/</sup> Ibidem. Pag. 71

<sup>7/</sup> Ibidem. Pag. 71

El estudio de mercado, comprende el análisis de determinadas variables, como la demanda, la oferta, los precios y la distribución o comercialización; principalmente. Asimismo, se incluye en el, una caracterización adecuada de los bienes que se esperan producir y de los usuarios del producto.

#### CONCEPTOS UTILIZADOS.

Dada la finalidad del estudio, se presentan cuatro bloques de análisis, precedidos de una caracterización del producto y de los usuarios. Tales bloques son los siguientes:

Análisis de la demanda tiene como objetivo demostrar y cuantificar la cantidad deseada o necesaria de un bien o servicio, con base en la ubicación geográfica e identificación de los individuos consumidores actuales y potenciales.

El análisis de esta variable es de dos tipos: histórica y futura. La primera consiste en detallar la evolución reciente de la demanda que proporcione bases confiables para proyectar la segunda, suponiendo que en el futuro los elementos y circunstancias se mantendrán invariables, y así, determinar la demanda potencial del producto en la zona estudiada.

El análisis de la oferta, permite conocer los volúmenes producidos con la capacidad instalada actual, los costos de operación y las necesidades futuras de la empresa de ampliar o modificar su capacidad, que alterarán la oferta y los precios del bien.

Con respecto a los precios, su análisis resulta de gran importancia ya que se trata del valor monetario que deberá llevar el bien o servicio, y su determinación siempre provoca impacto en la demanda y oferta del producto. Aunque existen varios tipos de precios (precio existente en el mercado, precio de similares importados, precios fijados por el sector público, precios en función del costo de producción, etc.), es conveniente que éste sea el que impera en el mercado, pues de lo contrario corre el riesgo de que no sea atractivo para el consumidor del bien o para el productor. Es decir, desde el punto de vista particular, con este precio, se puede determinar si la empresa es realmente competitiva.

La comercialización tiene como finalidad relacionar a la unidad productora con la unidad consumidora. Así, su análisis consiste en estudiar los problemas que se refieren al almacenamiento, transporte, presentación del producto, publicidad y otros factores que aseguren el movimiento del bien.

Finalmente, en el estudio de mercado habrán de incluirse además, las características, usos y sustitutos del producto de tal manera que nos ayuden a conocer a fondo el bien estudiado, y así poder dar alternativas de mercado.

## CÁRACTERISTICAS GENERALES DE LA CAL

## I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CAL

El presente capítulo incluye tres apartados, cuyo objetivo principal es describir en forma general las características físicas y químicas más importantes de la cal.

### I.1 Definición del Producto

El término cal tiene un significado muy amplio e incluye cal viva, cal hidratada y cal hidráulica. Se denomina cal viva al producto inicial derivado de la calcinación de la caliza, ya sea en forma de terrones o en forma de guijas. La cal hidratada se obtiene tratando la cal viva con suficiente agua, dando como resultado un polvo seco constituido esencialmente por hidróxido de calcio. Por su parte la cal hidráulica es un producto cementado que se produce al calcinar una caliza que contiene grandes cantidades de sílice y alúmina, suficientes para que el material frague y se endurezca debajo del agua.

Generalmente se supone que las cales tienen estructura amorfa. Sin embargo, el análisis de la microestructura ha mostrado que tanto la cal viva como la cal hidratada son cripto cristalinas con una imagen de difracción de los rayos X. Los óxidos de calcio y magnesio se adaptan a la red cristalina cúbica, semejante a la del clo-

ruro de sodio; sus hidróxidos cristalizan en la disposición hexagonal del yoduro o el hidróxido de cadmio.

La dureza del producto varía entre cales muy blandas y cales de una dureza que se aproxima a la de la caliza con la que se hicieron. La cal hidratada posee una dureza comprendida entre 2 y 3 en la escala de Mohs, que es una medida de la dureza de los minerales clasificándolos de los más blandos, empezando con el talco, hasta los más duros, como el diamante, en forma creciente. -- La porosidad de la cal depende también del origen de la caliza y de las condiciones en que se verifica la calcinación; ésta es el factor más importante. Una calcinación suave produce una cal con poros abiertos que comprenden hasta 55.0% del volumen del fragmento. A temperaturas más altas, los fragmentos de cal disminuyen de tamaño, y el resultado es una cal más densa y menos porosa.

Las propiedades físicas y químicas de las cales son muy variables. Tanto el óxido como el hidróxido son de color blanco, aunque algunos productos poseen un tono grisáceo. Su densidad además de estar estrechamente relacionada con el origen, la estructura y la porosidad del material, depende de la temperatura de calcinación.

Para obtener cal hidratada es necesario partir de la --

llamada cal viva, la cual se compone de los óxidos de calcio y magnesio que quedan al desprenderse el dióxido de carbono después de calentar la caliza en condiciones controladas. Esta cal viva es tratada con suficiente agua y se obtiene un polvo seco que es conocido como cal hidratada. Este es un proceso donde el agua reacciona vigorosamente con la cal viva (óxido de calcio) con desprendimiento de calor.

En términos generales, la cal u óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ) es un producto derivado de la descarbonatación de la caliza a través de la calcinación, y que tiene altos niveles de causticidad y afinidad con el agua, lo que da a la cal grandes ventajas industriales.

## I.2 Usos

La cal es una de las materias primas más usadas en la industria a nivel mundial. Las principales industrias que la emplean son: construcción, siderúrgica, metalúrgica, química y alimenticia; también se utiliza en la agricultura.

En México, la cal hidratada es usada en la industria de la construcción, siderúrgica, nixtamal, azucarera, metalúrgica y química. A continuación son presentados los usos específicos que cada industria da a la cal, ya sea viva o hidratada.



### I.2.1 Construcción

Es la industria que demanda mayor volumen de cal, representando generalmente, más del 90.0% de la demanda nacional; la cal hidratada al combinarse con agua, bióxido de carbono y sílice forma una mezcla de carbonato de calcio y silicato de calcio que es muy útil como material auxiliar en la construcción.

### I.2.2 Siderúrgica

En la industria siderúrgica se emplea como fundente para separar impurezas del metal fundido, también suele usarse como parte de la formulación de la carga a los discos peletizadores, cumpliendo la función de aglomerante del pelet húmedo.

### I.2.3 Metalúrgica

En esta industria se emplean grandes cantidades de cal como fundente en los hornos de fundición, separando las impurezas ácidas de sílice presente en los minerales, dada su naturaleza alcalina.

También se usa como precipitador de sales en la fabricación de alúmina a partir de bauxita, en -

la extracción de magnesio y en la flotación de minerales no ferrosos, en particular en la flotación de minerales de cobre, zinc y plomo.

#### 1.2.4 Química

En este sector la cal es muy utilizada debido a sus propiedades alcalinas y al hecho de ser una de las fuentes más económicas para la obtención de sales de calcio, principalmente carbonato.

Entre los usos que tiene en esta industria, destaca su empleo como reactivo químico, como precipitador de sales para la producción de fosfatos cálcicos, para la fabricación de polvos de blanqueo, para la fabricación de insecticidas y para el tratamiento de aguas potables e industriales.

#### 1.2.5 Otros Usos

En otras industrias, la cal tiene usos diversos como los siguientes:

En la refinación de azúcar como precipitador de impurezas; en la industria de papel para hacer bisulfato de calcio que disuelve impurezas de la

madera; en la industria textil como polvo blanqueador, en la industria alimenticia como materia prima para la fabricación de nixtamal y la tortilla; en la industria láctea como regulador de pH y en la construcción de caminos para controlar la acidez natural del suelo.

### 1.3 Productos Alternos

El único producto alternativo de la cal es el llamado comercialmente "mortero", sin embargo no es en el sentido estricto un sustituto de la cal hidratada.

Generalmente se define la calidad de un mortero expresando el peso de la cal o del cemento que se mezcla con un metro cúbico de arena seca.

En la construcción se emplean 3 tipos de morteros: el mortero de cal apagada está compuesto de arena y cal con una proporción de 3:1; el mortero de cal hidratada es una mezcla de arena y cal hidratada con una proporción de 5:1; y el mortero de cemento es una conjugación de arena, cemento y cal. Este tipo de mortero es llamado, "atenuado" o "bastardo" y se utiliza para enlucidos, la proporción suele ser de 150 kg. de cemento por 800 kg. de arena y 50 kg. de cal.

## ANALISIS DE LA DEMANDA DE CAL

## II. ANALISIS DE LA DEMANDA DE CAL

Este capítulo comprende el análisis del comportamiento de la demanda de cal hidratada en el mercado, abarcando desde la demanda nacional hasta la demanda de los municipios conurbados al lugar donde se proyecta situar la nueva planta de beneficio de cal.

### II.1 Demanda Nacional

La cal hidratada es demandada básicamente por la industria de la construcción, representando, alrededor del 90%. La cal, mediante la conjugación de ciertas proporciones de arena y cemento, forma el llamado mortero de cal, que es utilizado para el pegado de ladrillos, bloques, piedra, aplanado de muros exteriores o de división, y en la preparación de rellenos de concreto débil.

Las proporciones para elaborar dicho mortero dependen del usuario, en el caso de instituciones públicas (FOVISSSTE, INFONAVIT, FOVI, etc.) dedicadas a la construcción de viviendas, ya cuentan con especificaciones claramente determinadas sobre la composición del mortero de cal. Respecto a los particulares, estos utilizan proporciones de acuerdo a las indicaciones proporcionadas por los trabajadores dedicados a la in

industria de la construcción.

De acuerdo a los datos obtenidos, el consumo nacional aparente de cal hidratada muestra una tendencia ascendente (Cuadro No. 1), que responde a la evolución de diversos factores, entre ellos, el comportamiento de la economía en su conjunto, el de la industria de la construcción en particular y de la demanda de otras industrias.

Durante 1980-1981 la economía nacional continuó el período de auge que había iniciado en 1978, mostrando en la demanda agregada una situación de franco crecimiento, lo que se reflejó en el crecimiento de la industria de la construcción.

Ese dinamismo incidió favorablemente en la industria de la cal, ya que en 1980 el consumo nacional aparente fue de 2.9 millones de toneladas de cal y para 1981 ascendió a 3.1 millones de toneladas, mostrando un aumento de 6.8%. Dado que las expectativas eran favorables, en este período fue proyectada una ampliación de la capacidad instalada nacional de 34,000 ton/mes, para incrementar en el corto plazo la producción de esta industria.

No obstante, en 1982 la situación económica se tornó difícil, pues desde principios de año la actividad económica empezó a afrontar la crisis más severa que

el país haya padecido y como consecuencia de esto, la industria de la construcción disminuyó su crecimiento, sin embargo, este hecho no repercutió directamente en la demanda de cal, cuyo consumo continuó su ascenso - hasta llegar a 4.43 millones de toneladas en 1985, favorecida muy probablemente, por una reactivación en la demanda de los insumos de la construcción en el último trimestre del año, provocada por el sismo de septiembre de ese año.

De lo anterior se concluye que la demanda de la cal - marcha en forma paralela al comportamiento de la industria de la construcción y al de la economía en general, y que además, el mercado de este insumo es sostenido por otras industrias diferentes a la de la construcción.

Respecto a la importación y exportación, se observa - una tendencia poco uniforme que no corresponde a los movimientos presentados por la producción de cal.

Las importaciones se destinan principalmente para uso químico y son realizadas por empresas dedicadas a la producción de pinturas, vidrio y fundición, mismas -- que se ubican en el norte del país, siendo Estados -- Unidos el país proveedor. Las compras realizadas --- muestran un marcado descenso a través de los años analizados, ya que varían de 22,222 toneladas en 1980 a tan sólo 912 para 1985.

CUADRO No. 1  
CONSUMO NACIONAL DE CAL HIDRATADA  
1980-1985  
(Toneladas)

ANO	PRODUCCION *	IMPORTACION <sup>1/</sup>	EXPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1980	2'886,422	22,222	6,843	2'901,801
1981	3'143,227	2,062	4,424	3'140,865
1982	3'422,880	1,456	3,068	3'421,268
1983	3'727,414	750	3,514	3'724,650
1984	4'059,041	640	2,051	4'057,630
1985	4'427,910	912	1,840	4'426,982
T.M.C.A.	0.9%	-47.2%	-23.1%	8.8%

<sup>1/</sup> Incluye varios tipos de cal.

T.M.C.A. Tasa media de crecimiento anual

FUENTE: Cámara de la Industria de la Construcción y Asociación de productores de Cal.

\* Estimación en base a datos proporcionados por "La Industria Calera en México", Banco de México, S.A. Informes Preliminares § 45, México 1951 y, Atisa Atkins: La Industria de la Cal en México, México 1985.



Las exportaciones son destinadas a Estados Unidos y - Guatemala, en mayor proporción al primer país mencionado. El volumen de ventas al parecer no obedece a - la situación interna del país, sino a las fluctuaciones del mercado externo.

## II.2 Demanda Regional

El análisis de la demanda regional está referido a la zona de influencia de la planta proyectada, esto es, - las ciudades de Ixtapan de la Sal y Toluca en el estado de México; Cuernavaca, Morelos y Taxco, Guerrero.

La participación de los estados donde están localizados los municipios cercanos a la ubicación de la planta, asciende en promedio a 15.7% del consumo nacional aparente. Sobresaliendo el estado de México, que ha mantenido una demanda regular, del 12.7%, el estado de Morelos 1.8%, y el estado de Guerrero 1.2%. (Cuadro No. 2 y Mapa No. 1).

Atendiendo la probable ubicación del proyecto, cabe señalar que la demanda total de los estados no puede tomarse como indicador de la demanda de la región, ya que la distancia de algunas regiones significa un flete alto que hace incosteable la venta de la cal, por lo que el mercado potencial es menor. No obstante, - los datos presentados reflejan la participación de es

CUADRO No. 2  
DEMANDA REGIONAL DE CAL HIDRATADA

1980-1985

(Toneladas)

AÑOS	CONSUMO NAL.* APARENTE	MEXICO	GUERRERO	MORELOS	PARTICIPACION EN EL TOTAL NACIONAL.
1980	2'886,422	366,575	34,637	51,956	15.7
1981	3'143,227	399,190	37,719	56,578	15.7
1982	3'422,880	434,706	41,075	61,612	15.7
1983	3'727,414	437,382	44,729	67,093	15.7
1984	4'059,041	515,498	48,717	73,063	15.7
1985	4'427,910	562,344	53,135	79,702	15.7
T.M.C.A. (%)	8.9	9.1	8.9	8.9	0.0

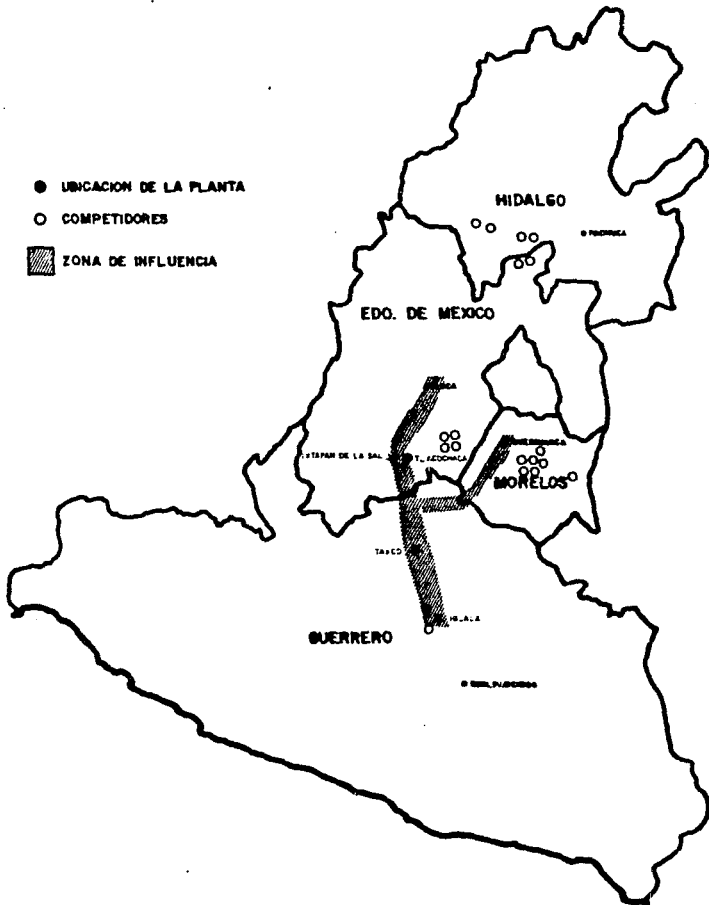
T.M.C.A.: Tasa Media de Crecimiento Anual.

FUENTE: Cámara de la Industria de la Construcción.

\* Cuadro No. 1

UBICACION DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO  
"CAL ESPECIALIZADA S. A"

- UBICACION DE LA PLANTA
- COMPETIDORES
- ▨ ZONA DE INFLUENCIA



tas entidades en la demanda nacional.

### II.3 Demanda Local

La situación de la demanda en el período 1980-1985, - en la zona de interés, permite deducir que sólo Toluca y Cuernavaca representan un mercado importante, ya que en Ixtapan y Taxco la demanda es mínima.

En 1985, la zona de Toluca demandó 49,945 toneladas, - en tanto Cuernavaca registró una demanda de 31,363 toneladas, en Ixtapan fue de 2,172 toneladas y en Taxco de 1,800 toneladas. (Cuadro No. 3).

### II.4 Demanda por Sectores

Como se mencionó anteriormente, la cal hidratada es - empleada principalmente en las industrias de la construcción, azucarera, alimenticia y siderúrgica.

#### II.4.1 Sector Construcción

De acuerdo al censo realizado en la región, - se determinó que la cal es demandada, principalmente, por la industria de la construcción para usos específicos como pegado de ladrillos y piedras, aplanados, encalados y algu--

CUADRO No. 3

DEMANDA LOCAL DE CAL HIDRATADA

1980-1985

(Toneladas)

AÑO	TOLUCA	IXTAPAN	CUERNAVACA	TAXCO
1980	65,902	2,866	40,131	2,126
1981	74,065	3,221	44,143	1,988
1982	63,911	2,779	39,594	2,150
1983	55,192	2,400	38,478	2,016
1984	56,886	2,474	35,923	2,157
1985	49,945	2,172	31,363	1,800

FUENTE: Asociación de Productores de Cal y Cámara Nacional  
de la Industria del Cemento.

nos acabados. En la región, la cal es ampliamente utilizada para los llamados encalados - de las fachadas de las viviendas.

El volumen consumido depende de las especificaciones en cada obra, por tanto no puede establecerse una norma general de proporciones entre los materiales con los que se mezcla la cal para obtener el mortero.

En la industria de la construcción, el consumo de mortero es menor al de la cal, sobre todo en los pueblos que la han usado por muchos años, ya que la preferencia por la cal se deriva de la tradición, más que de una ventaja técnica.

#### II.4.2 Sector Azucarero

En el sector azucarero, la cal hidratada se utiliza para la clarificación del jugo crudo al precipitar los ácidos orgánicos, la cantidad consumida en dicho proceso es función de la calidad de la caña y de la tecnología utilizada. En promedio se consume un kilogramo de cal por una tonelada de caña molida.

Dentro de la región analizada, sólo algunos - municipios del estado de Morelos demandan cal hidratada para la producción de azúcar, este consumo es cubierto totalmente por las caleras ubicadas en el municipio de Jiutepec, Morelos.

#### II.4.3 Industria Siderúrgica

La industria siderúrgica emplea la cal hidratada en la producción de pelets, el consumo - depende de las características del mineral y del proceso en el que se utilizará el pelets; puede ser reducción directa o alto horno.

Una parte de la demanda generada por las plantas siderúrgicas es satisfecha por Caleras de Jiutepec y Anexas, S.A., siendo enviada a la Siderúrgica Lázaro Cárdenas. Este tipo de cal además de ser hidratada cumple determinadas especificaciones de granulado. La empresa, también destina parte de su producción a la industria papelera.

#### II.4.4 Industria Alimenticia

La industria alimenticia, particularmente la

de nixtamal alcanza un consumo mínimo de cal hidratada, por tanto no representa un sector importante.

En forma general las industrias anteriormente descritas son las que conforman la demanda analizada.



## ANALISIS DE LA OFERTA DE CAL

### III. ANALISIS DE LA OFERTA DE CAL

Este apartado comprende un análisis de la oferta de la cal en la región, identificándose a los productores que pueden competir con la nueva calera. Asimismo incluye las características de las principales caleras, y la capacidad instalada - disponible en la región.

#### III.1 Ubicación Geográfica de los Productores

En 1985, había registradas 146 plantas productoras de cal en la República Mexicana, de las cuales sólo 130 estaban en operación, dedicándose principalmente a la producción de cal hidratada.

En el área de interés hay un total de 19 empresas - caleras, las cuales cubren la demanda del mercado - constituido por: Toluca, Cuernavaca, Ixtapan de la Sal, Taxco y poblaciones circunvecinas a estos lugares. Es pertinente anotar que estas caleras además de absorber la demanda regional, distribuyen su producto a otras localidades fuera de la región estudiada, o inclusive a nivel nacional, tal es el caso de "Caleras Bertran" que venden cal a todo el país. (Cuadro No. 4 y Mapas No.2-7).

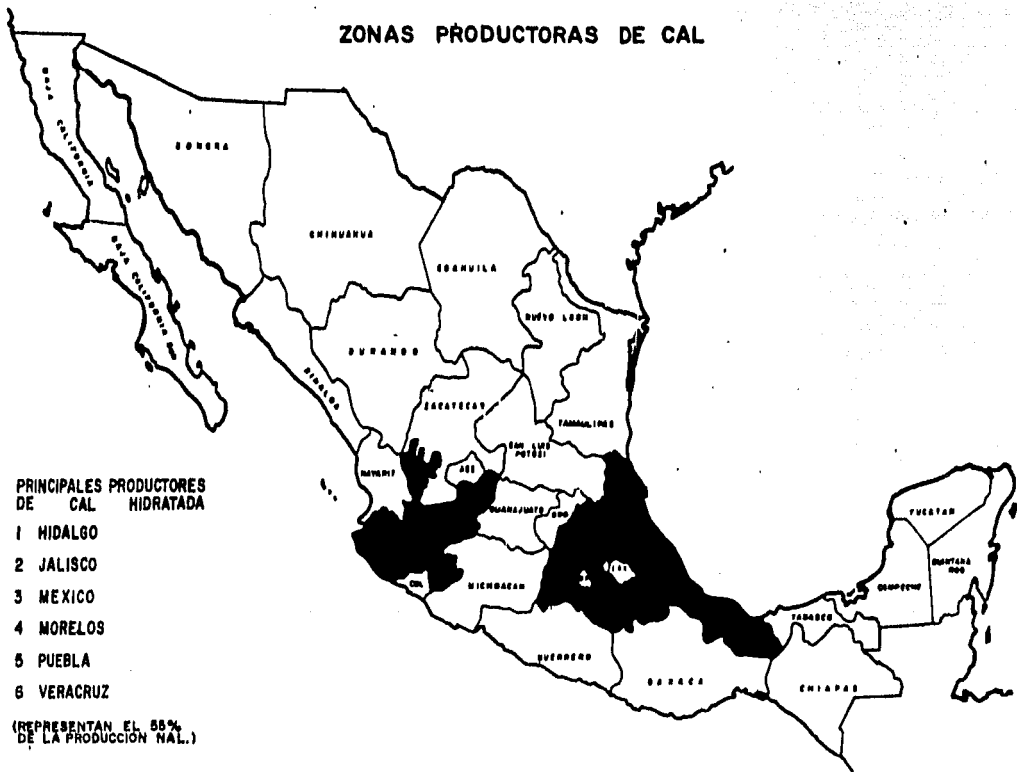
Los datos geográficos más sobresalientes de las zo-

CUADRO No. 4UBICACION GEOGRAFICA DE LAS CALERAS1 9 8 7

RAZON SOCIAL	UBICACION	ESTADO
Calter	Zumpahuacán	México
Valasa	Zumpahuacán	México
Edifical	Zumpahuacán	México
Tolucal	Zumpahuacán	México
Cal Apasco	Apaxco	México
Cal Apax	Apaxco	México
Caleras Bertran	Atotonilco de Tu- la	Hidalgo
Beneficiadora de Cal, S.A.	Atotonilco de Tu- la	Hidalgo
Ind. de Cal Hidratada de - Tepeji, S.A.	Tepeji del Río	Hidalgo
Cal Porter	Tepeji del Río	Hidalgo
Cales de Huitzucu	Huitzucu	Guerrero
Quetzacal	Iguala	Guerrero
Caleras de Jiutepec y Anexas,- S.A.	Jiutepec	Morelos
Mortero Suriano	Jiutepec	Morelos
Ind.Extractivas de Morelos	Jiutepec	Morelos
Cal las Joyas	Jiutepec	Morelos
Cal del Gobierno	Jiutepec	Morelos
Tilzacal	Tilzapotla	Morelos
Cal San Antonio	Cuautla	Morelos

FUENTE: Investigación directa.

## ZONAS PRODUCTORAS DE CAL



# ZONAS CALERAS EN LA REGION CENTRAL DE MEXICO



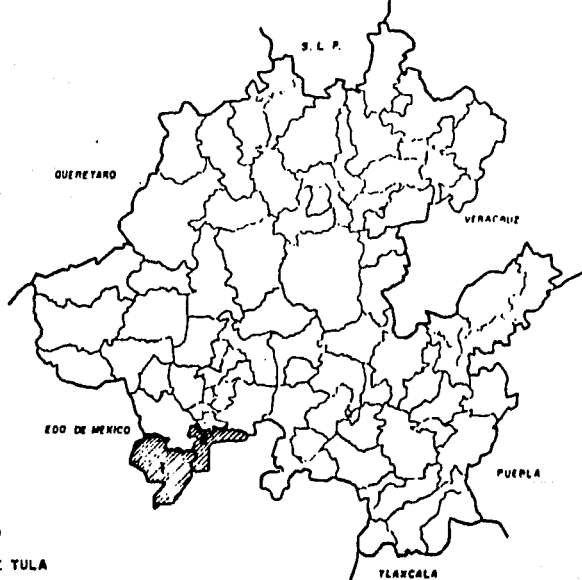
# LOCALIZACION DE EMPRESAS

# CALERAS EN EL ESTADO DE MEXICO

- CALERAS
- 1 APASCO
- 2 ZMPAHUACAN

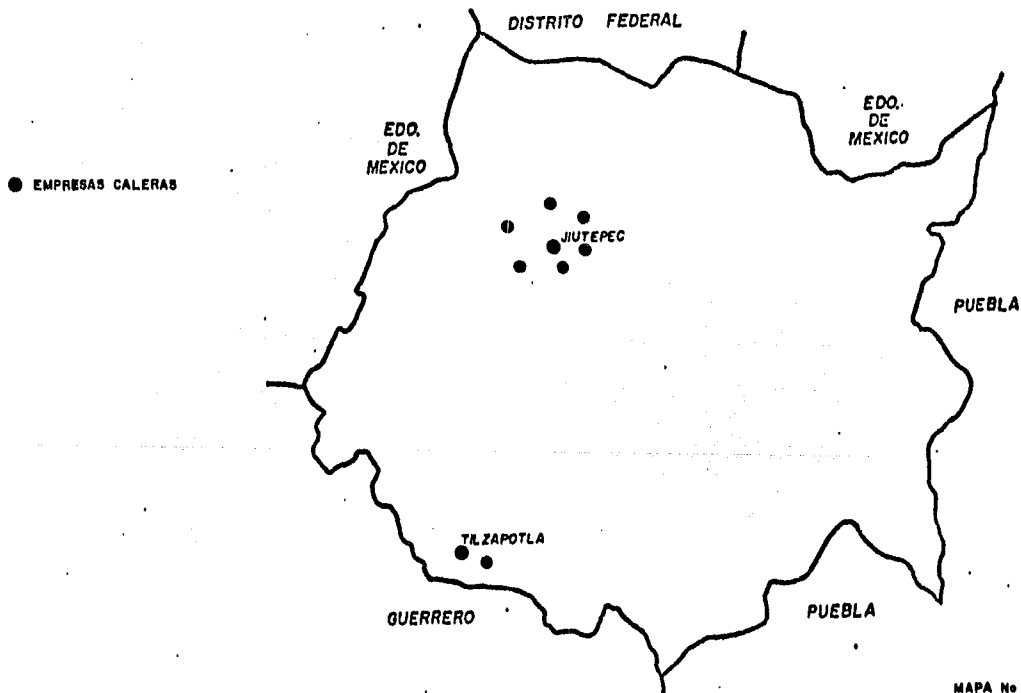


## LOCALIZACION DE EMPRESAS CALERAS EN EL ESTADO DE HIDALGO



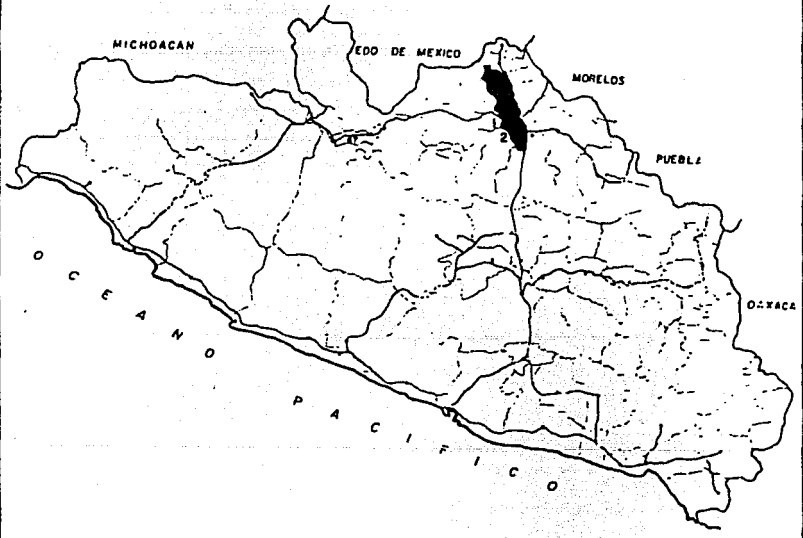
- 1 TEPEJI DEL RIO
- 2 ATOTONILCO DE TULA

# LOCALIZACION DE EMPRESAS CALERAS EN EL ESTADO DE MORELOS





# LOCALIZACION DE EMPRESAS CALERAS EN EL ESTADO DE GUERRERO



- PLANTAS DE CAL
- 1 TAXCO
- 2 IGUALA

nas donde se ubican las caleras más proximas a Tlacoachaca (Ixtapan de la Sal), son los siguientes:

En la parte oriente del municipio de Ixtapan de la Sal, a 50 kilómetros de distancia se encuentra Zumpahuacán, lugar donde están 4 caleras: Calter, Valasa, Edifical y Tolucal, las cuales para comunicarse entre sí, necesitan hacer un recorrido de 3.0 km. en promedio.

Dichas caleras abastecen a Ixtapan de la Sal (50 km.) Toluca (66 km.) y Taxco (117 km.). La última ciudad también recibe cal de las plantas "Huitzucó" y "Quetzacal".

En la parte suroeste del estado de Hidalgo están localizadas 4 caleras que aún cuando se encuentran lejos del mercado potencial, representan un alto grado de competencia para la nueva planta, ya que abastecen parte del mercado localizado en la región. Estas caleras se encuentran a una distancia que va de 170 km. la más cercana, a 214 km. la más lejana.

Es importante mencionar, que las caleras del estado de Hidalgo forman un semicírculo que comprende 54 km. de las caleras de Tepejí del Río en el Edo. de Hidalgo a las de Apaxco, en el Edo. de México.

El conjunto de caleras cuenta con vías de comunicación aceptables, comunicándose entre sí y con la ciudad de México.

En el estado de Morelos, de un total de 8 plantas visitadas el 75.0% están ubicadas en Jiutepec, a 12 km. de la ciudad de Cuernavaca. Ellas cubren gran parte del mercado del estado, destacando las plantas "Caleras de Jiutepec y Anexas" y "Mortero Suriano".

La distancia de Ixtapan de la Sal a Cuernavaca es de 110 km., existiendo una eficiente red carretera para transportar cualquier producto.

En el estado de México, además de la región de Zumpahuacán, se cuenta con la de Apaxco que concentra a los productores más importantes del estado, entre ellos "Cal Apasco" y "Cal Apax", que destinan la mayor parte de su producción al área metropolitana de la ciudad de México.

### III.2 Capacidad Instalada Regional y Características de los Principales Productores

La capacidad instalada total de cal de los productos ubicados en la zona en estudio, asciende aproximadamente

madamente a 89,400 toneladas al mes lo que representa 75.0% de la capacidad instalada de los estados de México, Morelos, Hidalgo y Guerrero. Con relación a la capacidad instalada del país, los productores encuestados significan un 15.0%.

Por tanto, la capacidad instalada de las plantas expresada en términos anuales, es de 1 072 800 toneladas, lo cual les permite cubrir el consumo de cal en la región y en otras ciudades, incluyendo el área metropolitana de la ciudad de México que es el mayor mercado a nivel nacional, éste es abastecido principalmente por Caleras Bertran, Cál Apasco y Cal Apax.

A continuación se presenta el análisis por zona y -- por estado de la región en estudio.

### III.2.1 Estado de México

En esta entidad se identificaron dos zonas importantes en la producción de cal, Zumpahuacán y Apaxco. En la primera se encuentran ubicadas cuatro plantas importantes, -- que tienen una capacidad instalada conjunta de 6,300 toneladas al mes, que representa 18.0% de la capacidad total del estado, con un porcentaje de utilización de 67.0%.

La región de Apaxco tiene dos productores importantes que reúnen una capacidad de -- producción de 21,900 toneladas mensuales, esto es, aproximadamente 62.0% de la capacidad del estado. (Cuadro No. 5).

Dentro de las plantas más importantes del Estado de México, destacan las siguientes:

Cal Apasco, S.A.

Esta planta se localiza en Apaxco, Méx. y es una de las productoras más importantes de la región. Entre las características - que la distinguen se encuentra un horno rotatorio con capacidad instalada de 28 000 toneladas al mes de cal viva. Esta planta cuenta con espuela de ferrocarril y con yacimiento propio de caliza a 1 km. de dis--tancia. La organización de la planta es - de tipo empresarial.

En el mismo municipio de Apaxco, se encuentra la planta llamada Cal Apax, S.A. con - una capacidad instalada de 350 toneladas - diarias con un horno rotatorio. Disponen de un yacimiento propio que se localiza a

· CUADRO No. 5

CAPACIDAD INSTALADA EN EL ESTADO DE MEXICO

1987

PRODUCTOR	UBICACION	CAPACIDAD INSTALADA (TON/MES)	PRODUCCION REAL (TON/MES)	% UTILIZACION
Toluca	Zumpahuacán	1 200	900	75
Edifical	Zumpahuacán	3 000	2 100	70
Valasa	Zumpahuacán	1 200	600	50
Calter	Zumpahuacán	900	630	70
Cal Apax	Apaxco	10 500	9 450	90
Cal de Apasco	Apaxco	11 400	10 260	90
<b>TOTAL</b>		<b>28 200</b>	<b>23 940</b>	<b>74</b>

FUENTE: Investigación directa.

1 km. de distancia de la planta y de una espuela de ferrocarril.

Las dos caleras mencionadas forman parte del grupo Apasco, que además incluye a la empresa Cementos Apasco, S.A. y a la Abastecedora de Cal Apasco, esta última tiene como objetivo la comercialización de la cal.

#### Edifical, S.A.

Entre las plantas productoras de cal ubicadas en Zumpahuacán, ésta es la más importante, tanto por su volumen de producción como por el mercado que abastece.

Esta planta tiene una capacidad instalada de 100 toneladas diarias y actualmente trabaja a un 70% de su capacidad. Su equipo está formado por cuatro hornos verticales, cuenta con yacimiento propio a una distancia de 500 metros de la planta. No dispone de transporte ferroviario en su planta, por lo que su producción la distribuye en camión, principalmente dirigida a su mayor mercado, que es la Ciudad de Toluca, Méx.

### III.2.2 Hidalgo

En este estado se localizan dos de los productores de cal más importantes de la región y del país, específicamente en los municipios de Atotonilco de Tula y Tepeji del Río. La capacidad instalada de las plantas identificadas asciende a 42,900 toneladas mensuales, lo que representa más del 80% de la capacidad total del estado, que es el segundo productor nacional de cal hidratada, después del estado de Jalisco. (Cuadro No. 6).

En la entidad sobresalen por nivel de capacidad instalada e influencia en el mercado:

#### Caleras Bertran

El grupo industrial Bertran cuenta con una planta productora de cal ubicada en el municipio de Atotonilco de Tula, Hgo. El grupo cubre una gran parte del mercado nacional a través de sus marcas, cal Bertran y Piracal.



CUADRO No. 6

CAPACIDAD INSTALADA EN EL ESTADO DE HIDALGO

1987

PRODUCTOR	UBICACION	CAPACIDAD INSTALADA (TON/MES)	PRODUCCION REAL (TON/MES)	UTILIZACION
Caleras Bertran	Atotonilco	19 500	17 550	90
Beneficiadora de Cal, S.A.	Atotonilco	5 400	4 320	80
Ind. de Cal Hidratada de Tepeji, S.A.	Tepeji	6 000	3 600	60
Cal Porter	Tepeji	12 000	9 000	75
<b>T O T A L</b>		<b>42 900</b>	<b>34 470</b>	<b>80</b>

FUENTE: Investigación directa.

Esta planta es la calera más grande del -- país, se calcula que tiene una producción promedio de 650 toneladas diarias. Entre sus características técnicas y de opera-- ción más importantes están:

- Cuenta con espuela de ferrocarril, lo -- que le permite transportar su producción a los centros de consumo en grandes can-- tidades y con costos menores.
- Cuenta con yacimiento propio que se en-- cuentra a 2 kms. de distancia de la planu ta, lo que disminuye los costos de pro-- ducción.
- Su producción se realiza con hornos ver-- ticales.
- Su organización administrativa es de ti-- po empresarial.
- Tiene un elevado número de empleados y - trabajadores ocupados.

### III.2.3 Morelos

En el estado de Morelos los principales -- productores están localizados en el área -- de Jiutepec, cuya capacidad instalada es -- aproximadamente de 15,000 toneladas mensua -- les, significando el 50% del total estatal. Sólo pudo disponerse de información de -- tres plantas, sin embargo, al ser las más importantes de la región, el dato obtenido es representativo de la situación en la re -- gión. (Cuadro No. 7).

En este estado la calera principal está -- constituida por:

#### Caleras de Jiutepec y Anexas, S.A.

Esta planta tiene una producción de 6,000 toneladas mensuales que destina a las indus -- trias química, alimenticia (azucarera y de nixtamal) y de la construcción. Actualmen -- te se encuentra trabajando a 80% de su ca -- pacidad, su equipo está formado por hornos verticales unicamente y no cuenta con vía de transporte ferroviario. El mercado lo constituye principalmente el estado de Mo --

CUADRO No. 7  
CAPACIDAD INSTALADA EN EL ESTADO DE MORELOS  
1987

PRODUCTOR	UBICACION	CAPACIDAD INSTALADA (TON/MES)	PRODUCCION REAL (TON/MES)	% UTILIZACION
Calceras de Jiutepec	Jiutepec	6,000	4,800	80
Mortero Suriano S.A.	Jiutepec	5,400	4,644	86
Ind. Extractivas de Morelos.	Jiutepec	3,600	1,440	40
Cal las Joyas	Jiutepec	n.e.	n.e.	-
Cal San Antonio	Cuautla	n.e.	n.e.	-
Tilzacal	Tilzapolta	n.e.	n.e.	-
Cal del Gobierno	Jiutepec	n.e.	n.e.	-
<b>T O T A L</b>		<b>15,000</b>	<b>10,884</b>	<b>73</b>

n.e. no especificado

FUENTE: Investigación directa.

relos, al que abastece por medio de camiones. Esta planta cuenta con su propio yacimiento de caliza, localizado a una distancia de 200 metros de la planta.

#### III.2.4 Guerrero

En esta entidad únicamente fueron entrevistados dos productores cuya capacidad instalada representa cerca de 80% del total de la entidad. El estado no es de los más importantes productores de cal.

Las plantas identificadas se localizan en el municipio de Iguala. (Cuadro No. 8).

Con base en el resultado de las entrevistas, se observó que la industria calera de la región, está formada por empresas predominantemente pequeñas y medianas, constituidas por capital nacional privado, con un número reducido de empleados; tecnología atrasada, y una cobertura de mercado reducida.

CUADRO No. 8

CAPACIDAD INSTALADA EN EL ESTADO DE GUERRERO

1987

PRODUCTOR	UBICACION	CAPACIDAD INSTALADA (TON/MES)	PRODUCCION REAL (TON/MES)	% UTILIZACION
Huitzucó	Huitzucó	1 800	1 800	100
Quetzacal	Iguala	1 500	1 500	100
T O T A L		3 300	3 300	100

FUENTE: Investigación directa.

## SITUACION COMERCIAL

#### IV. SITUACION COMERCIAL

Este apartado contiene una descripción de la estrategia de comercialización practicada por los productores, incluyendo desde la penetración de la marca hasta los precios fijados para el producto.

##### IV.1 Imagen de Marca

Las marcas de cal más importantes en el mercado son - las siguientes:

En la zona de Toluca y las poblaciones que la rodean pueden distinguirse dos tipos de preferencias. Por su calidad y prestigio predominan las marcas de los fabricantes del estado de Hidalgo y de Apaxco, Méx., - es decir, Bertran, Piracal, Calfort y Apax. Estas -- marcas cuentan además con la costumbre y el arraigo - de los consumidores que las demandan.

En tanto que por su menor precio y cercanía con la -- zona de Zumpahuacán, Méx., imperan las marcas: Edifi cal, Calter, Tolucal y Valasa, que además cuentan con la costumbre de la gente, por lo que podría decirse - que son las marcas más fuertes en la región, en espe- cial Edifical, que además de ofrecerse a un precio ba jo y estar cerca del mercado, tiene buena calidad.



En general, puede decirse que las marcas de mayor calidad y prestigio en la región de Toluca son Bertran y Edifical.

En lo que respecta a la región de Morelos, cuyo principal mercado es la Cd. de Cuernavaca, sobresalen dos marcas: Supercal, fabricada por Caleras de Jiutepec y Anexas, S.A. y Suriano, producida por Mortero Suriano, S.A.

Ambas marcas cubren una proporción importante del mercado debido a su mayor producción y buena calidad. - En el caso específico de Supercal, su gran demanda es consecuencia de las características que presenta, ya que es más blanca y más fina, por lo que se emplea -- frecuentemente para realizar acabados, como tirol, -- pastas, etc.. Por otro lado, Suriano ofrece, además de calidad, un buen servicio de transporte y abastecimiento, lo que también influye en la demanda. A pesar de esto, el mercado de Cuernavaca está sumamente fragmentado, permitiendo que los demás productores de la región cubran una parte de él, de acuerdo a lo que su capacidad de producción les permite, de modo que - existen en la región marcas como: San Martín, Las Joyas, San Antonio, Tilzacal y Cal del Gobierno, estos son pequeños productores que, a pesar de no ser importantes en la zona, logran colocar toda su producción en el mercado.

Respecto a la zona de Taxco e Iguala, las marcas de mayor influencia provienen de Jiutepec, Morelos, y son -- Supercal y Suriano. Otras marcas de la región son las de los productores del estado, Huitzuco y Quetzacal, cu ya cobertura del mercado es menor.

Finalmente en el área de Ixtapan de la Sal la marca pre dominante es Edifical, que es la de mayor calidad de la zona, además de buen precio y cercanía de la planta productora. Otras marcas que se venden en esa área son Tolucal, Valasa y Calter. (Cuadro No. 9).

#### IV.2 Requisitos de Distribución

Solamente los fabricantes constituidos como verdaderas empresas tienen una política de comercialización exclusiva, esto significa que sólo venden a distribuidores establecidos y con un volumen de ventas determinado, ya - que establecen un contrato donde les asignan cuotas, en caso de no cumplir dicha cuota, el distribuidor se hace acreedor a una sanción. Tal es el caso del Grupo Caleras Bertran y el Grupo Apasco. Esto quiere decir que - anticipadamente han realizado convenios especiales programando sus entregas. Asimismo estas empresas pagan - el total de la publicidad de su marca, sin compartir -- gastos con sus distribuidores.

CUADRO No. 9  
IMAGEN DE MARCA  
1987

REGION	MARCA	MOTIVO DE PREFERENCIA
Toluca	Bertran	Prestigio, calidad, costumbre.
	Edifical	Calidad, precio, cercanía.
Cuernavaca	Supercal	Calidad, prestigio
	Suriano	Prestigio, buen servicio
Ixtapan de la Sal.	Edifical	Calidad, cercanía.
Taxco	Supercal	Calidad, costumbre
	Suriano	Calidad, costumbre

FUENTE: Investigación directa.

En el caso de las pequeñas caleras, éstas venden indistintamente su producto a cualquier cliente, sin importar su tamaño, o si están establecidos. O sea que la comercialización es directa, implicando en ocasiones graves problemas porque los compradores deben pasar largo tiempo formados para surtirse de cal, por ello los distribuidores en Cuernavaca exigen mejor servicio. Sin embargo esto no indica que la demanda sea mayor a la oferta, sino que la causa fundamental es que las plantas tienen muchos problemas técnicos y permanecen paradas por varios días.

#### IV.3 Condiciones de Venta

Debido a que la mayor parte de los productores son pequeños y medianos, no establecen condiciones para la distribución del producto. El único requisito que pide la mayoría de los productores a los distribuidores, es el pago de contado, sólo en algunos casos otorgan crédito a 8 ó 15 días a los distribuidores que cuentan con capacidad de pago reconocida y que su volumen de ventas es considerable.

Otra condición establecida por los productores es que el propio distribuidor se haga cargo del transporte de la mercancía, es decir, sus ventas son L.A.B. en la planta productora.

#### IV.4 Presentación del Producto

Los fabricantes de cal venden el producto en sacos de papel múltiple con peso de 25 kg.. La cal hidratada a diferencia de la cal viva no se vende a granel, sino que toda es empacada en papel, lo que representa un problema considerable, pues por el manejo los sacos se rompen, repercutiendo en pérdidas para el distribuidor porque el fabricante no repone los sacos rotos.

#### IV.5 Productos Alternos

El mortero es un producto de uso alternativo al de la cal, ya que combina algunas características tanto del cemento como de la cal, y su preparado es utilizado en algunas aplicaciones como sucedáneo a la preparación de cal-cemento.

El uso de este producto es relativamente nuevo, su fabricación es iniciada en 1981 por la empresa Cementos Anáhuac, cuya política de introducción al mercado consistió en condicionar la venta de cemento a la compra de mortero.

En el transcurso de los años el mortero no ha logrado una penetración que derive en una pérdida de mercado para la cal, al parecer este último producto está su-

ficientemente consolidado, porque lo que es difícil - que en el corto plazo, se presenten cambios en la demanda realizada por la industria de la construcción.

Solamente los ingenieros y arquitectos han mostrado - cada vez mayor preferencia por el mortero, ya que representa mayor facilidad y ahorro de tiempo en el trabajo, pues no tienen que conseguir arena, cal y cemento, ya que en un sólo saco se dispone de estos tres - materiales, evitando la preparación de la mezcla. -- Asimismo, es más resistente y durable que la cal, sin embargo presenta el problema de no poder dejar la mezcla por mucho tiempo, al tener un secado rápido, situación que difiere de la cal que inclusive puede dejarse por un día y sigue siendo útil.

Los maestros de obra presentan marcada preferencia -- por la cal, siendo muy difícil que cambien de producto porque para ciertos usos es indispensable: mampostería, acabados y encalados.

La preferencia por la cal es mayor en las poblaciones pequeñas situadas alrededor de las ciudades.

Por tanto es difícil que el mortero desplace al uso - de la cal en la industria de la construcción.

#### IV.6 Transporte

En la zona de estudio hay disponibles dos medios de transporte del producto, estos son ferroviarios y por carretera.

Dadas las características de la región, en la que predominan pequeños productores ubicados relativamente - cerca de sus mercados, la principal vía de transporte es por carretera, sólo los grandes productores, que - cubren un mercado de mayor extensión geográfica, utilizan al ferrocarril como principal medio de transporte.

En los estados de Morelos y Guerrero, ningún productor cuenta con espuela de ferrocarril, por lo que su producción es transportada totalmente por carretera.

En estos estados el costo del flete es cubierto en su totalidad por el distribuidor y en la mayoría de los casos el camión es propiedad del mismo distribuidor.

En la zona de Zumpahuacán, Méx., los productores no - disponen de espuela de ferrocarril, por ello su producción es trasladada por carretera hacia sus principales mercados que son Toluca y las poblaciones cercanas. La razón de esto, es la cercanía de los produc-

tores con los centros de consumo cuya distancia oscila entre los 50 y 70 kms.

En esta área, el flete es cubierto en su totalidad -- por el distribuidor, aunque en algunos casos el precio de la tonelada de cal ya incluye el flete, y en otros casos se cobra por separado.

Respecto a los productores de Apaxco, Méx., y del estado de Hidalgo la situación del transporte es distinta, ya que en estas plantas se cuenta con espuelas de ferrocarril, con excepción de los productores de Tepejí del Río, Hgo.

Las plantas que disponen de vía férrea son: Cal Apax, Cal de Apasco y Caleras Bertran. La disponibilidad del ferrocarril y sus grandes volúmenes de producción les permite a estos productores cubrir mercados grandes como son Toluca y la Cd. de México, a pesar de estar más alejados que otros productores de la región.

En la mayoría de los casos, el costo del flete por ferrocarril es cubierto por el distribuidor.

#### IV.7 Costos de Transporte

En lo que respecta al costo del transporte, éste es -



muy variable en la región, de acuerdo al medio utilizado y a la distancia entre el productor y el distribuidor.

El estado de Morelos presenta los menores costos de -  
transportación, debido a las características de los -  
productores de la región, que se encuentran a una dis-  
tancia promedio de 12 kms. de su mercado principal, -  
que es la Cd. de Cuernavaca.

En esta zona, el costo del flete por tonelada de cal  
oscila entre \$ 1,500 y \$5,000.

En el estado de México los costos de transporte son -  
mayores, el principal mercado de la región es la Cd.  
de Toluca, el cual es cubierto por productores de Zum  
pahuacán, de Apaxco y Atotonilco, por lo que los cos  
tos son más variables.

Para los productores de Zumpahuacán, que se encuentra  
a 66 kms. de la Cd. de Toluca, el costo está entre --  
\$2,500 y \$4,000, que es comparativamente menor al de  
la zona de Cuernavaca, mientras que para los produc--  
tores de Apaxco y Atotonilco el costo del flete en --  
camión es de \$7,000 por tonelada, ya que la distancia  
al mercado es mayor.

Los costos de transporte más altos los tiene el área de Ixtapan de la Sal, Méx., Taxco, Gro. e Iguala, -- Gro., donde el costo promedio por tonelada es de -- \$7,000, con un mínimo de \$4,000 y un máximo de \$13,000. Esta situación es consecuencia de la mayor distancia de los productores con estos mercados, pues en algunos casos llega a haber una distancia de 100 ó 120 -- kms. (Cuadro No. 10).

#### IV.8 Precios de la Cal

El análisis de los precios de la cal comprenden tanto los precios del fabricante al distribuidor, como los del distribuidor al consumidor final.

##### IV.8.1 Precios del Fabricante al Distribuidor

Los fabricantes venden la cal a los distribuidores a un precio promedio de 38,000 pesos -- por tonelada, dando un margen de ganancia de aproximadamente 18.5%.

Las caleras que realizan ventas al menudeo -- otorgan diferentes precios, al tratarse de -- particulares, materialistas, o ferreterías.

Es importante anotar que la cal está sujeta al

CUADRO No. 10  
COSTOS DE TRANSPORTE  
(Mayo 1987)

REGION	MEDIO DE TRANSPORTE	COSTO POR TONELADA Promedio	A CARGO DE
Cuernavaca Mor.	Camión	3,000	Distribuidor
Toluca, Méx.	Camión y Ferrocarril	4,000	Distribuidor
Taxco e Iguala Gro.	Camión	7,000	Distribuidor

FUENTE: Investigación directa.

precio fijado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, sin embargo los productores no lo respetan.

#### IV.8.2 Precios del Distribuidor al Público

El precio promedio de la cal en los últimos años presenta fuertes alteraciones; en 1985 el precio fue de 15,200 pesos por tonelada, y para 1986 se elevó hasta 38,000 pesos, una variación del 150.0%, mayor a la tasa de inflación registrada en el año. (Cuadro No. 11).

Los precios en la región muestran cambios considerables, la explicación radica básicamente en la distancia que hay que cubrir entre la planta y el distribuidor.

Así se observa que, en el año de 1987 en Ixtapan de la Sal las marcas Bertran y Apax registraron un precio de 52,000 pesos, pues proceden de Atotonilco (Hgo.) y Apaxco (Méx.) respectivamente, mientras los precios de las caleras más cercanas fluctúan entre 43,000 y 46,000 pesos la tonelada. En Taxo también se distribuye cal de Jiutepec, Morelos y el precio es de 60,000 pesos. (Cuadro No. 12).

CUADRO No. 11

PRECIOS PROMEDIO DE LA CAL HIDRATADA

EN EL AREA METROPOLITANA

1980-1987

(pesos en toneladas)

AÑO	PESOS
1980	1,310
1981	1,800
1982	3,400
1983	6,400
1984	9,200
1985	15,200
1986	38,000
1987 <sup>1/</sup>	54,000

<sup>1/</sup> Precios de junio de 1987.

FUENTE: Investigación directa.

CUADRO No. 12

PRECIOS DE CAL HIDRATADA EN LA ZONA OCCIDENTAL DEL EDO. DE MEX.

Y NORTE DEL ESTADO DE GUERRERO

(pesos por tonelada)

(Mayo 1987)

MARCAS ZONAS	IXTAPAN	TAXCO	ORIGEN
Bertran	52,000	49,000	Atotonilco
Toluca	44,000	- -	Zumpahuacán
Edifical	43,000	49,000	Zumpahuacán
Valasa	46,000	- -	Zumpahuacán
Apax	52,000	- -	Apasco
Mortero Suriano	- -	60,000	Jiutepec
Supercal	- -	60,000	Jiutepec
San Antonio	- -	52,000	Jiutepec
Huitzucó	- -	52,000	Iguala

FUENTE: Investigación directa.

En Toluca el precio por tonelada se sitúa entre 40,000 y 48,000 pesos; la marca Tolucal ofrece el precio más bajo y Calfort el precio más alto. El promedio es de 43,600 en la zona de Toluca, esto se explica porque está relativamente cerca de Zumpahuacán, que es de donde procede la mayor parte de cal consumida. - - (Cuadro No. 13).

En Cuernavaca son distribuidas alrededor de siete marcas, de las cuales, Cal San Martín tiene el precio menor; 40,000 pesos por tonelada, y Tilzacal el precio más alto; 46,000 pesos. Esto obedece a la cercanía de Cuernavaca con las caleras. (Cuadro No. 14).

CUADRO No. 14

PRECIOS DE CAL HIDRATADA EN CUERNAVACA

MAYO DE 1987

(pesos por tonelada)

MARCA ZONA	CUERNAVACA (\$)	ORIGEN
Mortero Suriano, S.A.	44,300	Jiutepec
Las Joyas	45,300	Jiutepec
Cal del Gobierno	43,000	Jiutepec
Tilzocal	46,000	Tilzapotla
Supercal	45,000	Jiutepec
Cal San Antonio	46,000	Jiutepec
Cal San Martín	40,000	Jiutepec

FUENTE: Investigación directa.



## PERSPECTIVAS DE LA OFERTA Y DEMANDA

## V. PERSPECTIVAS DE LA OFERTA Y DEMANDA

Este capítulo comprende el examen del comportamiento que tendrá la oferta y demanda de cal en la región, este se basa en los planes de expansión de los productores y en el comportamiento de los indicadores que inciden en la demanda.

### V.1 Planes de Expansión de Productores

De acuerdo con la encuesta realizada entre los productores de cal, se observa que en el corto plazo no hay planes de expansión importantes de la capacidad instalada actual, esto se debe a la tendencia recesiva que ha mostrado el mercado en el período reciente y a los altos costos de instalación del nuevo equipo.

Sin embargo, existen algunos productores que próximamente pondrán en funcionamiento nuevos equipos en sus plantas; Caleras de Jiutepec y Anexas, S.A., tiene proyectado cambiar los actuales hornos verticales con el fin de reducir los costos de operación de la planta; Cales de Huitzuco, S.A., tiene planeado poner en funcionamiento un nuevo horno que amplie su capacidad productiva. Por su parte, Beneficiadora de Cal, S.A., está programando la instalación de un nuevo horno con capacidad de 100 toneladas diarias de cal, y la industria de Cal Hidratada de Tepejí proyec

ta poner en marcha una planta en Progreso, Hgo., con una capacidad de 6,000 toneladas al mes.

En lo referente a las plantas de Zumpahuacán, Méx., - dos productores han declarado su intención de ampliar su planta instalada o diversificarla, con el fin de - alcanzar un mayor aprovechamiento del equipo, pero no hay proyectos concretos al respecto.

En general, dada la situación actual que presenta el mercado, en el que se manifiesta una demanda baja, cubierta satisfactoriamente con la capacidad instalada actual, no hay planes de expansión importantes, las - plantas que tienen proyectado ampliarse son principalmente de pequeños y medianos productores cuya cobertura del mercado no alcanza niveles significativos.

## V.2 Demanda Futura

Para estimar la demanda futura de cal hidratada en la región, se consideraron las siguientes variables:

- Producto Interno Bruto de la industria de la construcción, ya que esta industria demanda más del -- 90% de la producción total de cal hidratada.
- Producción nacional de cemento, ya que este produc

to se encuentra muy ligado a la demanda de cal porque ambos productos son complementarios.

- Población de la región en estudio la cual, se -- tomó como indicador del crecimiento de la zona -- de interés.
- Producción de azúcar del estado de Morelos ya -- que esta industria es un demandante importante -- de cal en la entidad.

Por lo tanto, la función de demanda de cal hidratada en la región es la siguiente:

$$DC = a + b_1 (PIBC) + b_2 (VBPC) + b_3 (N) + b_4 (PA) + u$$

Donde:

DC; Demanda de cal hidratada

PIBC; Producto Interno Bruto de la Industria de la construcción.

VBPC; Valor bruto de la Producción de cemento

N; Población

PA; Producción de Azúcar en el estado de Morelos  
u ; Término de perturbación.

La estimación de la demanda de cal se realizó por medio de una regresión lineal múltiple, con base en

los datos que aparecen en los cuadros No. 15-19.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tomando un modelo de regresión lineal múltiple sin intercepto, se obtuvo la siguiente ecuación de demanda.

$$DC = -6.00(PIBC) + 68.61(VBPC) + 53.84(N) - 0.99(PA)$$

(1.25)	(23.54)	(9.02)	(0.20)
(4.78)	(2.91)	(5.97)	(5.02)

$$r^2 = 99.82 \quad F = 1782.70 \quad Dw = 1.56 \quad g^\circ \text{Lib } 13$$

Con un nivel de significancia del 5% todos los coeficientes obtenidos en el modelo son significativos. En lo que respecta a la prueba de significancia (F) global del modelo, éste es aceptable. La prueba Durbin Watson (Dw) no es definitiva en cuanto a la evidencia de autocorrelación, sin embargo en virtud de que el modelo fue elaborado con fines predictivos - no hay problema para su utilización, ya que presenta un alto coeficiente de determinación y como se mencionó, todos los coeficientes son significativos.

De estos resultados se derivan las siguientes conclusiones:

CUADRO No. 15

PIB DE LA CONSTRUCCION 1970-1986

(MILLONES DE PESOS CONSTANTES 1970=100)

<u>AÑOS</u>	<u>V A L O R</u>
1970	23,530
1971	22,468
1972	25,316
1973	29,007
1974	30,970
1975	32,762
1976	34,310
1977	32,494
1978	36,657
1979	41,297
1980	46,379
1981	51,852
1982	49,259
1983	40,392
1984	41,766
1985	43,019
1986	39,104

FUENTE: S.P.P. Sistema de Cuentas Nacionales. Cuentas de - Produccion. Varios Tomos.

CUADRO No. 16

VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

DE CEMENTO HIDRAULICO 1970-1986

(MILLONES DE PESOS CONSTANTES 1970=100)

<u>AÑOS</u>	<u>V A L O R</u>
1970	1,938
1971	1,986
1972	2,321
1973	2,629
1974	2,860
1975	3,133
1976	3,396
1977	3,569
1978	3,794
1979	4,096
1980	4,423
1981	4,888
1982	5,231
1983	4,625
1984	5,008
1985	5,354
1986	5,734

FUENTE: S.P.P. Sistemas de Cuentas Nacionales. Cuentas de -- Producción. Varios Tomos.

CUADRO No. 17

POBLACION EN LOS ESTADOS DE: MEXICO.

MORELOS Y GUERRERO 1970-1986

(MILES DE HABITANTES)

<u>PERIODO</u>	<u>MEXICO</u>	<u>MORELOS</u>	<u>GUERRERO</u>	<u>T O T A L</u>
1970	3'833	616	1'597	6'046
1971	4'094	641	1'645	6'380
1972	4'373	668	1'695	6'736
1973	4'669	695	1'745	7'109
1974	4'987	723	1'798	7'508
1975	5'326	753	1'852	7'931
1976	5'688	784	1'907	8'379
1977	6'075	816	1'965	8'856
1978	6,488	850	2'023	9'361
1979	6'929	884	2'084	9'897
1980	7'546	932	2'174	10'652
1981	7'946	963	2'246	11'155
1982	8'569	1'021	2'360	11'950
1983	9'023	1'056	2'438	12'517
1984	9'501	1'092	2'518	13'111
1985	9'757	1'099	2'558	13'414
1986	10'275	1'137	2'643	14'055

FUENTE: CONAPO. México Demográfico. Breviario 1980-1981.



CUADRO No. 18  
PRODUCCION DE AZUCAR EN EL  
ESTADO DE MORELOS  
1970-1986  
(Toneladas)

<u>PERIODO</u>	<u>TONELADAS</u>
1970	107,668
1971	122,069
1972	146,267
1973	166,962
1974	175,074
1975	144,053
1976	139,573
1977	151,014
1978	161,276
1979	168,420
1980	150,290
1981	144,451
1982	150,350
1983	154,560
1984	158,889
1985	163,336
1986	167,910

FUENTE: Comisión Nacional de la Industria Azucarera. Unión Nacional de Productores de Azúcar S.A. de C.V. Varios

CUADRO No. 19

DEMANDA REGIONAL\* DE CAL HIDRATADA 1970-1986

<u>AÑOS</u>	<u>TONELADAS</u>
1970	193,241
1971	210,484
1972	229,156
1973	249,560
1974	271,746
1975	295,923
1976	322,252
1977	350,922
1978	382,144
1979	416,144
1980	453,168
1981	493,486
1982	537,392
1983	585,203
1984	637,269
1985	695,181
1986	758,443

\*Comprende las zonas de referencia,  
únicamente.

En las cuatro ciudades que integran la región de -- estudio, la demanda de cal presenta un patrón de -- comportamiento similar, en el que existe una rela-- ción directa con la producción de cemento y el cre-- cimiento de la población y una relación inversa, -- aunque pequeña, con el crecimiento de la industria de la construcción y, con la producción de Azúcar -- del Estado de Morelos.

Lo anterior se puede explicar porque mientras la de-- manda regional de cal ha mostrado una tendencia as-- cendente en este período al igual que la producción de la industria cementera y la población regional, las industrias de la construcción y azucarera han -- mostrado un comportamiento cíclico.

Sin embargo puede observarse que la influencia nega-- tiva de la evolución de estas industrias no ha sido lo suficientemente fuerte para contrarrestar el cre-- cimiento de la región (medido por el aumento de la población) y de la industria del cemento, que son de-- terminantes para explicar el incremento de la deman-- da de cal hidratada.

Lo anterior puede demostrarse por medio de los re-- sultados obtenidos en los que se observa que por -- cada unidad que aumente el valor bruto de la pro--

ducción de cemento, la demanda de cal se incrementa en casi 69 toneladas, y que a un aumento de 1000 habitantes corresponde un incremento de 54 toneladas en la demanda de cal. Por su parte, el coeficiente de la producción de azúcar es cercano a cero por lo que puede considerarse que ésta no tiene una influencia importante en la evolución de la demanda del producto en cuestión.

El coeficiente negativo que presenta el PIB de la industria de la construcción, puede explicarse por que éste es un indicador a nivel nacional, mientras que la demanda de cal sólo es de carácter regional.

En conjunto el modelo estimado explica 99.82% de la demanda de cal registrada en la región estudiada, - durante este período.

Como se señaló anteriormente, el objetivo del modelo es estimar la demanda futura de cal hidratada en la región de estudio, para lo cual se hicieron algunos supuestos acerca de la evolución de las variables independientes en los siguientes 6 años. El supuesto fundamental es que estas variables mantendrán la misma tendencia mostrada en el período.

Con base en lo anterior se obtuvo la tendencia de -  
cada una de las variables explicatorias en el mode-  
lo hasta 1992. La información se presenta en los -  
cuadros 20-23.

El resultado de la proyección realizada es el si- -  
guiente.

$$DC = -6.00(PIBC) + 68.61(VPBC) + 53.84(N) - 0.99(PA)$$

$$1987 DC = -6.00(40,355) + 68.61(6,135) + 53.84(14,814) - 0.99(172,611) = \\ = 805,493 \text{ tons.}$$

$$1988 DC = -6.00(41,646) + 68.61(6,564) + 53.84(15,614) - 0.99(177,445) = \\ = 865,069 \text{ tons.}$$

$$1989 DC = -6.00(42,979) + 68.61(7,024) + 53.84(16,457) - 0.99(182,413) = \\ = 929,901 \text{ tons.}$$

$$1990 DC = -6.00(44,354) + 68.61(7,516) + 53.84(17,346) - 0.99(187,521) = \\ = 997,808 \text{ tons.}$$

$$1991 DC = -6.00(45,774) + 68.61(8,042) + 53.84(18,282) - 0.99(192,771) = \\ = 1'070,578 \text{ tons.}$$

$$1992 DC = -6.00(47,238) + 68.61(8,605) + 53.84(19,270) - 0.99(198,169) = \\ = 1'148,271 \text{ tons.}$$

De acuerdo con las proyecciones realizadas se obser-  
va que en los próximos años la demanda de la cal hi-  
dratada en la región conserva su tendencia ascen--  
dente, llegando hasta 1'148,271 toneladas en 1992, -  
lo que significa un crecimiento medio anual de 7.3%,  
siempre y cuando, la evolución de las variables que  
la determinan se mantenga invariable.

CUADRO No. 20

PRODUCTO INTERNO BRUTO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

1987 - 1992

(Millones de Pesos de 1970)

<u>A N O S</u>	<u>V O L U M E N</u>
1987	40,355
1988	41,646
1989	42,979
1990	44,354
1991	45,774
1992	47,238

FUENTE: Estimaciones propias.

**CUADRO No. 21**  
**PRODUCCION NACIONAL DE CEMENTO**  
**1987 - 1992**  
**(Millones de Pesos de 1970)**

<u>A N O S</u>	<u>V O L U M E N</u>
1987	6,135
1988	6,564
1989	7,024
1990	7,516
1991	8,042
1992	8,605

**FUENTE: Estimaciones propias.**

**CUADRO No. 22**  
**POBLACION REGIONAL TOTAL**  
**1987 - 1992**  
**(Miles de Habitantes)**

<u>AÑOS</u>	<u>POBLACION TOTAL</u>
1987	14,814
1988	15,614
1989	16,457
1990	17,346
1991	18,282
1992	19,270

**FUENTE:** Estimaciones propias.



CUADRO No. 23

PRODUCCION DE AZUCAR DEL ESTADO DE MORELOS

1987 - 1992

(Toneladas)

<u>AÑOS</u>	<u>VOLUMEN</u>
1987	172,611
1988	177,445
1989	182,413
1990	187,521
1991	192,771
1992	198,169

FUENTE: Estimaciones propias.

### V.3 Balance Oferta-Demanda

El balance regional de cal hidratada presenta las siguientes condiciones:

Actualmente la capacidad instalada anual en la región es de 1'072,800 toneladas, ésta incluye a las 19 caleras que están abasteciendo la región. (Cuadro No. 24).

De acuerdo a los planes futuros de expansión de los productores, no habrá cambios significativos en la capacidad, ya que sólo en algunos casos se tiene -- programado introducir nuevo equipo y la instalación de dos pequeñas plantas, por ello, a corto plazo la capacidad instalada continuaría sin variaciones importantes.

La demanda futura de cal presenta una situación ascendente y al parecer con perspectivas de crecimiento favorables, esto se refleja en las proyecciones estimadas para los años 1987-1992. (Cuadro No. 25).

En consecuencia si se mantienen invariables las tendencias actuales en la demanda y no hay modificaciones esenciales en la oferta futura de la cal, se -

CUADRO No. 24  
CAPACIDAD INSTALADA DE LAS  
CALERAS DE LA REGION  
 (toneladas)  
1987

PLANTA	CAPACIDAD INSTALADA ANUAL
Calter	9,900
Valasa	13,200
Edifical	33,000
Tolucal	13,200
Cal Apasco	125,400
Cal Apax	115,500
Caleras Bertrán	214,500
Beneficiadora de Cal, S. A.	59,400
Ind. de Cal Hidratada de Tepeji, S. A.	66,000
Cal Porter	99,000
Cales de Huitzuco	19,800
Quetzacal	33,000
Caleras de Jiutepec y Anexas, S. A.	66,000
Mortero Suriano	59,400
Ind. Extractivas de Mor.	13,400
Cal Las Joyas e/	33,000
Cal del Gobierno e/	33,000
Tilzacal e/	33,000
Cal San Antonio e/	33,000
T U T A L e/	1'072,600

e/ Estimada

FUENTE: Investigación directa.

podría generar una demanda insatisfecha, lo que daría oportunidad a otras empresas del ramo a incursionar en el mercado de la cal hidratada de la región. Es importante considerar que la capacidad instalada de las plantas identificadas abastece un mercado más amplio y con mayores volúmenes de consumo que la región estudiada, ya que algunas de estas plantas cubren una parte del mercado del Distrito Federal y Área Metropolitana. Asimismo es importante mencionar que resulta difícil cuantificar la capacidad instalada real que las plantas dedican para satisfacer el consumo de la región, por lo que no puede conocerse con exactitud las consecuencias que tendría el crecimiento de la demanda sobre el mercado de la zona señalada. (Cuadro No. 25)

Por tanto llegar a un balance que permita determinar de forma completa las condiciones del mercado regional implica evaluar cada una de las zonas en las que participan los 19 productores encuestados, especialmente, los ubicados en Apaxco, Estado de México, Tepic del Río y Atotonilco de Tula estado de Hidalgo.

**CUADRO No. 25**  
**DEMANDA Y CAPACIDAD INSTALADA EN LA REGION**  
1986 - 1990  
 (toneladas)

A Ñ O	DEMANDA	CAPACIDAD INST. ANUAL
1987	805,493	1'072,800
1988	865,069	1'072,800
1989	929,901	1'072,800
1990	997,808	1'072,800
1991	1'070,578	1'072,800
1992	1'148,271	1'072,800

FUENTE: Estimaciones propias.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### VI.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados de la investigación realizada, los puntos más importantes del mercado de cal hidratada son los siguientes:

- El término cal tiene un significado muy amplio e incluye cal viva, cal hidratada y cal hidráulica.
- La cal hidratada tiene una dureza comprendida entre 2 y 3 en la escala de Mohs. (utilizada para medir la dureza de los minerales).
- Las propiedades físicas y químicas de la cal son muy variables, tanto el óxido como el hidróxido son de color blanco, aunque algunos productos poseen un tono grisáceo.
- La cal hidratada se obtiene a partir de la cal viva al ser tratada con suficiente agua, ya que en este proceso el agua reacciona vigorosamente con la cal viva (óxido de calcio) con desprendimiento de calor.
- La cal es utilizada en las industrias de la construcción, siderúrgica, metalúrgica, química y alimenticia; así como en la agricultura.

- El único producto de uso alternativo de la cal es el llamado "mortero" que es una mezcla de cemento, arena y cal, sin embargo no es un sustituto de la cal hidratada.
  
- En la construcción se emplean 3 tipos de morteros: - el mortero de cal apagada; mortero de cal hidratada; y mortero de cemento.
  
- La cal hidratada es demandada básicamente por la industria de la construcción, representando alrededor del 90.0% de la demanda total.
  
- En la industria de la construcción la cal junto con arena y cemento forman una mezcla que es utilizada para el pegado de ladrillos, bloques, piedra, aplana do de muros exteriores o de división, y en la preparación de rellenos de concreto débil.
  
- Durante el período 1970-1986, el consumo nacional - aparente de cal hidratada manifiesta una tendencia - ascendente, la cual ha obedecido al comportamiento - de la economía en general, al de la industria de la construcción y al de otras industrias.
  
- Durante 1980-1981 se reflejó un crecimiento en la in



dustria de la construcción y a su vez en el consumo de cal. Sin embargo aunque, a partir de 1982 la situación se tornó difícil, ello no afectó la evolución favorable en la demanda de cal.

- En 1980 el consumo nacional aparente de cal hidratada fue de 2.9 millones de toneladas, y en 1985 ascendió a 4.43 millones de toneladas.
- La importación y exportación de cal no tiene influencia decisiva sobre el consumo nacional aparente.
- Los estados donde se localizan los municipios cercanos a la ubicación de la planta, representan en promedio el 15.7% del consumo nacional aparente: El estado de México participa con el 12.7%, Guerrero con el 1.2% y Morelos con el 1.8%.
- De acuerdo al volumen demandado de cal, sólo Toluca y Cuernavaca pueden considerarse como ciudades importantes; en Ixtapan de la Sal y Taxco la demanda es mínima.
- En 1985, la demanda se estructuró de la manera siguiente: 49,945 toneladas en Toluca, 31,363 tonela-

das en Cuernavaca, 2,172 toneladas en Ixtapan de la Sal, y 1,800 toneladas en Taxco.

- En la región estudiada, la cal es usada en la industria de la construcción, alimenticia y siderúrgica.
- En 1985, en la República Mexicana había en operación 130 plantas productoras de cal, dedicándose principalmente a la producción de cal hidratada.
- En la región de Ixtapan de la Sal y zonas circunvecinas, hay 19 productores, los cuales se ubican en: - Atotonilco y Tepejí del Río (Hgo.); Huitzuco e Iguala (Gro.); Zumpahuacán y Apaxco (Méx.); Jiutepec, -- Tilzapotla y Cuautla (Mor.).
- En el suroeste de Hidalgo se localizan 4 caleras entre las cuales destaca Caleras Bertran que no sólo distribuye su producto en la región, sino a nivel nacional.
- En el municipio de Iguala en el estado de Guerrero se localizan dos plantas: "Huitzuco y Quetzacal".
- En el estado de México se ubican dos de las plantas más importantes a nivel nacional; Cal Apasco y Cal -

Apax que pertenecen al mismo grupo industrial.

- En el estado de Morelos el 80.0% (6) de las plantas entrevistadas están ubicadas en Jiutepec, aproximadamente a 12 kilómetros de la ciudad de Cuernavaca.
- La industria calera esta formada principalmente por empresas pequeñas y medianas, que inclusive pueden calificarse como empresas familiares.
- Las caleras más importantes que estan constituidas con carácter de mpresas son: Caleras Bertran, Cal Apaxco, S. A., Edifical, S. A., y Caleras de Jiutepec y Anexas, S. A.
- La capacidad instalada asciende a 89,400 toneladas - al mes, y a 1'072,800 toneladas al año, representando los estados de Hidalgo, México, Morelos y Guerrero, el 75.0%.
- En la zona de Toluca las marcas de mayor calidad y - prestigio son Bertran y Edifical.
- En la región de Morelos y Guerrero sobresalen dos -- marcas: Supercal, fabricada por Caleras de Jiutepec y Anexas, S.A. y Suriano, producida por Mortero Su-

- En Ixtapan de la Sal la marca predominante es Edifical, aunque hay otras marcas como Tolucal, Valasa y Calter.
- En general los fabricantes no imponen requisitos para otorgar la distribución de su marca.
- Las ventas se realizan indistintamente a cualquier cliente, sólo en el caso de las grandes caleras hay convenios previamente establecidos.
- La presentación de la cal se hace en sacos de papel múltiple con peso de 25 kg.
- El mortero no ha logrado desplazar a la cal, ya que ésta tiene una consolidación fuerte como para enfrentar cualquier competencia.
- La preferencia por el uso de la cal es mayor en los pueblos.
- El camión es el medio de transporte más importante para distribuir la cal a los centros de consumo.
- Los grandes productores utilizan camión y ferrocarril.

rril para transportar la cal a las diferentes regiones.

- Los distribuidores son los que cubren el costo del transporte, y en la mayoría de los casos el camión es propiedad del distribuidor
- El costo de transporte es función directa de la distancia que haya entre la planta y el centro de consumo, por ello las caleras de Jiutepec, Mor. al localizarse a 12 km. del mercado, presentan costos bajos.
- Los fabricantes permiten a los distribuidores, obtener un margen de ganancia de aproximadamente 18.5%.
- La cal es un producto sujeto a precio oficial, sin embargo los productores no lo respetan.
- La Cd. de Cuernavaca registra los precios de cal -- más bajos, estas fluctúan entre 40,000 y 46,000 -- pesos por tonelada.
- En Ixtapan de la Sal el precio es de 43,000 a 64,000 pesos por tonelada.
- En Toluca el precio es de 40,000 pesos por tonelada el más bajo y de 48,000 pesos por tonelada el más --

alto.

- En Taxco el precio es de 49,000 a 60,000 pesos por tonelada.
- En el Distrito Federal la tonelada de cal se vende a 54,000 pesos.
- El consumo de cal hidratada es realizado principalmente por la industria de la construcción, la cual enfrenta serios problemas, a su vez derivados de la situación económica nacional.
- Lo anterior fue comprobado mediante entrevistas directas con distribuidores, productores y personas relacionadas con la compra o venta de cal, los que opinaron, que el año de 1986 fue difícil y que este año será todavía más complicado.
- La cal viva no representa un mercado importante en la región, ya que sólo una de las caleras situada en Jiutepec, Mor., dedica parte de su producción a surtir ramas industriales diferentes a la de construcción.
- En 1988 las caleras tendrán una capacidad instalada anual de 1'072,800 toneladas, en tanto que la deman-

da de cal será de 805,493 toneladas, y en 1992 ascenderá a 1'148,271. Esta demanda es sólo de la región estudiada, en tanto que la capacidad instalada es para cubrir, actualmente un mercado más extenso que incluye el área metropolitana de la ciudad de México. De no modificarse la oferta en el futuro, habrá demanda insatisfecha, lo que permitirá a otros productores incursionar en el mercado.

#### VI.2 Recomendaciones

- La introducción de un nuevo productor sería a través de una política agresiva de comercialización, que permitiera desplazar del mercado a los productores existentes o restarles fuerza de ventas, pues por el lado de cubrir una probable demanda insatisfecha, en la actualidad no es posible.
- La estrategia comercial radicaría en ofrecer mejor servicio de abastecimiento, pues algunos distribuidores tienen que perder mucho tiempo formados en la calera para que les surtan su pedido.
- Debido a que la mayoría de las caleras son pequeñas, y medianas carecen de formación empresarial, por ello han restado importancia a la publicidad, como un instrumento para incrementar sus ventas.
- En consecuencia es recomendable hacer uso de este importante medio para el éxito de una nueva planta, a

través de anuncios en directorios telefónicos, periódicos, revistas especializadas y visitas personales a distribuidores.

- Ofrecer el producto en sacos con mayor número de hojas de papel, para evitar que se rompa fácilmente, esto sería atractivo para los distribuidores ya que evitarían pérdidas por sacos rotos.
- Los consumidores finales de cal hidratada no someten su decisión al adquirir determinada marca de cal, a especificaciones técnicas, por ello el precio es factor decisivo para la compra.
- De acuerdo a la condición anterior, una nueva planta necesita alcanzar altos niveles de producción, para tener bajos costos unitarios. Los niveles serían determinados mediante un estudio.
- Actualmente los productores no otorgan crédito a los distribuidores, por tanto sería conveniente elaborar una planeación financiera que permitiera por periodos cortos, ofrecer condiciones de pago a crédito de 15 ó 30 días, dependiendo del volumen adquirido.
- Establecer para los distribuidores un margen mayor de ganancia que el que ofrecen los productores actuales.



## ANEXO METODOLOGICO

ANEXO METODOLOGICO

Este apartado tiene como objetivo mostrar los elementos estadísticos y matemáticos utilizados para el presente trabajo.

Por un lado se requirió de la interpretación y aplicación de fórmulas estadísticas que ayudarán a obtener de manera confiable un tamaño de muestra de la población de distribuidores de cal.

Por otro lado, se diseñó un modelo econométrico para la demanda de la cal, con el cual se pretende demostrar el coeficiente de determinación existente entre la demanda de cal hidratada con variables como: El PIB de la construcción (PIBC), el valor bruto de la producción de cemento (VBPC), la población regional (N) y la producción de azúcar (PA), las cuales tienen que ver con las variaciones de la demanda de cal, pues ésta se encuentra en función de aquellas.

Así pues, una vez definida la población, la siguiente fase fue determinar el tamaño de la muestra de los distribuidores a entrevistar, con la finalidad de obtener una muestra representativa de la situación comercial de la región. Se partió de una población total aproximada de 80 distribuidores, previamente identificados en los directorios telefónicos de las 5 ciudades en estudio; Toluca, Cuernavaca, Iguala, Taxco e Ixtapan de la Sal.

A partir de esta población, se empleó el método de determinación del tamaño de muestra utilizando un intervalo de confianza del 95% y un margen de error de  $\pm 10\%$ , suponiendo una distribución -

normal de la población. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

donde:

N; tamaño de la muestra

N; tamaño de la población

e; error de estimación

En consecuencia el tamaño de muestra es:

$$n = \frac{80}{1 + (80)(0,10)^2} = 44$$

Por lo tanto, de acuerdo al método anterior, una muestra representativa de los distribuidores de la zona debía constar de 44 entrevistas, las cuales se dividieron de acuerdo a la importancia y tamaño de las ciudades; de éste modo a la Cd. de Toluca -- se asignaron 17 entrevistas, a Cuernavaca 13, a Taxco 7, a Ixtapan de la Sal 5 y finalmente 2 a Iguala, elegidas en función de la representatividad e importancia de cada distribuidor en la zona.

Respecto a la encuesta realizada entre los productores de cal de la región, se cubrió un total de 19 productores, que representan a toda la población existente en la zona. Inicialmente se identificó una población de 15 productores en la región, pero este número se incrementó con resultado de la investigación de campo realizada, que permitió localizar 4 productores más, que por su importancia debían tomarse en cuenta en el estudio.

Asimismo, en la ciudad de México fueron entrevistadas algunas -- personas que conocen o están relacionadas con la situación que -- manifiesta el mercado de la cal.

Dentro de las tareas de gabinete se recopiló información directa en la Cámara de la Industria de la Construcción, Asociación de -- Productores de Cal, Cámara de la Industria del Cemento, Unión Na -- cional de Productores de Arúcar, S.A. y de publicaciones como -- el Sistema de Cuentas Nacionales de México, (SPP); Informes Anua -- les del Banco de México, (BANXICO); México Demográfico, (CONAPO) e Informes Anuales de Mercamétrica.

Paralelamente a estas actividades fueron diseñados los cuestiona -- rios aplicados a los productores y distribuidores, el contenido de los mismos estuvo dirigido hacia la obtención de datos que -- permitieran elaborar las condiciones del mercado que enfrentaría una calera.

Posteriormente la información captada fue analizada, y ella sir -- vió de base para proyectar la situación futura de la oferta y de -- manda de cal en la región estudiada.

Así para la obtención de la demanda futura de cal hidratada en -- la región de estudio se elaboró un modelo de regresión lineal -- múltiple para definir el comportamiento de la demanda de cal en -- función de cuatro variables explicatorias.

La función de la demanda estimada es la siguiente:

$$DC = a + b_1 (\text{PIBC}) + b_2 (\text{VBPC}) + b_3 (N) + b_4 (\text{PA}) + u$$

donde:

- DC ; Demanda de cal hidratada.  
PIBC ; Producto Interno Bruto de la industria de la construcción.  
VBPC ; Producción nacional de la industria del cemento.  
N ; Población de la región.  
PA ; Producción de azúcar en el estado de Morelos.  
u ; Término de perturbación.

Esta ecuación se estimó por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios, obteniéndose los estimadores de los parámetros de la ecuación, utilizando datos para el período 1970-1986.

Posteriormente, con base en los datos de este período se proyectó la tendencia de cada una de las variables dependientes hasta - - 1992, es decir, la evolución de estas variables en los próximos seis años considerando que no se presentasen cambios en un comportamiento y tendencia actual.

Finalmente, se proyectó la demanda futura de cal hidratada con - base en la tendencia proyectada hasta 1992, para la región en estudio, empleando la ecuación estimada anteriormente.

## BIBLIOGRAFIA

## B I B L I O G R A F I A

- CONAPO. México Demográfico, Breviario 1980-1981.
- Comisión Nacional de la Industria Azucarera. Unión Nacional de Productores de Azúcar, S.A. de C.V., Varios tomos.
- Ferguson, C.E. y J.P. Gould  
Teoría Microeconómica  
Fondo de Cultura Económica, México 1983.
- Gujarati, Damodar  
Econometría Básica  
Mc. Graw Hill, Editores, México, 1982.
- Ilpes  
Guía para la presentación de proyectos.  
Siglo XXI editores, México, 1985.
- La Industria Calera en México  
Atisa Atkins, S.A., México, 1985.
- La Industria Calera en México  
Banco de México, S.A., Informes Preliminares # 45,  
México, 1951.
- Othomer, Kirk  
Enciclopedia Química Vol. 3  
Uthea, Editores.
- Soto, Rodríguez Humberto y otros  
La Formulación y Evaluación, Técnico Económica de Proyectos Industriales.  
Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial. Cd. Univer  
sitaria, D.F., 1984.
- S.P.P. Sistema de Cuentas Nacionales de México, Cuentas de Producción, varios tomos.
- Yamane, Taro  
Estadística  
Harla editores, México, 1973.
- Manual de Proyectos de Desarrollo Económico  
Organización de Naciones Unidas 1978.