



11
20j

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
“ ARAGON ”

**Beneficio de la Roca
Caliza en el Municipio de
Zimapán, Hidalgo**

T E S I S

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN ECONOMIA

Presenta

MARTINIANO ROSAS DIAZ



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.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
1. ANTECEDENTES GENERALES	8
2. DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO DEL ESTADO DE HIDALGO	16
2.1 ESTRUCTURA POBLACIONAL	16
2.2 INDICADORES ECONOMICOS	18
2.3 SECTOR PRIMARIO	20
2.3.1 AGRICULTURA	20
2.3.2 GANADERIA	23
2.3.3 RECURSOS FORESTALES	24
2.3.4 PISCICULTURA	28
2.3.5 RECURSOS MINERALES	28
2.4 SECTOR INDUSTRIAL	30
2.5 SECTOR SERVICIO	32
2.5.1 TURISMO	32

2.6	INFRAESTRUCTURA DE APOYO	34
2.6.1	PARQUES INDUSTRIALES	34
2.6.2	SERVICIOS BANCARIOS	34
2.6.3	COMUNICACION Y TRANSPORTES	35
2.6.4	ENERGIA ELECTRICA	35
2.6.5	SALUD	36
2.6.6	EDUCACION	36
2.6.7	VIVIENDA	37
2.7	POLITICA INDUSTRIAL	37
2.7.1	INVERSION EXTRANJERA	38
	A) Producción de Bienes Básicos	40
	a) Carnes y Lácteos	40
	b) Mielés Incristalizables	41
	B) Bienes de Capital	41
2.7.2	INCENTIVOS, AYUDAS Y FACILIDADES PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL	42
2.7.3	INSTRUMENTOS DE APOYO A LA EXPORTACION	43
2.7.4	INSTRUMENTOS DE APOYO A LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA	44

	PAGINA
3. ESTUDIO DE MERCADO	45
3.1 DESCRIPCION Y USOS DEL PRODUCTO	45
3.1.1 NORMAS DE CALIDAD	46
a) Especificaciones Físicas	46
b) Especificaciones Químicas	46
3.2 USOS DE LA CAL	47
3.2.1 CAL EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA	47
i) Como Aglutinantes	47
ii) Como Fundente	48
iii) Refractario	49
3.2.2 CAL EN LA INDUSTRIA DE LA CONS- TRUCCION	49
3.2.3 CAL EN OTRAS INDUSTRIAS	51
3.3 PRESENTACION DEL PRODUCTO	52
3.4 BIEN SUCEDANEO	52
3.5 ANALISIS DE LA DEMANDA	54
3.5.1 SITUACION ACTUAL	54
3.5.2 DEMANDA DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA	55
3.5.3 DEMANDA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	55
3.5.4 OTRAS DEMANDAS	56

	PAGINA
3.6 PROYECCION DE LA DEMANDA	56
3.6.1 PROYECCION DE LA DEMANDA EN INDUSTRIA SIDERURGICA	62
3.6.2 PROYECCION DE LA DEMANDA, INDUSTRIA DE CONSTRUCCION	62
3.6.3 PROYECCION DE LA DEMANDA EN OTRAS INDUSTRIAS	63
3.6.4 PROYECCION DE LA DEMANDA TOTAL ESTIMADA	63
3.7 ANALISIS DE LA OFERTA	67
3.7.1 SITUACION ACTUAL	67
3.7.2 PROYECCION DE LA OFERTA	69
3.8 BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA	72
3.9 COMERCIALIZACION	72
3.10 PRECIOS	75
4. LOCALIZACION Y TAMAÑO	77
4.1 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO NATURAL	77
4.2 PRINCIPALES MERCADOS	78
4.3 DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA E INSUMOS REQUERIDOS	80
4.4 ZONAS PRIORITARIAS	83

	PAGINA
4.5 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO	88
4.5.1 MARCO GEOGRAFICO	88
4.5.1.1 SUPERFICIE	88
4.5.1.2 OROGRAFIA	89
4.5.1.3 HIDROGRAFIA	89
4.5.1.4 CLIMA	90
4.5.2 MARCO DEMOGRAFICO	90
4.5.3 MARCO ECONOMICO	91
4.5.3.1 AGRICULTURA	91
4.5.3.2 GANADERIA	91
4.5.3.3 MINERIA	92
4.5.3.4 INDUSTRIA Y COMERCIO	93
4.5.3.5 COMUNICACIONES	94
4.5.3.6 EDUCACION	95
4.5.3.7 TURISMO	96
4.5.4 SERVICIOS PUBLICOS ADMINISTRATIVOS	96
4.6 TAMAÑO DEL PROYECTO	96
4.6.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	97

	PAGINA
4.7 MERCADO	97
4.8 ASPECTOS TECNICOS	98
4.9 VOLUMEN DE PRODUCCION	100
5. INGENIERIA DEL PROYECTO	103
5.1 DESCRIPCION TECNICA DEL PRODUCTO	103
5.2 DESCRIPCION DEL PROCESO	106
5.2.1 OBTENCION DE CAL HIDRATADA	108
a) Extracción	108
b) La Piedra Caliza Procedente del Banco	109
c) Calcinación	112
d) Hidratación	113
e) Almacenamiento y Envasado	115
5.3 SERVICIOS GENERALES	115
5.4 PROGRAMA DE PRODUCCION	120
5.5 MAQUINARIA Y EQUIPO	120
5.5.1 REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, SERVICIOS Y MANO DE OBRA	123
5.5.2 MANO DE OBRA	149

	PAGINA
5.6 OBRA CIVIL	153
5.7 PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO	154
6. INVERSIONES	163
6.1 INVERSION FIJA	163
6.1.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA MINA	163
6.1.2 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PLANTA	164
6.1.3 EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIO GENERAL	165
6.1.4 EQUIPO ELECTRICO, INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACION	165
6.1.5 OTROS SERVICIOS	166
6.1.6 CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL	167
6.2 INVERSION DIFERIDA	168
6.3 INVENTARIOS	168
6.4 EFECTIVO DISPONIBLE	169
6.5 PRESTAMO REFACCIONARIO	169
6.6 CAPITAL Y BALANCE GENERAL	170

	PAGINA
7. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS	172
7.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS	172
7.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS	173
7.2.1 OBTENCION DE MATERIA PRIMA	175
7.2.2 MANO DE OBRA DIRECTA EN PLANTA	175
7.3 GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION	175
7.4 DEPRECIACION	176
7.5 AMORTIZACION DE LA INVERSION DIFERIDA	182
7.6 DERECHO DE USO DEL TERRENO	182
7.7 GASTOS DE VENTA	184
7.8 GASTOS DE ADMINISTRACION	184
7.9 TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA	187
7.10 GASTOS FINANCIEROS Y ESTADO DE RESULTADOS	187
7.11 PUNTO DE EQUILIBRIO	191
8. ESTUDIO DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	194
8.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO	194
8.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	196

	PAGINA
8.2.1 FOMIN (Fondo Nacional de Fomento Industrial)	196
8.2.2 FONEP (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos)	197
8.2.3 FOGAIN (Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña)	198
8.3 ALTERNATIVA PROPUESTA	199
8.4 EVALUACION ECONOMICA	200
8.5 EVALUACION SOCIAL	204
 CONCLUSIONES	 208

INTRODUCCION

IMPORTANCIA DE LA MINERIA

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México. La identificación histórica entre el país y la minería tiene su origen tanto en el notable patrimonio mineral del territorio nacional, como en la influencia que esta actividad ha tenido en la localización de importantes asentamientos humanos y en la orientación dada a los elementos troncales de la infraestructura del transporte.

La participación directa del Estado en la producción ha dado a la minería un alto dinamismo y puede considerarse que el sector se encuentra en el inicio de una etapa de desarrollo planeado para racionalizar la transformación de los recursos naturales y derivar una mayor contribución del mismo al desarrollo general del país.

La minería mantiene un saldo comercial externo históricamente positivo y ha contribuido a disminuir el desequilibrio comercial del país.

El empleo generado por la minería en su conjunto pasó de 115 mil trabajadores en 1970 a 170 mil en 1980. Ello resulta un incremento anual de 4.2% cifra superior a la registrada por la ocupación total.

La organización del sector se integra por la gran minería privada, por la minería paraestatal y por la pequeña y mediana, corresponde a la primera aproximadamente 55% de la producción en términos de valor, un 30% al sector paraestatal y lo restante a la pequeña y mediana minería.

Actualmente la minería privada se orienta al aprovechamiento de metales preciosos o elementos de alto valor industrial tales como zinc, plomo y flúor, entre otros.

El desarrollo de la minería en los años recientes ha permitido la cobertura de las necesidades nacionales en un alto grado. En la actualidad el país es autosuficiente en gran parte de sus necesidades de materiales industriales disponibles en el territorio y sólo constituyen excepciones de importancia los casos del aluminio y algunos minerales no metálicos, así como la roca fosfórica que podrá atenderse con los nuevos proyectos en proceso.

En relación con sus posibilidades mineras, aproximadamente dos terceras partes del territorio nacional manifiestan posibilidades mineralógicas en términos de sus características geológicas. De esta superficie de 1'200 000 Km², sólo 25 000 han sido concesionados para su explotación.

El presente trabajo tiene como objetivo, el mostrar la importancia de la formulación de un proyecto industrial.

Dicha importancia radica en la presentación adecuada de las ventajas económicas de aquellas iniciativas de inversión que se analicen, con el objeto que éstos se encuentren en posibilidades de seleccionar la mejor alternativa que conduzca a lograr la óptima producción.

Los proyectos industriales contribuyen y son uno de los instrumentos clave para el desarrollo del país.

La inquietud por la elaboración de este tema, se deriva de la identificación con la idea de que, el futuro bienestar de los habitantes del país, solamente podrá lograrse aprovechando en forma racional sus recursos naturales y a través de la industrialización nacional de sus materias primas.

Esta última actividad deberá orientarse con propósitos de integración económica y social, procurando que la transformación de los insumos se realice lo más cerca posible en los lugares donde se localizan o producen, es decir, en el punto óptimo que recomiende el análisis de los factores de localización industrial.

Con el objetivo inmediato de satisfacer primordialmente la demanda de cal hidratada de las industrias siderúrgica y de construcción, se ha elaborado el presente estudio de factibilidad para la instalación de una planta productora de cal hidratada en el Municipio de Zimapán, Hidalgo, el que posee yacimientos de piedra caliza en grandes cantidades.

Los yacimientos no han sido aprovechados, pero si se explotan, no sólo la industria tendrá beneficios, sino también la población local recibirá ingresos por la fuente de trabajos que ésta genere.

La falta de inversiones en el campo industrial que son necesarias, para el desarrollo regional, se han mostrado con lentitud creando un mínimo de empleo.

La actual situación demanda un proyecto que sirva de apoyo para el desarrollo de la inversión industrial, la explotación racional de los recursos natu-

rales (piedra caliza) para producir cal hidratada y la generación de empleo e ingresos regionales como nacionales, proporcionando un mayor número de empleos a la población económicamente activa, que se encuentra desempleada y/o subempleada, es indispensable incrementar en varios campos la inversión en la industria, servicios y agricultura.

El proyecto está encaminado a exponer y someter a consideración y análisis, algunos aspectos que deben tenerse en cuenta y que juegan un papel muy importante dentro de la economía del sector minero.

Ya que las necesidades de la industria, en términos generales es mayor a la demanda efectiva, lo que representa un gran potencial de expansión en el futuro.

De este modo el proyecto se conforma de ocho capítulos, los cuales a continuación se describen:

Capítulo 1.- En el que se hace referencia a la evolución histórica de la industria de la cal en México, su trascendencia e importancia, tanto en la edificación como en sus usos industriales.

Capítulo 2.- Se precisan las condiciones sociales y económicas del Estado de Hidalgo, con el fin de delimitar necesidades como son: el desempleo, la falta de fuentes de trabajo, retribución en sueldos y salarios, etc.

En el capítulo 3 análisis del estudio de mercado y comercialización, donde se define el producto, se hace una descripción de la calidad, composición, química y física, se mencionan sustitutos y derivados. Determinación del área de mercado, se observa la oferta y la demanda, se obtiene la demanda insatisfecha y por último se menciona el como se realiza la comercialización del producto.

Capítulo 4.- Localización y tamaño, en lo tocante a la primera se señalan las características más sobresalientes tanto físicas, demográficas y económicas del Municipio de Zimapán.

En cuestión al tamaño se indica la capacidad productiva técnicamente viable de la unidad productora de cal hidratada.

En el capítulo 5 se ven los aspectos técnicos del proyecto (la ingeniería del mismo), donde se menciona el proceso productivo, la maquinaria y equipo descripción de la obra civil.

En el capítulo 6, en él se señalan las inversiones para la implementación del proyecto como son: inversión fija, inversión diferida, capital, préstamos y concluir en el Balance General.

Capítulo 7.- Determinación del monto de ingresos que se obtienen con la comercialización del producto y subproductos.

Cuantificación de los costos y gastos en que se incurre para producir la cal hidratada, permitiendo así obtener la utilidad que se manifiesta en el Estado de Resultados.

Capítulo 8.- Se mencionan las Instituciones Bancarias que están en relación con el préstamo de capital para poner en marcha una industria nueva. Además se hace una evaluación económica y social, la primera desde el punto de vista financiero y la segunda con la creación de plazas de trabajo y de sueldos y salarios.

Al integrar de tal manera el trabajo, se intenta destacar la importancia que posee el producir cal hidratada a nivel nacional y que hasta ahora ha sido una actividad marginal en el Municipio de Zimapán.

C A P I T U L O 1

ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

La industria de la cal es una de las más antiguas en la República Mexicana, ya que el aprovechamiento de la cal viva¹⁾ es anterior a la época de la Colonia, pues nuestros antepasados transformaron la piedra caliza en ese material y la usaron en la edificación de sus obras arquitectónicas.

Los materiales de construcción que se utilizaban variaban según las regiones: en Zacatecas se emplearon los basaltos riolitas y tobas riolíticas, mientras que en Yucatán e Hidalgo predominaron las calizas, presentando las construcciones que llevaron a cabo los aztecas lo que demuestra indicios del empleo de una mezcla elaborada a base de cal, lo que indica que ya en esa época la piedra caliza sufría una completa transformación, al ser convertida en cal viva, material que mas tarde se empleaba como mortero.

Posteriormente, en los primeros años de la Colonia, el uso de la piedra caliza calcinada se intensificó notablemente como consecuencia del incremento de las construcciones, determinado por el aumento de la población y por el establecimiento de nuevas ciudades. El único material que había en la industria de la construcción para pegar tabique, aplanar paredes, unir elementos de construcción

1) "Se da el nombre de cal viva u óxido de calcio al producto obtenido de la calcinación del carbonato de calcio contenido en la piedra caliza, mármol y conchas de moluscos".
Gutiérrez Sotelo, Jorge. La Industria de la Cal en México. Pág. 11.

hechos a base de materiales pétreos y otros -que servían para hacer columnas, techos, cimientos, etc.- era el mortero o mezcla de cal.

Para calcinar la piedra caliza los españoles introdujeron el método rudimentario de hornos construidos en las laderas de las lomas, recubriéndolos con tabique, ladrillo común o piedra y empleando como combustible leña o carbón que se aplicaba en capas alternas o por abajo, necesitando aproximadamente 72 horas para obtener la calcinación completa de la carga de piedra caliza. Más tarde se fueron introduciendo hornos de otro tipo hechos a base de ladrillo, cal, canto y mampostería.

Los procesos de producción de cal viva alcanzaron un gran desarrollo técnico al instalarse en algunas empresas hornos continuos verticales y horizontales, construidos a base de planchas de acero y revestidos en su interior con tabique refractario.

Los métodos rudimentarios se pueden observar en la actualidad en algunas de las entidades federativas de la República, ya que tales procedimientos se han desechado solamente en las plantas situadas en aquellas zonas en que el consumo de la cal es considerable o que se hallan cerca de los centros consumidores de cierta importancia y que disponen de los medios de transporte adecuados para la movilización del producto, como ocurre, por ejemplo, con las establecidas en los Es-

tados de México, Hidalgo, que abastecen al Distrito Federal y la zona circundante. En estas plantas se han realizado las inversiones más importantes, se trata de las plantas modernas y que disponen de mayor capacidad de producción.

La cal es un producto de baja densidad económica²⁾ y por tal razón no puede soportar elevados costos de transporte, a ello se debe que por lo general la zona del mercado³⁾ que mantienen cautivo los diferentes productores sea pequeña geográficamente.

En regiones en las cuales el consumo de este artículo es de poco volumen, no funcionan plantas dotadas de instalaciones modernas. Por ello, como los yacimientos de piedra caliza -materia prima fundamental en esta industria- son numerosos y están diseminados por toda la República, y la instalación de un horno no requiere fuertes inversiones, abundan las plantas pequeñas y de mediana magnitud.

En la época de la Independencia, la industria de la cal que aún no se encontraba bien integrada, siguió ocupando un lugar preponderante en la rama de la construcción.

- 2) Se consideran productos de baja densidad económica, aquellos que requieren altos costos de transporte y bajos costos de producción.
- 3) "El Mercado es definido en su sentido económico general, un contacto lo suficientemente próximo para que las transacciones entre cualquier de ellos afecte las condiciones de compra o venta de los demás". Seldon, Arthur y F. G. Pennance. Diccionario de Economía. Pág. 346.

A fines del siglo pasado, al efectuarse las primeras importaciones de cemento de Bélgica, Inglaterra y Alemania, y más tarde, al hacerse instalaciones en los Arcos, Puebla, Santiago, D.F., y Jasso Hidalgo, para llevar a cabo los primeros intentos para la producción de cemento en el país, la cal empezó a ceder terreno, por no ser ya en la industria de la construcción el único material utilizable para ciertos fines. Aunque estas fábricas tuvieron corta vida y sólo llegaron a producir pequeñas cantidades, su establecimiento sirvió para acelerar el desarrollo de la industria del cemento, que se inició en el año de 1905, al instalarse la primera planta de importancia llamada Cementos Hidalgo S.A., a 37 Km. de Monterrey, N.L., contribuyendo a desplazar a la industria calera del lugar excepcional que ocupaba en sus diferentes usos en la construcción, ya que el mortero elaborado con cal no permite que algunos trabajos -como cimientos, columnas y otros en los que servía como adherente de los materiales de construcción- tengan la misma solidez y consistencia que los morteros a base de cemento, que además pueden hacerse en menor tiempo.

La industria calera en vista del resultado de la competencia con el cemento, tuvo que transformarse, perfeccionando sus procesos, y así a fines del siglo XIX se empezó a generalizar el uso de los hornos continuos que fueron ya construidos con materiales más sólidos.

Los primeros hornos para la calcinación de la piedra caliza se instalaron en el Estado de México y empleaban como combustible carbón mineral.

A principios de este siglo se constituyó la primera empresa con una organización bien definida, formándose una sociedad mercantil con el nombre de Compañía Comercial Panamericana, S.A. Más tarde surgieron otras como Abastecedora de Cal de Apaxco, S.A., con un capital de \$20 mil pesos⁴⁾ organizada por el Ing. Rieffkhohl, y caleras Bertrán, que a través de los años serían las más poderosas en el mercado.

En el año de 1933 la industria calera lanzó al mercado la cal hidratada⁵⁾, al instalar el Ing. Rieffkhohl en el Distrito Federal la primera planta hidratadora del país, con el nombre de Calidra, S.A., con una capacidad de producción teórica de 50 toneladas cada 24 horas. Al comprobar la aceptación que este producto tenía en el mercado, surgieron pequeñas plantas hidratadoras con procesos de producción y técnicas inferiores, hasta que en el año de 1939 empezó a trabajar una nueva planta con el nombre de Pirámide S.A., que por la calidad de su producto permitiéndole sostenerse en el mercado, como uno de los más fuertes competidores, junto con Calidra S.A., y otros.

4) Pesos corrientes de 1933.

5) "La cal hidratada es el polvo seco que se obtiene al tratar la cal viva (óxido de calcio) con agua en cantidad suficiente para transformarla en hidróxido de calcio". Ramírez Flores Abel. Cal, Industria y Comercio. Pág. 110.

A pesar de su antigüedad, esta rama no llegó a ocupar un lugar importante en el cuadro de la clasificación general de la industria, pero a partir de la fecha en que inició sus actividades Pirámide S.A., la industria calera empezó a integrarse definitivamente para adquirir dos años más tarde cierta importancia al instalarse en Puebla, Pue., la empresa Cal Tepeaca S.A., la primera planta hidratadora que contaba entre su equipo con un horno rotatorio horizontal para la calcinación de la piedra caliza, siendo éste uno de los mayores avances ya que con dicho tipo de hornos el producto obtenido (la cal viva) adquiere un alto grado de calidad, lo que permite una mejor hidratación del material.

Posteriormente aparecieron nuevos productores, entre ellos, Productos América S.A., Cal Hidratada S. de R.L. de C.V., Productos Islas S.A., Calera Industrial de Huescalapa S. de R.L., Cales de Puebla S.A., y otras de menor importancia, fábricas situadas en su mayoría en el centro del país, que era el mercado más considerable.

A partir de 1944, se instalaron nuevas plantas en otras regiones, facilitando así el abastecimiento de mercados lejanos.

Así aparecen las primeras empresas de importancia; en Veracruz, Peñuela y Contadero S.A., en Torreón Coah., la compañía Industria Mármoles S.A., y en Chihuahua, Chih., Calera Moderna.

Al comprobar el éxito de estas nuevas plantas y la ampliación de las aplicaciones de la cal⁶⁾ en otras industrias, principalmente en la de carburo de calcio, sosa cáustica y azúcar, para combatir el chamusco en los platanares en combinación con el sulfato de cobre pentahidratado, como aglutinante en la siderúrgica, etc., surgieron otras empresas como: Cal Hidratada Veracruzana, S. de R.L., en Banderillas, Ver., y Calera del Golfo, S.A. Todas ellas, en unión de otras del centro, que empezaban a organizarse: Cal de Apaxco S.A., Beneficiadora de Cal S.A., y Cal Morelos, S.A., colocaron a esta industria en un lugar destacado dentro de la clasificación general, tanto por el valor de su inversión como por el adelanto técnico logrado en sus procesos por algunas de las plantas.

La actividad minera y entre ella la industria de la cal, es una actividad económica de mayor tradición en México. La identificación histórica entre el país y la minería tiene su origen tanto en el notable patrimonio mineral del territorio nacional, como en la influencia que esta actividad ha tenido su localización de importantes asentamientos humanos y con la orientación dada a los elementos de la infraestructura troncal de carreteras.

6) "Cuando se habla de la cal se hace referencia a la cal viva como hidratada, ya que en varios de los procesos en que intervienen puede usarse indistintamente cualquiera de los productos". Gutiérrez Sotelo Jorge. La Industria de la Cal en México. Pág. 84.

La industria de la cal apoya el desarrollo industrial del país mediante el suministro de su producto como bien intermedio⁷⁾, que demanda el consumidor empresarial de varias ramas industriales en donde se encuentran las siguientes: siderúrgica, construcción, textil, química, azúcar, electricidad, etc. El sector industrial fomentará el desarrollo integral de la industria de la cal mediante el abastecimiento de bienes de capital.

Esta doble articulación permitirá a ambos sectores en la vinculación más eficiente en las relaciones de comercio. En el presente, la industria de la cal hidratada, de acuerdo al "Directorio de la Minería Mexicana de 1984", se tiene que hay 66 establecimientos, dedicados a la producción de cal hidratada con un volumen anual de 73,456 toneladas y uno a la elaboración de cal siderúrgica con una producción de 72 mil toneladas al año, representando una participación mínima del 0.09% con respecto al total de producción de cal hidratada.

7) "Los bienes intermedios son los que se destinan a ser empleados en la producción de otros bienes". Comisión Económica para América Latina. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Pág. 29.

C A P I T U L O 2

DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO DEL
ESTADO DE HIDALGO

2. DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO DEL ESTADO DE HIDALGO

2.1 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Según el Censo General de Población de 1980, el Estado de Hidalgo cuenta con una población de 1.5 millones de habitantes, lo cual arroja una densidad de población de 71.47 personas por Km².

La tasa de crecimiento media anual es de 2.5%, representando la entidad el 2.3% a nivel nacional.

De acuerdo a la misma fuente censal, la población total y la económicamente activa de los principales municipios del Estado, se muestran en el cuadro No. 1, anexo.

La población económicamente activa del Estado de Hidalgo para el año de 1980, ascendía a 505 091 personas.

La tasa bruta de actividad, es decir la relación porcentual que existe entre la población total y la económicamente activa fue de 32.64% para la entidad.

CUADRO N° 1
POBLACION POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL 1	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA 2	VARIACION RELATIVA % 2/1
Actopan	34,622	10,698	30.89
Huejutla	53,806	20,367	37.85
Ixmiquilpan	52,124	16,236	31.14
Pachuca	135,248	46,801	34.60
Tepeapulco	37,880	11,271	29.75
Tepeji de Ocampo	37,777	11,489	30.41
Tula de Allende	52,524	16,873	32.12
Tulancingo	70,232	23,436	33.36
Otros	1'073,280	347,920	32.41
TOTAL:	1'547,493	505,091	32.64

FUENTE: Censo General de Población de 1980. Pág. 80-83. Secretaría de Programación y Presupuesto.

La relación de dependencia, definida como el número de habitantes que en promedio depende de cada persona con empleo, mantuvo la proporción de 4.7.

Al relacionar la población económicamente activa (505,091), y la ocupada - - - (421,149) arroja el resultado de 83,942 personas sin empleo, que representan el 16.62%.

La estructura de la población ocupada, por rama de actividad pone de manifiesto que aunque la mayor parte de la población ocupada se avoca a las faenas del campo (40.27%), se nota una definida orientación de las actividades económicas hacia la industria con una participación del (9.53%) y el comercio con el (17.89%), lo cual indica que Hidalgo va logrando un mayor dinamismo de las actividades secundarias y terciarias (véase cuadro No. 2).

2.2 INDICADORES ECONOMICOS

La participación que ha tenido el Estado de Hidalgo en el Producto Interno Bruto (PIB) a pesos de 1970 en el año de 1980, es de 1.64% a nivel nacional.

CUADRO No 2
POBLACION OCUPADA Y PRINCIPALES ACTIVIDADES
ECONOMICAS, 1980
(PERSONAS)

ACTIVIDAD ECONOMICA	POBLACION OCUPADA	%
Agropecuario	169,587	40.27
Minería	1,570	0.37
Ind. Manufacturera	40,120	9.53
Construcción	8,603	2.04
Electricidad	855	0.20
Distribución	75,328	17.89
Resto de Servicios	125,086	29.70
TOTAL:	421,149	100.00

FUENTE: Secretaría de Programación y Presupuesto.
Sistema de Cuentas Nacionales de México. Pág. 70-75
y Secretaría de Programación y Presupuesto.
Censo General de Población de 1980. Pag. 120-125.

Los sectores económicos de mayor importancia a nivel nacional son electricidad, con el 4.21%, agropecuario 2.62% y la industria manufacturera con el 2.26%, al compararlas con sus respectivas actividades.

A nivel estatal, la industria manufacturera aporta el 33.79%, la distribución el 21.90% y el sector agropecuario el 14.14%. Ver representación gráfica No. 1 y cuadro No. 3.

2.3 SECTOR PRIMARIO

La temperatura media del Estado de Hidalgo fluctúa entre los 14° y los 24°C, variando la precipitación pluvial anual desde 450 mm hasta 2,400 mm en la región de la Huasteca Hidalguense. En estas condiciones climáticas se desarrollan las actividades del sector primario, cuyo uso del suelo cubre una superficie total de poco más de 2 millones de hectáreas.

2.3.1 AGRICULTURA

La agricultura abarca una superficie de 650,000 Ha., correspondiendo 554,311 Ha. a tierras de temporal y 96,289 Ha. a tierras de riego.

CUADRO No 3
PRODUCTO INTERNO BRUTO Y PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS
1980 (MILLONES DE PESOS DE 1970)

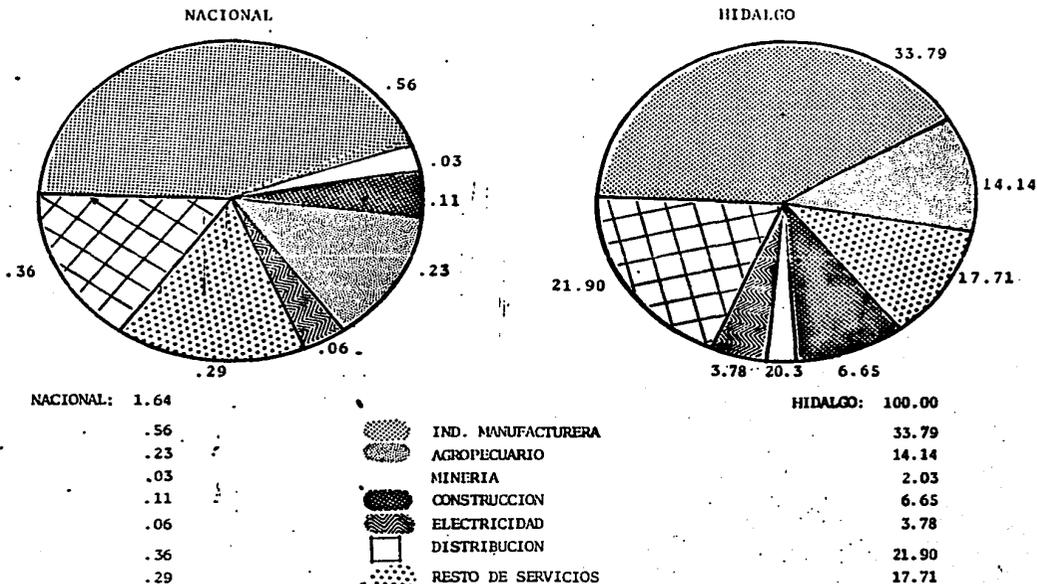
ACTIVIDAD ECONOMICA	PIB NACIONAL	PIB DEL ESTADO DE HIDALGO	VARIACION % NACIONAL	VARIACION % ESTATAL
Agropecuario	75,703.8	1,983.4	2.62	14.14
Minería	27,390.7	284.9	1.04	2.03
Ind. Manufacturera	209,681.9	4,738.8	2.26	33.79
Construcción	46,379.1	932.2	2.01	6.65
Electricidad	12,593.9	530.2	4.21	3.78
Distribución*	279,144.1	3,070.6	1.10	21.90
Resto de Serv.**	201,946.6	2,483.9	0.01	17.71
TOTAL:	852,839.6	14,024.0	1.64	100.00

* Comprende las grandes divisiones 6 y 7 (Comercio, Restaurantes y Hoteles, Transportes, Almacenamiento y Comunicaciones) del Sistema de Cuentas Nacionales de México.

** Comprende las grandes divisiones 8 y 9 (Servicios Financieros, Seguros y Bienes Inmuebles y Servicios Comunales, Sociales y Personales) del Sistema de Cuentas Nacionales de México.

FUENTE: Secretaría de Programación y Presupuesto. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Pág. 100-110.
Secretaría de Programación y Presupuesto. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1980. Pág. 40-43.

GRAFICA N° 1
CONTRIBUCION AL PRODUCTO INTERNO BRUTO, NACIONAL Y DEL ESTADO DE HIDALGO, 1980



FUENTE: Gráfica elaborada en base a los datos del cuadro No. 3.

Los distritos de temporal son cuatro, localizados en los municipios de Pachuca, Huejutla, Tulancingo e Ixmiquilpan y los distritos de riego se ubican en los municipios de Tula, Metztlán, Ixmiquilpan, Alfajayucan y Tulancingo. (Ver mapa anexo, uso del suelo).

La superficie cultivada en la entidad durante el ciclo agrícola 1983-1984 fue de 563,373 Ha. En el cuadro No. 4 se muestra la distribución de los productos entre los principales cultivos.

Los cultivos anuales más importantes son el maíz, la cebada y el frijol; representando el segundo de ellos alrededor del 24.4% de la superficie cosechada en el país y un 16.3% del valor bruto de la producción nacional. Entre los cultivos perennes la alfalfa ocupa un lugar preponderante, en razón de la importancia que guarda el desarrollo pecuario en la entidad.

2.3.2 GANADERIA

Esta actividad se extiende sobre 280,000 Ha.⁸⁾, existiendo diversas especies, lo cual permite encontrar una producción pecuaria bastante diversificada.

8) Coordinación General de Desarrollo y Fomento Industrial. Dirección de Desarrollo y Fomento Industrial. Palacio de Gobierno. La Economía del Estado de Hidalgo, 1984. Pág. 30.

La producción de carne más significativa en orden decreciente para el año 1984, corresponde a las especies porcinas, bovinas y avícolas con 36,650; 22,533 y 18,489 toneladas respectivamente⁹⁾.

La producción lechera es aproximadamente de 177 millones de litros y la de cabra es de 7 millones de litros.

Para la producción de huevos se cuenta con 3'642,932 gallinas con una producción de 8,956 toneladas de huevo (ver cuadro No. 5).

2.3.3 RECURSOS FORESTALES

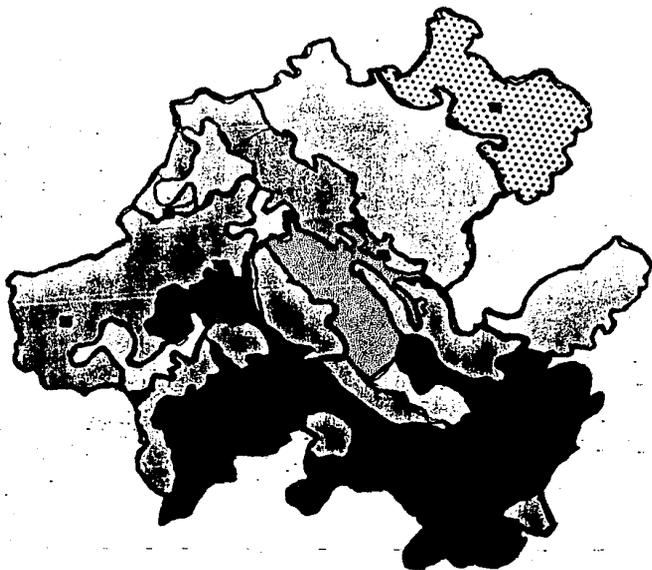
El Estado de Hidalgo posee una superficie forestal de 626,000 Ha. cubiertas de bosques y selvas. La especie predominante son las coníferas, complementándose con diversas especies tropicales. Entre la primera se encuentran principalmente el pino (de diversos tipos), el encino, el afile, el oyamel y entre las segundas, diversas especies corrientes tropicales, cedro rojo y otras.

La producción maderable para el año de 1984 alcanzó la cifra de 100,000 m³ rollo¹⁰⁾.

9) Ibidem, pág. 30.

10) Ibidem, pág. 32.

USO DEL SUELO



FUENTE: LA ECONOMIA DEL ESTADO DE HIDALGO, 1984.
 COLECCION DE ESTUDIOS ECONOMICOS REGIONALES. Pág. 28.

CUADRO No 4
PRODUCCION AGRICOLA 1983-1984

CULTIVO	AREA SEMBRADA HECTAREAS	PRODUCCION TONELADAS
Maíz	256,956	391,236
Frijol	53,322	57,467
Trigo	1,981	4,860
Cebada	97,523	212,564
Chile	1,697	9,513
Jitomate	2,079	31,039
Papa	880	15,000
Tomate	713	5,054
<u>Perennes</u>		
Frutales	2,180	7,132
Alfalfa	29,387	2'575,589
Caña	1,187	38,677
Café Cereza	37,086	49,410
Varios	78,582	779,608
TOTAL:	563,373	4'107,149

FUENTE: Coordinación General de Desarrollo y Fomento Industrial. Dirección de Desarrollo y Fomento Industrial. Palacio de Gobierno. La Economía del Estado de Hidalgo, 1984. Pág. 26.

CUADRO N° 5
CABEZAS Y PRODUCCION PECUARIA 1984

ESPECIE	CABEZAS	CARNE (TON)	LECHE (MILES LT)	P R O D U C I O N	HUEVOS (TON)	PIEL (TON)	LANA (TON)	C I O N	VISCERAS (TON)	MIEL (TON)	CERA (TON)	ESQUILMOS (TON)
Bovinos	604,310	22,533	176,837	--	--	3,286	--	6,624	--	--	--	3,375
Ovinos	614,621	1,861	--	--	--	281	650	634	--	--	--	327
Porcinos	594,480	36,650	--	--	--	--	--	3,535	--	--	--	4,289
Equinos	386,782	3,816	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Caprinos	353,719	1,620	7,011	--	--	279	625	--	--	--	--	363
Aves	3,642,932	18,489	--	--	8,956	--	--	--	--	--	--	1,887
Conejos	96,312	290	--	--	--	53	--	--	--	--	--	--
Colmenas	95.830	--	--	--	--	--	--	--	--	1,400	387	--

FUENTE: Coordinación General de Desarrollo y Fomento Industrial. Dirección de Desarrollo y Fomento Industrial. Palacio de Gobierno. La Economía del Estado de Hidalgo, 1984. Pág. 31.

2.3.4 PISCICULTURA

En esta actividad se han hecho grandes esfuerzos que han merecido el reconocimiento de instituciones internacionales especializadas, logrando el Estado de Hidalgo convertirse en el segundo productor a nivel nacional de productos pesqueros sin poseer litoral.

La producción de los años recientes ha ido en aumento, estimándose para el año de 1984 una producción total de 6,749 toneladas de pescado¹¹⁾, principalmente de carpa, distribuyéndose el resto de la producción en otras diversas especies (ver cuadro No. 6).

2.3.5 RECURSOS MINEROS

La entidad cuenta con abundantes recursos mineros tanto metálicos como no metálicos. Entre los primeros se encuentran la plata, el oro, el plomo, el zinc, el cobre, el manganeso. Y los segundos con la presencia de yeso, caolín, barita, nitratos, mármol, caliza y sílice. Además existen minerales tales como el vanadio, ópalo y topacio.

11) Ibidem, pág. 33.

CUADRO N° 6
PRODUCCION PISCICOLA

ESPECIES	PRODUCCION TONS.
Carpa	5,000
Tilapia	1,097
Charal	229
Bagre	150
Gusano de Fango	110
Langostino	110
Trucha	53

FUENTE: Coordinación General de Desarrollo y Fomento Industrial. Dirección de Desarrollo y Fomento Industrial. Palacio de Gobierno. La Economía del Estado de Hidalgo, 1984. Pág. 36.

la producción de algunos minerales son de importancia nacional, tales como: el manganeso que representa el 96.0% de la producción, el 8% de la producción de oro, la plata el 8.3%, el plomo con el 4.7% y el zinc con una producción del 5.6% del total nacional¹²⁾.

2.4 SECTOR INDUSTRIAL

Se tienen censadas 411 empresas¹³⁾ pertenecientes a una gran gama de ramas industriales como son las siguientes: metal-mecánica y bienes de capital, automotriz, auto-partes, construcción, agro-industria, agro-alimenticia, química, minera, eléctrica, electrónica y otras relacionadas con el sector salud y el mejoramiento del medio ambiente.

Las empresas correspondientes a la pequeña y mediana industria predominan en el Estado de Hidalgo y representan el 98% de los establecimientos, mismos que contribuyen con el 44.5% del empleo y el 19.4% del valor agregado a nivel estatal¹⁴⁾.

En la entidad se encuentra localizado el importante complejo industrial de Ciudad Sahagún donde están asentadas diversas empresas paraestatales como son: DINA con una producción de 5,000 camiones, motores y autobuses, además de 250 toneladas de plásticos SIDENA orientada a la fabricación de productos siderúrgicos de

12) Ibidem, pág. 36.

13) Ibidem, pág. 38.

14) Ibidem, pág. 39.

los cuales produce 16,500 toneladas y 250 tractores agrícolas para la exportación, la Constructora de Carros de Ferrocarril con 4,100 unidades y DIKONA que fabrica partes y equipos pesados. La producción industrial en este complejo se complementa con la fabricación de 22,000 vehículos anuales de manufacturera Renault¹⁵⁾.

Adicionalmente, se puede contar con la industria textil; principalmente para la fabricación de casimires, estambres, paños, telas y prendas de vestir, como en el caso de una empresa que produce 20,00 toneladas de hilos y telas.

En la región Tula-Tepeji están implantadas otro tipo de industrias que juegan un papel importante a nivel nacional concerniente a la refinación de gasolina, kerosene, diesel, combustóleo, asfalto y gas licuado, donde se procesan 52 millones de barriles, obteniéndose además 43,000 toneladas de acrilonitrilo y ácido cianhídrico. También en esta región se producen 2.5 millones de toneladas de cemento¹⁶⁾.

Entre los productos agroalimenticios de la entidad destacan la conservación de

15) Ibidem, pág. 40.

16) Ibidem, pág. 41.

frutas y legumbres, la fabricación de harina de trigo y los productos derivados de la leche.

Otros rubros significativos en la producción minera estatal los constituyen la producción de 2.5 millones de onzas de plata y 13,200 onzas de oro, así como 240,000 toneladas de manganeso¹⁷⁾. (Ver mapa 2 del sector industrial).

2.5 SECTOR SERVICIOS

2.5.1 TURISMO

Entre sus atractivos turísticos se encuentran diversas localidades con aguas termales, una zona arqueológica perteneciente a la cultura Tolteca que data de los siglos XI y XII de nuestra era, diversos monumentos de la época colonial, una rica artesanía en base a variados materiales, además de muchas bellezas naturales.

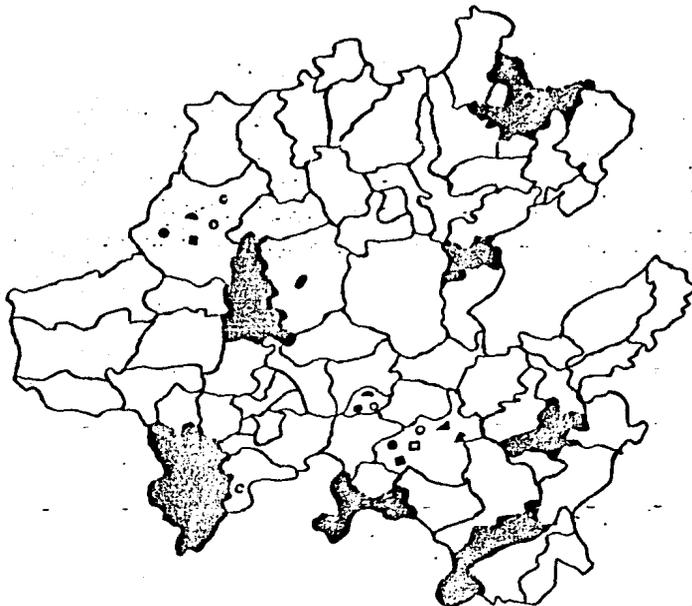
Dentro de sus facilidades de infraestructura turística, cuenta con 31 establecimientos de hospedaje de dos y tres estrellas.

17) Ibidem, pág. 44.

SECTOR INDUSTRIAL

33

FIGURA No. 2



SIMBOLOGIA		
INDUSTRIA EXTRACTIVA (GENERAL)		TIPOS DE INDUSTRIA EN POLOS DE DESARROLLO
● ORO	□ MUEBLEPA	◡ ALIMENTICIA
○ PLATA	▤ PARQUE INDUSTRIAL	▲ QUIMICA
● CERESE	▥ SINALES LUMINOSAS	▲ MADERA
■ PLOMO	▧ DE FERROCARRIL	▲ PETROQUIMICA
□ ZINC	◻ ELECTRONICA	■ EN PLENO DESARROLLO
▲ MANGANESO	∇ VARIOS	□ POTENCIAL
◐ FLUORITO	■ TEXTIL	
○ CALIZAS	▲ METALMECANICA	

FUENTE: LA ECONOMIA DEL ESTADO DE HIDALGO, 1984.
COLECCION DE ESTUDIOS ECONOMICOS REGIONALES. Pág. 35.

2.6 INFRAESTRUCTURA DE APOYO

2.6.1 PARQUES INDUSTRIALES

El Gobierno de Hidalgo promovió el establecimiento de cinco parques industriales, dotados de los servicios indispensables, mismos que se localizan en la parte sur de la entidad, coincidiendo con el tendido del gasoducto. El asentamiento de estos parques se encuentran en Tepeji, Tula, Ciudad Sahagún, la Reforma y Tizayuca; con una superficie total aproximada de 1,462 Ha.¹⁸⁾

2.6.2 SERVICIOS BANCARIOS

La entidad está provista de una adecuada red de servicios bancarios del tipo de Banca Múltiple para apoyar prácticamente cualquier tipo de proyecto, ofreciendo además los servicios bancarios tradicionales.

Nacional Financiera, el banco oficial de desarrollo del país, recientemente abrió una sucursal en la capital del Estado, para impulsar el desarrollo de la pequeña y mediana industria, entre otras actividades.

18) Ibidem, pág. 50.

2.6.3 COMUNICACION Y TRANSPORTES

La red carretera se cifra en 6,329 Km., sobresaliendo la autopista que une a la ciudad de Pachuca, capital del Estado, con la capital de la República, México D.F., igualmente significativa por su importancia en la economía regional, debe mencionarse la vía del ferrocarril México-Hidalgo-Querétaro, que atraviesa el Estado de Hidalgo a lo largo de 100 Km.

México se enlaza con el resto del mundo vía satélite, a través de instalaciones especializadas en esta entidad.

La instalación de líneas telefónicas llegan ahora a 58,200, con lo cual se logra una mejor comunicación nacional e internacional¹⁹⁾.

2.6.4 ENERGIA ELECTRICA

La disponibilidad de electricidad no representa problema, ya que se cuenta con una producción de 8.3 millones de mega/watts/hora²⁰⁾ generados, provenientes de

19) Ibidem, pág. 53.

20) Ibidem, pág. 55.

la termoeléctrica de Tula, además de otras plantas hidroeléctricas que aseguran el suministro necesario.

2.6.5 SALUD

Los servicios de seguridad social extienden su asistencia al 45% aproximadamente de la población estatal, contando con diversas instalaciones y servicios hospitalarios. La seguridad social ofrece sólo una cama por cada 1,200 habitantes²¹⁾.

2.6.6 EDUCACION.

La cobertura de la educación primaria abarcó a 400,000 alumnos y la educación secundaria, que se imparte en 434 escuelas, capta 43,000 alumnos.

La capacitación para el trabajo se imparte en 33 centros y en planteles técnico-profesionales, registrando a 4,400 alumnos.

Para cursar el bachillerato técnico agropecuario o industrial se encuentran disponibles 40 instalaciones, complementándose la infraestructura educativa con 11 escuelas normales, 7 de educación técnica media y 5 establecimientos para la educación superior²²⁾.

21) Ibidem, pág. 56.

22) Ibidem, pág. 57.

2.6.7 VIVIENDA

En los últimos tres años se han construido en la entidad 7,394 viviendas, que beneficiarán a 93,000 habitantes²³⁾.

2.7 POLITICA INDUSTRIAL

En general, se persigue una estrategia industrial de incremento de producción y productividad de la planta industrial cuyos productos sean susceptibles de competir en calidad y precio en el mercado internacional, canalizándolos indistintamente hacia el mercado interno o externo.

Además, se pretende sustituir importaciones en forma selectiva y eficiente, consolidando igualmente, las cadenas productivas prioritarias entre las grandes, medianas y pequeñas industrias, principalmente mediante la subcontratación. Al sector industrial exportador se le otorga una especial prioridad, al cual se apoyará ampliamente.

También se fomentarán las industrias con tecnologías nuevas o de punta, participando si fuera necesario con capital de riesgo compartido, concediendo adicionalmente estímulos fiscales.

23) Un análisis más detallado se encuentra en el capítulo tres, Estudio del Mercado.

2.7.1 INVERSION EXTRANJERA

La inversión extranjera tiene amplia cabida dentro del marco de economía mixta²⁴⁾ que rige en el país, prefiriéndose el capital foráneo bajo la modalidad de coinversión. En breve, los propósitos que se buscan, es de que la inversión extranjera coadyuve al desarrollo tecnológico nacional, sustituya selectivamente importaciones y/o genere divisas con saldo positivo.

En las áreas prioritarias industriales se podría autorizar una participación mayoritaria de capital, con énfasis en los bienes de capital, y tecnología nueva o de punta.

Las acciones de cooperación industrial internacional provenientes de la pequeña y mediana industria europea tendrán un especial interés, por representar una diversificación de los agentes externos, misma que en cierta medida podría contribuir a un cambio estructural considerado benéfico, de la evolución del sector externo de la economía.

La legislación sobre las inversiones extranjeras estipula en general, que la participación de éstas pueden alcanzar un máximo del 49%.

24) "Economía Mixta. Aquella economía en la que algunos medios de producción son de propiedad privada y otros de propiedad pública". Seldon, Arthur y F.G. Pennance. Op. cit., pág. 220.

Sin embargo, este porcentaje puede variar en los dos sentidos, según el caso de que se trate. Para el porcentaje 51% mexicano y 49%²⁵⁾ extranjero la legislación correspondiente no preve ninguna autorización.

La regulación de la inversión extranjera está contenida en la Ley para promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera y en su órgano ejecutivo, la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras, misma que podrá resolver sobre el aumento o disminución del porcentaje en que podrá participar la inversión extranjera y fijar las condiciones conforme a las cuales se recibirá dicha inversión.

La Ley sobre el Control y Registro de Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, con su Reglamento respectivo así como el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, complementan el marco jurídico sobre la inversión extranjera, junto con el Reglamento de Registro Nacional de Inversiones Extranjeras.

25) Op. cit., pág. 60.

PRIORIDADES INDUSTRIALES CON POSIBILIDAD DE PARTICIPACION DE INVERSION EXTRANJERA:

A) Producción de Bienes Básicos.

a) 1.1 Carnes y Lácteos

Preparación de frutas y legumbres.

Molienda de trigo*

Molienda de nixtamal*

Beneficio y molienda de café.

Azúcar*.

Aceites y grasas comestibles*.

Alimentos para animales*.

Preparación y envase de pescados y mariscos.

Otros productos alimenticios.

Hilados y tejidos de fibras blandas.

Hilados y tejidos de fibras duras.

Prendas de vestir*.

Cuero y calzado*.

Medicamentos.

Jabones.

Aparatos electrodomésticos.

Equipos y aparatos eléctricos.

Otros productos eléctricos.

* Con reservas, tomando en condición los porcentajes del 51% capital mexicano y el 49% del capital extranjero.

b) Micles Incristalizables

Aserraderos, triplay y tableros.

Celulosa y pasta de celulosa.

Papel y cartón.

Imprenta y editoriales*.

Química básica.

Abonos y fertilizantes.

Resinas sintéticas.

Farmaco-químicos.

Otros productos químicos.

Productos de hule.

Vidrio y productos de vidrio.

Cemento.

Industrias básicas de hierro y acero.

B) Bienes de Capital.

Productos metálicos estructurales*.

Otros productos metálicos excepto maquinaria*.

Maquinaria y equipo no eléctrico.

Maquinaria y aparatos eléctricos.

Equipo y accesorios de electrónica profesional.

* Con reservas, tomando en condición los porcentajes del 51% capital mexicano y el 49% del capital extranjero.

Tractores (tractocamiones, autobuses integrales y camiones de carga).
Auto-partes para vehículos automóviles.
Carrocerías y partes para tractores.
Equipo y material de transporte.

2.7.2 INCENTIVOS, AYUDAS Y FACILIDADES PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

En general se puede contar con una amplia gama de facilidades que apoyan al desarrollo industrial sobre todo en las ramas industriales prioritarias, a las actividades que fomentan el comercio exterior y muy especialmente a la pequeña y mediana industria.

Estas facilidades contemplan el otorgamiento de créditos a tasas preferenciales desde la fase de estudio del proyecto hasta su plena operación, pudiendo aportar algunos fondos de promoción industrial, capital de riesgo en forma temporal.

También se puede considerar estímulos fiscales como los ceprofis (certificados de promoción fiscal) u otros créditos fiscales para la descentralización industrial. Además para el desarrollo regional se establece una exención de impuestos sobre las utilidades que eventualmente se reinviertan.

Aparte de las facilidades que se ofrecen en relación con la infraestructura industrial para el desarrollo de las zonas prioritarias, se pueden suministrar a precios subsidiados algunos bienes y servicios provenientes del sector público, como en el caso de energéticos.

Igualmente interesante dentro del ámbito del sector público, es señalar la posibilidad de emplear la capacidad de compra de este sector para influir en el desarrollo industrial, incrementando las posibilidades de subcontratación, otros elementos de promoción que se vislumbran son la aplicación, cuando procede, de una depreciación de activos en forma acelerada.

2.7.3 INSTRUMENTOS DE APOYO A LA EXPORTACION

Política Cambiaria.- El control de cambios se mantendrá, persiguiéndose siempre un tipo de cambio realista con deslizamiento congruente de acuerdo a la inflación interna, a las tasas de interés interna y externa y al comportamiento de la balanza en la cuenta corriente y la comercial.

Importaciones Temporales.- De insumos que se incorporen a productos de exportación, reducción de trámite para la exportación, además de otros mecanismos de promoción y apoyo tales como: arancelarios y de control, fiscales; devolución de impuestos de importación que correspondan a insumos utilizados en los productos de exportación, exención del IVA.

2.7.4 INSTRUMENTOS DE APOYO A LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA

La pequeña y mediana empresa tiene un tratamiento muy especial gozando de los siguientes beneficios:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Financieros: | Créditos preferenciales para inversión y capital de trabajo que se asigne a sectores y ramas prioritarias. Además se puede considerar la aportación temporal de capital de riesgo. |
| Fiscales: | Otorgados de acuerdo a sus necesidades y características particulares. |
| Apoyo a la Demanda: | Mediante el desarrollo de bolsas de subcontratación. |
| A la incorporación de Tecnología. | Para este objeto se ampliarán los recursos financieros y los estímulos fiscales. |

Especial mención merece el establecimiento de los fondos de coinversión que NAFINSA junto con contrapartes financieras extranjeras acordando instituir para promover proyectos industriales conjuntos y asistir a posibles interesados de ambas partes.

C A P Í T U L O 3

ESTUDIO DE MERCADO

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 DESCRIPCION Y USOS DEL PRODUCTO

La cal hidratada, apagada o hidróxido de calcio, es un producto intermedio resultado de un proceso industrial, y constituye uno de los varios insumos que utilizan muchas industrias entre las que se encuentra la de la construcción, cuyo uso se conoce desde tiempos muy remotos.

Se obtiene a partir de la cal viva, la cual tiene mucha afinidad con el agua, que al agregársele, la transforma en abundante desprendimiento de calor, el agua se vaporiza entonces en sus poros la cal se hincha y se desagrega en forma de polvo, transformándose así en cal hidratada.

La piedra caliza de la que se obtiene la cal, presenta una coloración grisácea clara con veteados blanquecinos, pardos y/o curvos. Los yacimientos de donde provienen se encuentran en forma de grandes mantos más o menos superficiales que por lo general forman parte de cadenas montañosas, aunque en ocasiones se presentan bajo terrenos de topografía plana.

3.1.1 NORMAS DE CALIDAD

La Dirección General de Normas, fijan las siguientes especificaciones físicas y químicas de la cal hidratada²⁶⁾ que a continuación se expresan:

a) Especificaciones Físicas:

Residuo retenido en el tamiz # 30 (590 micras) máximo 0.5%.

Residuo retenido en el tamiz # 200 (74 micras) máximo 15%.

Prueba de dilatación acelerada a presión atmosférica, satisfactoria.

Plasticidad mínima 200.

b) Especificaciones Químicas:

Humedad sobre muestra original, máximo 3%.

Oxidos de calcio y magnesio (CaO + MgO) calculados sobre muestra calcinada, mínimo 92%.

Anhidrido carbónico (Ca₂) sobre muestra original máximo:

Cuando la muestra se toma, en la fábrica 5%.

Cuando la muestra se toma en cualquier otro lugar, 7%.

El análisis químico se hace con objeto de ver el grado de impurezas que contiene el producto, así cuando mayor sea el porcentaje de residuos de sílice, alú-

26) Gutiérrez Sotelo, Jorge. Op. cit. Pág. 80.

mina y óxido férrico, la calidad del producto será menor y viceversa. Las pruebas físicas tienen varios fines, sirviendo entre otros, para determinar el residuo de la cal hidratada.

3.2 USOS DE LA CAL

La cal hidratada se usa por lo general en la industria de la construcción, constituyendo además un insumo importante en la industria siderúrgica.

3.2.1 CAL EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

En el aspecto industrial, la siderúrgica de Estados de Hidalgo y Querétaro, representando el mercado más importante del proyecto para el uso de la cal, por lo que a continuación se exponen las principales aplicaciones del producto en esta industria.

i) Como aglutinante.

En la industria del hierro se usa la cal en la producción de pelets (pequeñas esferas) de mineral concentrado de fierro. El mineral extraído de la mina se muele, se separa magnéticamente, se filtra, se mezcla con cal, se peletiza y se endurece en un horno.

Se usa como aglutinante y como fuente de basicidad.

En la planta peletizadora, el concentrado es secado hasta 10% de humedad, después se agrega cal hidratada y se lleva el concentrado a los discos formadores de las esferas (pelets), y de ahí pasados a selección de tamaño y secado en hornos de parrilla móvil.

La cal hidratada cumple la función de aglutinante y como fuente de alcalinidad para alcanzar el índice de basicidad necesario. Dicho índice puede definirse como una relación entre los componentes ácidos y alcalinos de mineral.

Dado que del mineral normalmente se obtiene un índice de basicidad de 0.24% (0.35% de MgO y 0.4 de CaO) y que la basicidad mínima deseada es de 0.85%, debe agregarse CaO (cal) para alcanzar los niveles deseados, debido a que este índice es un requisito importante en la calidad del pelet, ya que controla la capacidad de la escoria para remover las impurezas en el alto horno.

ii) Como fundente

Agente que ayuda a la fusión de una sustancia disolviéndose en su superficie y combinándose para formar compuestos de más bajo punto de fusión, usando como agente promotor en la fundición de escorias en los hornos de hogar abierto para

acero, cobre y plomo, en formación de silicatos de calcio y así eliminar sílice; en la fundición y refinación de los minerales de níquel y estaño; en los hornos de afinación y en la manufactura o elaboración de lana mineral.

iii) Refractario

Material altamente resistente al ablandamiento de fusión a altas temperaturas, usado para evitar la fundición del mineral de plomo en bruto en los hornos de reverbero formación de silicato tricalcio en ladrillos de sílice; como copela básica y recubrimiento de hogar en la industria de acero, ambos como carbonato, óxido sinterizado y ferrita.

3.2.2 CAL EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

Tradicionalmente el uso de la cal se ha considerado básicamente orientado a la industria de la construcción; las normas de calidad datan de 1944, es decir para la tecnología existente hasta hace 40 años, por lo cual no hay limitaciones específicas en controlar la calidad del producto, ya que el uso dado en esta industria no presenta grandes exigencias en su calidad y procesamiento.

Hasta hace 50 años, la cal se procesa en hornos rudimentarios.

En la construcción se utiliza la cal en dos formas; la más común es en la producción de morteros (mezclas de cal y arena fina) que se usan para recubrir muros exteriores (aplanados) y en algunos interiores, sirviendo de protección, y de ornamentación, o de ambas aplicaciones a la vez; la otra forma es la preparación de morteros para unir piedras de cimentación (mampostería) o de mina y para unir tabiques de techos.

En síntesis, este tipo de cal se usa como adhesivo en morteros recubrimientos y tiene las siguientes aplicaciones:

- a) Cimientos en general.
- b) Juntas de piedra para muros.
- c) Juntas para tabique cocido y blocks.
- d) Aplanado de recubrimiento y protección.
- e) Aplanado de ornamentación.

Un uso potencial importante en México constituyó la construcción de caminos, de los cuales se tienen antecedentes desde la cultura maya de la Península de Yucatán en México hasta la construcción de carreteras en Estados Unidos de Norteamérica, en donde se ha logrado abatir los costos de construcción y mantenimiento de las mismas.

3.2.3 CAL EN OTRAS INDUSTRIAS

Este tipo de cal tiene una mayor variedad, de usos que van desde requerimientos de cierta importancia en relación al producto final que beneficia, como es el caso del tratamiento de aguas, hasta productos en los que la cantidad absoluta y relativa es demasiado pequeña; sin que ésto quiera decir que su importancia pierde peso, por su ventaja comparativa de precio y pureza necesarias en relación con otros insumos sustitutos. Así encontramos una gran diversidad de usos industriales, siendo los más importantes los relacionados a las industrias siguientes:

- a) Celulosa
- b) Refinación de azúcar
- c) Tratamiento de aguas
- d) Derivados del petróleo
- e) Vidrio
- f) Decolorante textil
- g) Productos químicos
- h) Tintas y pinturas
- i) Curtiduría
- j) Harinas (maíz y trigo)
- k) Abono y fertilizante, fungicidas y herbicidas

3.3 PRESENTACION DEL PRODUCTO

La presentación de la cal hidratada es en forma de polvo blanquecino y húmedo y se vende envasado en bolsas de papel por lo general de 20, 25 y 33 Kg.

3.4 BIEN SUCEDANEO

La cal viva es un sólido blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio, es muy cáustica y tiene mucha afinidad por el agua.

La cal hidratada ha ido desplazando de algunos mercados a la cal viva, gracias a las ventajas que ofrece su uso y que enumeramos a continuación:

- a) Su calidad es uniforme.
- b) Simplifica la operación necesaria para obtener el mortero, ya que sólo es preciso mezclarla con agua sin tener que esperar el apagado, sedimentación y cernido a que obliga el uso de cal viva.
- c) El transporte y almacenamiento de la cal hidratada es más fácil; se evitan desperdicios y no se corre el riesgo de que la interperie perjudique el producto.

- d) Es más fácil llevar la contabilidad de consumos y existencias en el almacén.
- e) Como la cal viva es muy ávida a la humedad, cuando no se encuentre en silos herméticamente cerrados, la absorbe de la atmósfera junto con el bióxido de carbono, formando parcialmente carbonato e hidrato de calcio, que la hacen inútil para ciertos usos.

Estas ventajas de la cal hidratada sobre la cal viva se contrarrestan sin embargo, por la gran diferencia que existe en el precio de aquella con relación a esta última.

Como para la cal viva* no se han fijado normas oficiales de calidad, señalamos a continuación una enumeración limitada de algunas de las características que se consideran como fundamentales del producto.

- a) Ha de formar trozos de color gris blanquecino porosos y sonoros al golpearse con un objeto duro.
- b) Al rociarla con una cantidad de agua equivalente a la mitad de su peso, deberá calentarse y desmoronarse rápidamente, convirtiéndose en un polvo blanco.

* La industria siderúrgica requiere en su proceso productivo un bien intermedio (cal hidratada) que cumpla con especificaciones químicas y físicas, las cuales no se obtienen en la cal viva.

- c) Ha de ser completamente soluble en el ácido nítrico, diluyéndose sin efervescencia.

3.5 ANALISIS DE LA DEMANDA

Por tratarse de un producto intermedio que sirve de insumo a diversas industrias de índole muy variada y tradicionalmente a la del ramo de la construcción, se realizaron investigaciones dentro del área que comprende los Estados de Querétaro e Hidalgo, encaminadas a conocer la situación de la demanda actual, a fin de proyectar sus estimaciones cuando menos hasta la vida útil del proyecto, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

3.5.1 SITUACION ACTUAL

Con el propósito de establecer los volúmenes que actualmente requieren del producto, aquellas actividades de consumo de mayor importancia, se limitaron las encuestas a conocer las aplicaciones industriales y a la construcción de viviendas dejándose por razones prácticas las menores en otro tipo de industria, lo que permite resumir dicha información como sigue:

3.5.2 DEMANDA DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA

Se localizaron diez empresas que en su proceso productivo utilizan la cal hidratada, y que se abastecen en las plantas productoras y sus consumos se detallan a continuación, en el cuadro No. 7.

3.5.3 DEMANDA DE LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCION

Al no existir estadísticas e información, respecto a las necesidades de la industria de la construcción se hizo necesario recurrir a los centros de venta, lo que permite deducir en qué volumen es el consumo de cal hidratada, cuya demanda aparece en el cuadro No. 8.

Como segundo paso se obtuvieron del Departamento de Dirección de Obras Públicas, los datos de las construcciones autorizadas por municipios, para naves industriales, viviendas, condominios, etc., durante los tres últimos años el análisis se encuentra en el cuadro No. 9.

El tercer paso fue la realización de entrevistas con las firmas de Ingeniería Civil, Arquitectos y Maestros de Obras que operan en la región de estudio, el cómo se abastecían del producto, confirmando que lo hacían a través de las casas de materiales para construcción, permitiendo concluir que es una demanda

real debido a las necesidades de vivienda, de infraestructura y expansión industrial.

3.5.4 OTRAS DEMANDAS

Finalmente por investigación de campo, se estimó que el uso de cal para protección de árboles y cocido de nixtamal es aproximadamente dos toneladas mensuales promedio para la misma área. Con los datos anteriores obtenemos el siguiente resultado que cuantifica la situación actual de la demanda, titulada "Demanda de Cal Hidratada por Clase de Actividad" (véase cuadro No. 10 y gráfica No. 2).

3.6 PROYECCION DE LA DEMANDA

La situación actual de la demanda presenta un panorama halagüeño, lo mismo, las expectativas para los años venideros y aún más al enviar el producto a los estados vecinos, como son: Veracruz, Estado de México, Tlaxcala y Puebla; los que poseen facilidades ferroviarias, carreteras, electricidad y energía, así como todos aquellos servicios complementarios de infraestructura.

Sobre esta alternativa se realizaron investigaciones para establecer hipótesis razonablemente fundadas, de la demanda esperada para la cal, motivo del estudio.

CUADRO N° 7
 DEMANDA DE LA CAL HIDRATADA POR LA INDUSTRIA
 SIDERURGICA DE LA ZONA
 (MILES DE TONELADAS)

NOMBRE DE LA INDUSTRIA Y LOCALIDAD	A	N	O	S
	1981	1982	1983	1983
PACHUCA:				
Perforadora Pachuca, S.A.	170.9	172.3	180.0	
Siderúrgica Nacional Ins- trumental.	380.0	390.0	410.0	
Aceros Hidalgo, S.A.	190.6	185.0	240.0	
QUERETARO:				
Industria del Hierro, S.A.	169.3	180.5	256.0	
Acerlam, S.A.	133.4	193.8	220.0	
Alto Carbono, S.A.	192.3	270.0	280.0	
Lan Clarck	510.8	550.9	580.0	
Astral	315.9	335.4	300.0	
Reme, S.A.	195.4	200.0	216.0	
TOTAL:	2,258.6	2,498.8	2,682.0	

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos de la encuesta aplicada para la presente investigación, en las ciudades de Pachuca y Querétaro en marzo de 1984.

CUADRO N° 8
 DEMANDA DE CAL HIDRATADA POR CASAS DE MATERIALES
 PARA CONSTRUCCION UBICADOS EN LA ZONA
 (MILES DE TONELADAS)

NOMBRE DEL COMERCIO Y LOCALIDAD	A	N	O	S
	1981	1982	1983	1983
<u>ZIMAPAN:</u>				
Materiales Zimapán	360.0	420.0	480.0	
Materiales de Construcción	300.0	360.0	360.0	
<u>IXMIQUILPAN:</u>				
Materiales de Construcción Casa Vazquez	180.0	300.0	240.0	
Casa de Materiales Vazquez	444.0	516.0	480.0	
Ferretería Insurgentes	180.0	216.0	240.0	
Materiales de Construcción "López"	120.0	120.0	180.0	
Materiales de Construcción "Ixmiquilpan"	240.0	324.0	300.0	
Materiales de Construcción "Casa Gutiérrez"	156.0	204.0	180.0	
Materiales de Construcción "Zaragoza"	360.0	420.0	360.0	
Ferretería Hidalgo	96.0	156.0	120.0	
Ferretería San Antonio	276.0	240.0	360.0	
TOTAL:	2,712.0	3,276.0	3,300.0	

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos de la encuesta, aplicada para la presente investigación, en los municipios de Zimapán e Ixmiquilpan, en marzo de 1984.

CUADRO N° 9
METROS CUADRADOS DE CONSTRUCCIONES AUTORIZADAS EN LA ZONA
(MILES DE METROS CUADRADOS)

MUNICIPIOS	A 1 9 8 1	R 1 9 8 2	O 1 9 8 3
Pachuca	10,320.8	15,210.4	20,530.9
Chapulhuacan	30.3	45.1	60.9
Jacala	110.4	115.8	205.3
La Misión	23.6	34.3	41.4
Nicolás Flores	960.5	1,015.2	1,191.0
Tepehuacán de Guerrero	27.3	30.4	50.2
Tlahuiltonpa	15.2	20.8	35.9
Pacula	9,518.1	8,983.0	12,530.3
Pisaflores	33.8	50.3	60.1
Zimapan	43.9	60.4	77.5
TOTAL:	21,083.8	25,563.7	34,783.5

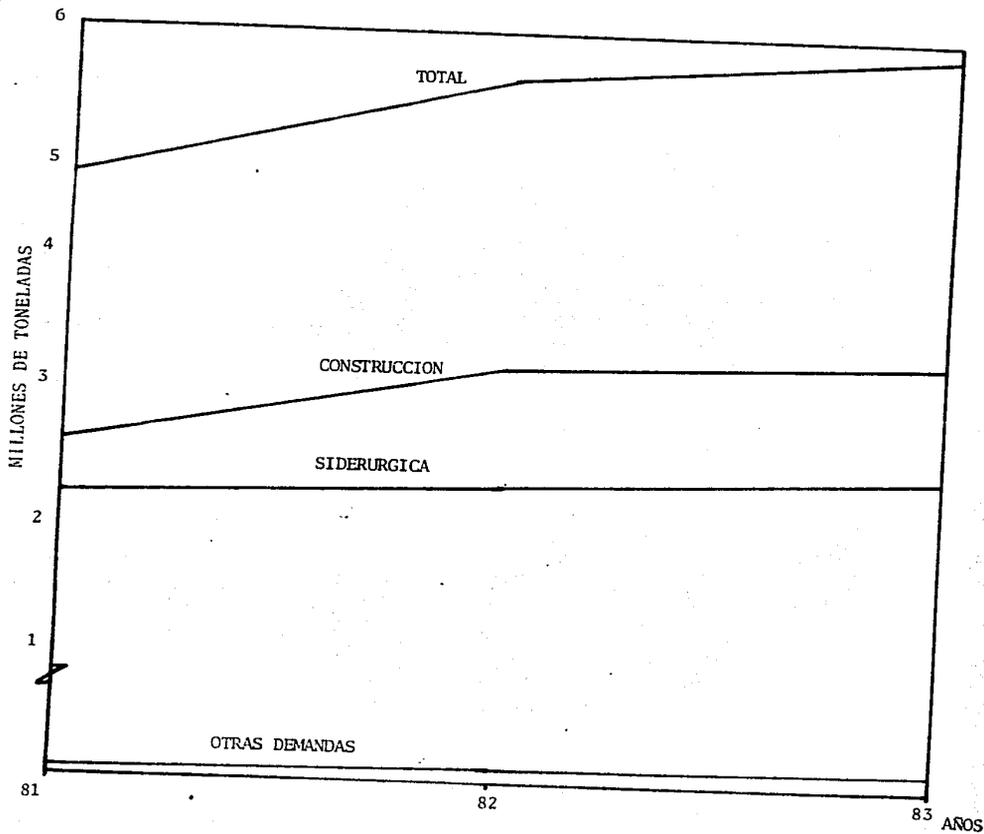
FUENTE: Presidencia Municipal de Pachuca. Dirección de Obras Públicas.
Autorización de Construcciones.

CUADRO Nº 10
 DEMANDA TOTAL DE CAL HIDRATADA POR INDUSTRIA
 (MILES DE TONELADAS)

ANOS	SIDERURGICA	CONSTRUCCION	OTRAS	TOTAL
1981	2,258.6	2,712.0	.015	4,970.615
1982	2,498.8	3,276.0	.018	5,774.818
1983	2,682.0	3,300.0	.024	5,982.024
TOTAL:	7,439.4	9,288.0	.057	17,727.457

FUENTE: Datos elaborados en base a los cuadros 7 y 8.

GRAFICA No 2
DEMANDA TOTAL DE CAL HIDRATADA Y POR
CLASE DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL



FUENTE: Datos del cuadro No. 10.

3.6.1 PROYECCION DE LA DEMANDA EN INDUSTRIA SIDERURGICA

De los planes que han fijado diversas industrias del sector privado para ampliar su proceso productivo que utilizan volúmenes importantes de cal, destacan los presentados en el cuadro No. 11.

Con los datos de la producción de la industria siderúrgica y con el conocimiento de los consumos unitarios de cal por tonelada de producto, se calculó la demanda de cal, para la industria será a razón del 5% a partir de 1984 y 1985, estimaciones hechas por los productores de acero, pellets, prerreducidos y fierro esponja (véase cuadro No. 11).

Para el período que comprende de 1986-1995, se proyectó bajo el método de mínimos cuadrados, obteniéndose la demanda de cal hidratada para la industria siderúrgica (ver cuadro No. 12 y su respectiva gráfica).

3.6.2 PROYECCION DE LA DEMANDA, INDUSTRIA DE CONSTRUCCION

En la determinación de la demanda futura de cal para la industria de la construcción, se emplearon los siguientes procedimientos:

Se tomaron los datos de ventas de las casas de materiales para construcción, donde se mencionó que tendrían un crecimiento del 4% en las ventas del orden de 3,432 toneladas y del 6% para 1985, obteniendo una demanda de 3,638.0 toneladas en dicho año (véase cuadro No. 12 y su representación gráfica).

3.6.3 PROYECCION DE LA DEMANDA EN OTRAS INDUSTRIAS

La cuantificación de la demanda de cal hidratada en otras industrias se tomó en cuenta al crecimiento de población, en los años venideros, estos datos, por ser poco significativos, no aparecen en la gráfica de proyección, sólo se contemplan en el cuadro No. 12.

3.6.4 PROYECCION DE LA DEMANDA TOTAL ESTIMADA

De las situaciones anteriores y estimaciones que anteceden podemos inferir que la demanda en toneladas para la cal hidratada, en la zona de influencia estudiada y hasta el año 1995 tendrá el comportamiento que se señala en el cuadro No. 12, con su representación gráfica.

CUADRO N° 11
INDUSTRIA SIDERURGICA PROGRAMA UNA AMPLIACION DE PRODUCCION
EN PACHUCA Y QUERETARO

EMPRESA	PRODUCTOS PLANEADOS	PRODUCCION PROGRA- MADA PARA 1990 (MILLONES DE TON)	INICIO DE OPERACION
Perforadora Pa- chuca, S.A.	Pellets prerreducidos Acero.	10.0 8.0	1987
Aceros Hidalgo S.A.	Acero Fierro esponja	9.0 15.0	1986
Siderúrgica Nacio- nal Instrumental	Pellets prerreducidos Fierro esponja	10.0 30.0	1986
Industria del Hie- rro, S.A.	Acero Laminado	15.0	1987
Alto Carbono, S.A.	Acero	10.0	1987
Lan Clarck	Fierro esponja	20.0	1986
Astral	Pellets prerreducidos	25.0	1986

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos de la encuesta, aplicada para la presente investigación, en las ciudades de Pachuca y Querétaro, en marzo de 1984.

CUADRO N° 12
PROYECCION DE LA DEMANDA DE CAL HIDRATADA POR INDUSTRIA
(MILES DE TONELADAS)

ANOS	SIDERURGICA	CONSTRUCCION	OTRO	TOTAL
1981	2,258.6	2,712.0	.015	4,970.615
1982	2,498.8	3,276.0	.018	5,774.818
1983	2,682.0	3,300.0	.024	5,982.024
1984	2,816.1	3,432.0	.024	6,248.124
1985	2,956.9	3,638.0	.025	6,594.925
PROYECCION				
1986	3,156.7	3,874.0	.029	7,030.729
1987	3,328.0	4,074.8	.032	7,402.832
1988	3,499.5	4,275.6	.034	7,775.134
1989	3,670.8	4,476.4	.037	8,147.237
1990	3,842.2	4,672.2	.040	8,514.440
1991	4,013.6	4,878.0	.042	8,891.642
1992	4,185.0	5,078.8	.045	9,263.845
1993	4,356.4	5,279.6	.047	9,636.047
1994	4,527.8	5,480.4	.050	10,008.250
1995	4,699.2	5,681.2	.053	10,380.453
TOTAL:	52,491.6	64,129.0	.515	116,621.115

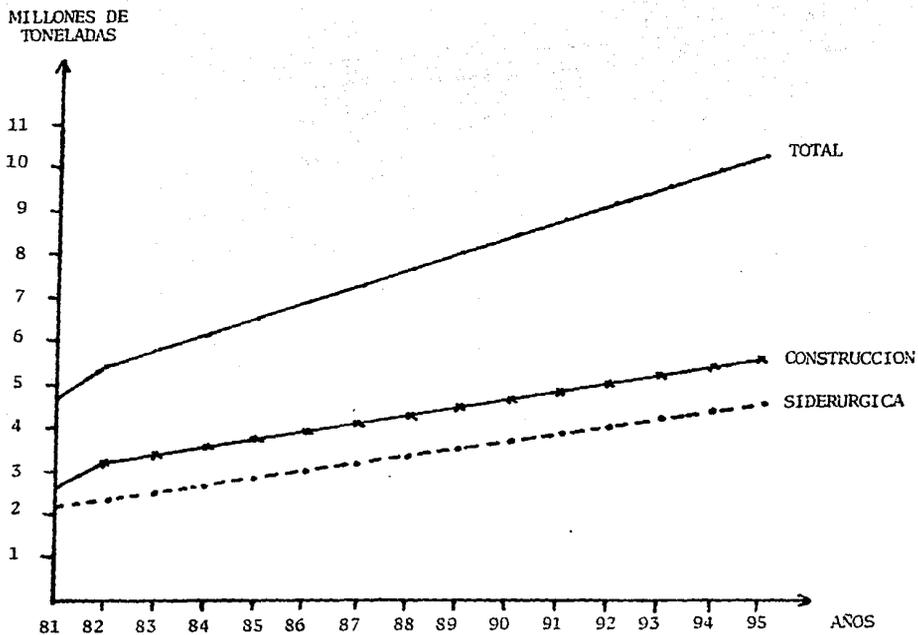
NOTA: Proyección con el método de mínimos cuadrados para el período de 1986-1995, donde la fórmula es:

$$E_y = Na + b E x$$

$$E x y = a E x + b E x^2$$

FUENTE: Datos elaborados en base al cuadro No. 10.

GRAFICA No 3
PROYECCION DE LA DEMANDA DE CAL HIDRATADA



FUENTE: Datos del cuadro No. 12.

3.7 ANALISIS DE LA OFERTA

Paralelamente a las investigaciones tendientes a definir la situación de la demanda de cal en la zona seleccionada se realizó una encuesta con el propósito de conocer el origen y forma de abastecimiento de las necesidades regionales y a comprobar los datos de consumo que permitiera cuantificar la oferta del producto del área estudiada.

3.7.1 SITUACION ACTUAL

De las entrevistas realizadas se puede concluir:

- a) Que no hay plantas productoras ubicadas dentro del área de Zimapán, Hgo.
- b) Las necesidades de la zona en estudio son cubiertas por Beneficiadora de Cal S.A., Caleras Bertrán S.A., Cal-Port S.A. e Industria de la Cal Hidratada de Tepeji S.A.; que se localizan en Hidalgo. Venden su producto envasado en sacos de papel conteniendo 25 kilogramos netos.
- c) El consumo industrial de Perforadora Pechuca S.A.; Aceros Hidalgo S.A.; Siderúrgica Nacional Instrumental; Industria del Hierro S.A.; Acerlam S.A.; Alto Carbono S.A.; Lan Clarck; Astral y Reme S.A.; se abastecen por

compras directas que hacen en la planta de Allende de Tula, en partidas que duran un mes.

Por otra parte, se efectuó una visita a la planta de Cal Bertrán de Atotonilco de Tula, que es un productor a nivel industrial

Caleras Bertrán, S.A.

1. Su producción diaria es de 1,000 toneladas, trabajando tres turnos.
2. Su producto se vende, además de las poblaciones estudiadas, también a los Estados de Michoacán, León, D.F., Estado de México y Monterrey; siendo recogido directamente por los compradores, ya que no han tenido necesidad de establecer un sistema de distribución por la alta demanda del producto en el mercado.

Lo anterior permitió resumir la situación actual de la oferta como sigue:

1. No existe competitividad en el mercado analizado, pues las necesidades se abastecen al ritmo de la demanda y en la eventualidad de escasez o requerimientos transitorios imprevistos se recurre a fuentes distantes como el Estado de México o el D.F.

2. Del origen mencionado por los industriales, comerciantes y otros en nuestra encuesta, el abastecimiento procede de: las siguientes empresas, ubicadas en la zona de estudio (ver cuadro No. 13.)

3.7.2 PROYECCION DE LA DEMANDA

La irregularidad y forma del abastecimiento actual, así como la incertidumbre de la demanda presente, por lo que se refiere a expectativas de crecimiento de la oferta, no permite fijar procedimientos definitivos para estimar su volumen, sin embargo, dado que la planta en operación y de producción industrial opera al 100%, cabe pensar que al presentarse mayores requerimientos no puede satisfacer las necesidades y por lo tanto las fuentes alejadas cuya influencia quedaría sujeta a circunstancias por el momento imprevisibles.

El proyecto por tanto, vendría a aportar en el año de 1986 un volumen de 1,296.0 toneladas anuales y de 2,160 en el año de 1990, con lo que la oferta tendría el siguiente comportamiento (véase cuadro No. 14).

CUADRO N° 13
PRODUCTORES DE CAL HIDRATADA EN LA ZONA DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCION	NUMERO DE TRABAJADORES	NUMERO DE TURNOS	PRODUCCION 1983 MILES DE TON.
Beneficiadora de Cal, S.A.	Atotonilco de Tula.	30	1	126.0
Caleras Bertrán, S.A.	Tula de Allende	260	3	2,700.0
Cal Port S.A.	Tepeji de Ocampo	55	1	180.0
Industria de Cal Hidratada de Tepeji, S.A.	México-Querétaro	15	1	72.0
TOTAL:		360		3,078.0

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos de la encuesta, aplicada para la presente investigación en los Municipios de Atotonilco de Tula, Tula de Allende y Tepeji de Ocampo, en mayo de 1984.

CUADRO N° 14
 PROYECCION DE LA OFERTA DE CAL HIDRATADA
 EN LA ZONA
 (MILES DE TONELADAS)

ANOS	PRODUCCION ACTUAL	PRODUCCION DEL PROYECTO	OFERTA TOTAL
1981	3,115.8	---	3,115.8
1982	2,308.0	---	2,308.0
1983	3,078.0	---	3,078.0
1984	3,324.2	---	3,324.2
1985	3,457.2	---	3,457.2
PROYECCION:			
1986	3,566.0	1,296.0	4,862.0
1987	3,736.0	1,404.0	5,140.0
1988	3,906.0	1,728.0	5,634.0
1989	4,076.0	1,944.0	6,020.0
1990	4,245.9	2,160.0	6,405.9
1991	4,415.8	2,160.0	6,575.8
1992	4,585.7	2,160.0	6,745.7
1993	4,755.6	2,160.0	6,915.6
1994	4,925.5	2,160.0	7,085.5
1995	5,095.0	2,160.0	7,255.0
TOTAL:	58,590.7	19,332.0	77,922.7

NOTA: Proyección con el método de mínimos cuadrados para el período de 1986-1995, donde la fórmula es: $Ey = Na + b \sum x$
 $Exy = a \sum x + b \sum x^2$

FUENTE: Datos elaborados en base al cuadro No. 13.
Consejo de Recursos Minerales. Directorio de la Minería Mexicana.

3.8 BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Esto nos permite asegurar que a partir de 1986, se presentará una demanda que aun con la puesta en marcha del proyecto, permanecerá insatisfecha hasta fines de siglo, a menos que se hagan otras instalaciones o que las condiciones crediticias permitan las ampliaciones requeridas, como se puede observar en el Balance Oferta-Demanda de Cal Hidratada, que se presenta en el cuadro No. 15 con su respectiva gráfica No. 4.

3.9 COMERCIALIZACION

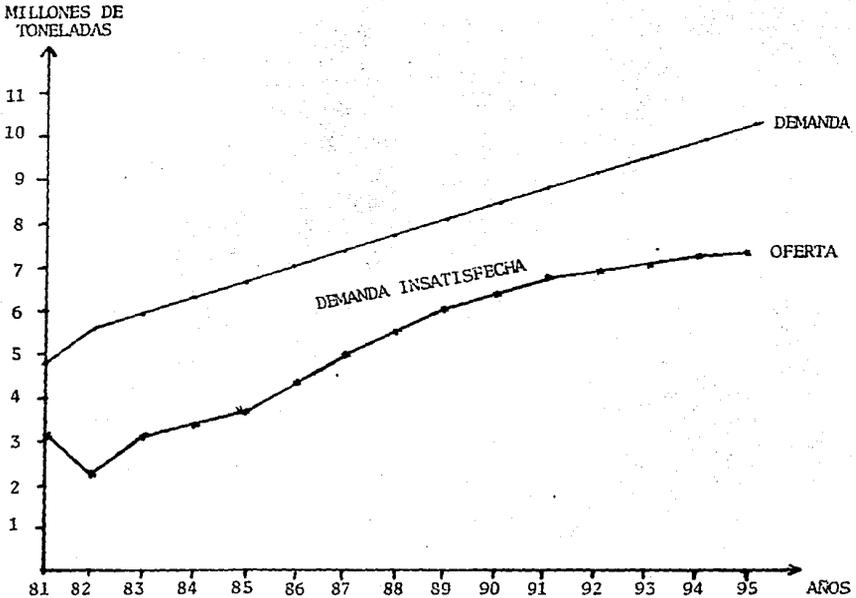
Otro de los aspectos que se estudió en el área considerada fue el relativo a los métodos como el producto llega al consumidor final para las distintas aplicaciones que se le da en la región estudiada, la demanda actual, el nivel de precios y la irregularidad cronológica con que es solicitado por los comerciantes de materiales de construcción en la zona recogen directamente con sus propios vehículos el producto de las plantas de Atotonilco de Tula y Tula de Allende, en carros por entero, los almacenan en su establecimiento y cuando las existencias bajan al mínimo, van por otro viaje a la planta para repetir el proceso una y otra vez.

CUADRO N° 15
BALANCE OFERTA-DEMANDA DE CAL HIDRATADA
(MILES DE TONELADAS)

AÑOS	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA INSATISFECHA
1981	4,970.6	3,115.8	1,854.8
1982	5,774.8	2,308.0	3,466.8
1983	5,982.0	3,078.0	2,904.0
1984	6,248.1	3,324.2	2,923.9
1985	6,594.9	3,457.2	3,137.7
1986	7,030.7	4,862.0	2,168.7
1987	7,402.8	5,140.0	2,262.8
1988	7,775.1	5,634.0	2,141.1
1989	8,147.2	6,020.0	2,127.2
1990	8,514.4	6,405.9	2,108.5
1991	8,891.6	6,575.8	2,315.8
1992	9,264.0	6,745.7	2,518.3
1993	9,636.1	6,915.6	2,720.5
1994	10,008.3	7,085.5	2,922.8
1995	10,380.5	7,255.0	3,125.5
TOTAL:	116,621.1	77,922.7	38,698.4

FUENTE: Datos elaborados en base a los cuadros No. 12 y 14.

GRAFICA No 4
BALANCE OFERTA-DEMANDA DE CAL HIDRATADA



FUENTE: Datos del cuadro No. 15.

Los consumidores para usos industriales se abastecen comprando directamente en las plantas productoras, manteniendo a su vez existencias conforme a los requerimientos de sus procesos.

Para fines del proyecto, se estima que en el futuro esta costumbre tendría poca variante y por tanto, debe considerarse como plan de distribución.

Entregar en planta a los distribuidores e industriales del área, tal y como ahora se hace, sin perjuicio de implantar aquellos cambios que permitan abastecer eficientemente el crecimiento del consumo.

3.10 PRECIOS

En lo referente a los precios que rigen en el mercado del área estudiada, pudo comprobarse que dependen fundamentalmente del siguiente mecanismo:

El comerciante compra en planta la cal hidratada a razón de \$5,255.00 por tonelada, en envases de 25 kilogramos, asigna \$600.00 por tonelada al flete de su propio vehículo, tiene un promedio de mermas de transporte y entrega, que estima en un 3%.

Esto resulta en un costo de:

Precio de fábrica	\$5,255.00 x 1 Ton.
Flete	\$ 600.00 x 1 Ton.
Mermas	<u>\$ 158.00 x 1 Ton.</u>
Costo al Entregar	\$6,013.00 Ton.*

El mismo producto lo vende al público a \$6,500.00 la tonelada, absorbiendo en el margen toda gama de gastos administrativos y financieros, que proporcionalmente corresponden a los normales de su establecimiento.

La estructura de precios está fincada en los altos costos de transporte y de los mecanismos vigentes en la zona.

* Precios corrientes de marzo de 1984.

C A P I T U L O 4

LOCALIZACION Y TAMAÑO

4. LOCALIZACION Y TAMANO

La localización del proyecto se realizó en atención primero a la disponibilidad del recurso natural (piedra caliza), considerado como factor determinante por tratarse de un proyecto extractivo, en segundo lugar, el mercado del producto y su localización geográfica; otros elementos en el análisis fueron la disponibilidad de mano de obra e insumos requeridos y la localización de zonas prioritarias según el Plan Nacional de Desarrollo Industrial e Institucional existente.

A continuación se analizan los factores antes descritos y al final, se determina con la proposición de la región.

4.1 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO NATURAL (PIEDRA CALIZA)

Debido a las características del proceso de producción de cal, en que la caliza (materia prima) al calcinarse pierde casi la mitad de su peso, la localización de la planta productora se debe orientar a las inmediaciones de los bancos de dicha materia, por tal razón, se procedió a identificar la existencia de estos materiales en las proximidades de los mercados mencionados.

Al respecto, los bancos de caliza adecuada para la producción de cal y del tamaño requerido de las necesidades de la planta en estudio, fueron localizados en:

El municipio de Zimapán, Hidalgo, en donde aflora una formación de caliza suficiente para los requerimientos de materia prima de la planta en proyecto. En este caso existe acceso de carretera al sitio de ubicación del banco.

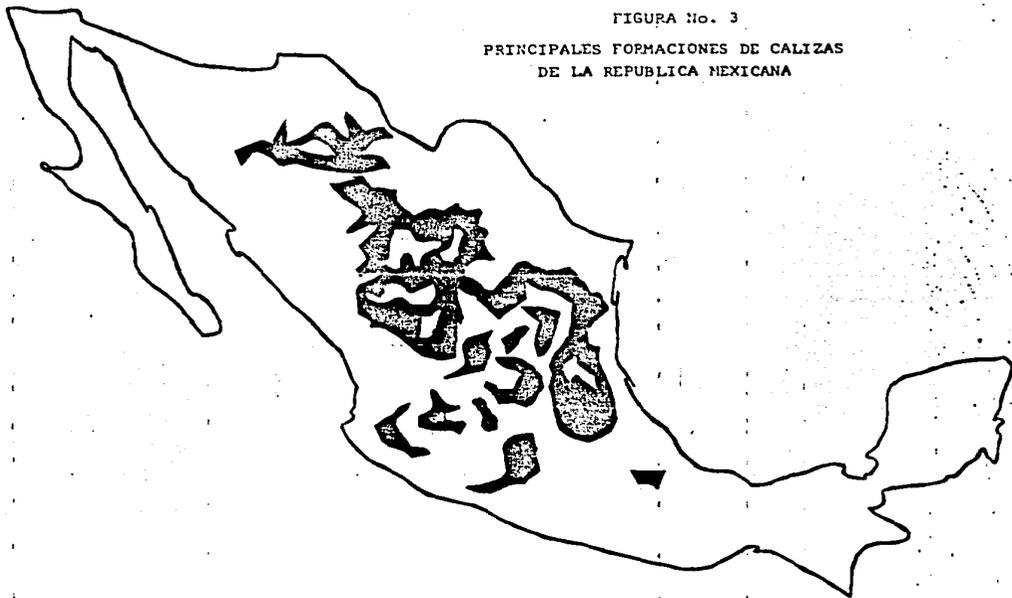
La localización geográfica aproximada del banco descrito, así como la de las principales formaciones geológicas de caliza que existen en nuestro país, se muestran en la figura 3.

4.2 PRINCIPALES MERCADOS

De acuerdo con los usos descritos de la cal en el capítulo tres y en consideración que los principales demandantes del producto son las industrias siderúrgicas y de la construcción, las cuales la utilizan como fundente en la siderúrgica del hierro en el primer caso, y para la elaboración de morteros para mamposterías y recubrimientos, así como para aplanados en el segundo, se procedió a investigar la localización de las plantas industriales y comerciales más importantes.

FIGURA No. 3

PRINCIPALES FORMACIONES DE CALIZAS
DE LA REPUBLICA MEXICANA



FUENTE: Consejo de Recursos Naturales.
Formación de Calizas en la República Mexicana. Pág. 120.

Con base en lo anterior y considerando la detección de ambos mercados en el Estado de Hidalgo en el cual será la localización del proyecto. En la figura 4 se muestran los mercados regionales considerados.

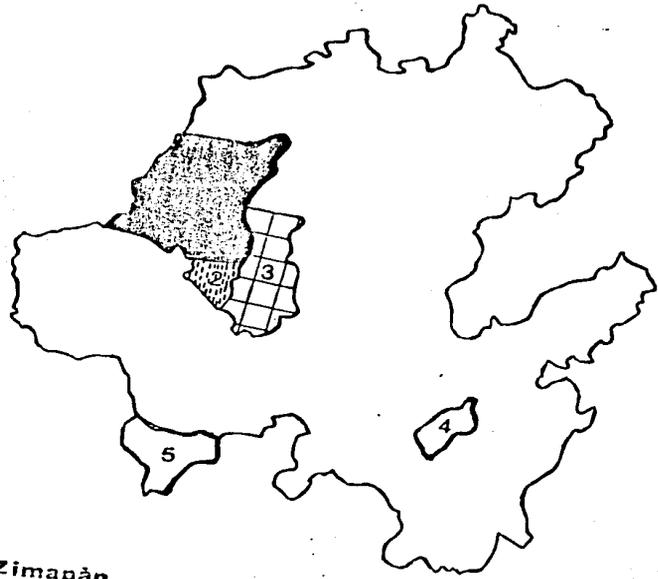
4.3 DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA E INSUMOS REQUERIDOS

En cuanto a los insumos requeridos para la producción de cal, tales como el combustible (gas), la energía eléctrica y agua, así como la mano de obra requeridos para la producción, también se analizó de manera general su disponibilidad en el sitio seleccionado, encontrándose el caso de los combustibles, la situación siguiente:

Gas.- El Estado cuenta con gasoducto y por ende el municipio de Zimapán tiene las posibilidades de emplear este energético como combustible.

La localización de las fuentes de gas se muestra en la figura No. 5. Por lo que toca al agua, energía eléctrica y mano de obra, la región analizada cuenta con la disponibilidad adecuada y suficiente.

MERCADOS REGIONALES DE CAL HIDRATADA DE LAS INDUSTRIAS SIDERURGICAS Y DE LA CONSTRUCCION

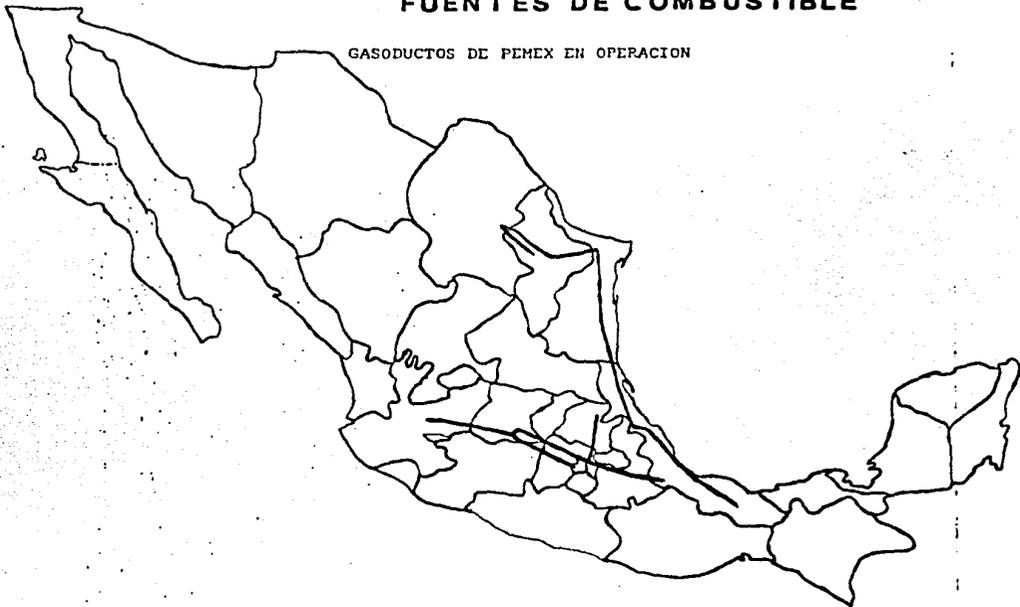


- 1) Zimapán
- 2) Tasquillo
- 3) Ixmiquilpan
- 4) Pachuca
- 5) Tepeji del Río

FUENTE: Coordinación General de Fomento Industrial y Comercial del Estado de Hidalgo.
Zimapán Hidalgo, Orientación Programática Municipal 1985-87, pág. 108.

FUENTES DE COMBUSTIBLE

GASODUCTOS DE PEMEX EN OPERACION



FUENTE: Petróleos Mexicanos.
Informe Anual, 1983. Pág. 80.

4.4 ZONAS PRIORITARIAS

El último factor considerado y uno de los más importantes de acuerdo con los objetivos de desarrollo social y económico fijados por el Plan Nacional de Desarrollo en nuestro país, fue el concerniente al conocimiento de los estímulos institucionales que se otorgan para el establecimiento de nuevas industrias en las zonas de desarrollo prioritario, señaladas en los Planes de Desarrollo y Pequeña y Mediana Empresa.

En este sentido, la alternativa elegida corresponde:

Hidalgo, Zona II de Prioridades Estatales

Los estímulos institucionales para el desarrollo industrial otorgan los siguientes estímulos fiscales para el establecimiento de una planta industrial.

- a) El producto es susceptible de recibir certificados de Promoción Fiscal, se otorgan conforme al Decreto y Acuerdo de los Diarios Oficiales del 6 de marzo de 1979 y 27 de junio del mismo año.
- b) Los CEPROFIS se otorgan a los bienes intermedios de acuerdo a la clasificación 2.3.5.2 Diario Oficial, Septiembre 11, 1980.

Conforme a lo analizado, el proyecto se puede establecer en la región de Zimapán, Hidalgo, con base a lo siguiente:

- 1) Por la existencia de una demanda potencial de cal que representan las industrias siderúrgicas, establecimientos de materiales de construcción y otros, que consumen el producto, el que actualmente es traído desde Atonilco de Tula, Distrito Federal y el Estado de México, lo que provoca un alto costo del producto por el transporte.
- 2) Por la existencia de materia prima de la calidad y volumen requeridos para el tamaño y vida útil de la planta prevista.
- 3) Por la disponibilidad, facilidad de transporte de los combustibles, agua, energía eléctrica y otros insumos así como de la mano de obra requeridos, y
- 4) A que la región corresponde a la Zona II de Prioridades Estatales, que cuentan con estímulos fiscales otorgados al establecimiento de nuevas industrias.

- 5) En lo que respecta a los lineamientos legales, la explotación de la tierra está basada de acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo No. 27, que expresa:

"La propiedad de las tierras y aguas comprende dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas".

Otro de los aspectos legales que se consultó fue la Legislación Minera de 1980, la que permite invertir bajo las normas que establece en sus Artículos que se presentan a continuación:

Artículo No. 8.- "El Ejecutivo Federal; mediante acuerdos a las Secretarías del Patrimonio Nacional y de Hacienda y Crédito Público, cuando considere que sean necesarias para el desarrollo económico del país, podrá constituir empresas de participación estatal mayoritaria para la explotación minera, fijando las condiciones generales de su constitución, organización y funcionamiento, las que se sujetarán en lo general a lo siguiente:

- I.- Su forma será la de sociedad anónima.
- II.- El capital de la sociedad será el que fije su escritura constitutiva y estará representado por acciones nominativas, divididas en tres series, con las siguientes características: se hace referencia a la serie "B", por convenir al estudio.

Serie "B", compuesta por acciones que podrán ser suscritas por mexicanos, ejidos y comunidades agrarias y sociedades mexicanas cuyo capital, de acuerdo a su escritura constitutiva, esté suscrito por mexicanos por lo menos en un 66% y que sólo podrán ser transmitidas a mexicanos, ejidos y comunidades agrarias y sociedades mexicanas cuyo capital mantenga la misma proporción exigida para el suscriptor.

Tratándose de explotaciones localizadas en terrenos ejidales o comunales y no sujetas al régimen de reservas mineras nacionales, se dará prioridad a los ejidos y las comunidades agrarias para la adquisición de esas acciones hasta un 49%, de estar en aptitud económica de ejercitar este derecho. En todo caso, se otorgará prioridad a los ejidatarios y comuneros para ocupación de mano de obra en la medida en que lo requiere la empresa.

Los superficiarios en general tendrán la misma prioridad para suscribir acciones cuando los yacimientos se localicen en sus terrenos".

De las concesiones para plantas de beneficio.

Artículo No. 56.- "Para los fines de esta ley se entiende por planta de beneficio el establecimiento industrial en el que se realicen sobre sustancias minerales de procedencia nacional o extranjera, operaciones de preparación mecánica o de tratamiento minerometalúrgico de cualquier tipo, incluyendo operaciones de fundición o de afinación".

Artículo No. 58.- "Las plantas de beneficio serán de dos clases:

I.- De servicio privado, y

II.- De servicio público

las concesiones para establecer las plantas de beneficio señaladas en la fracción I, sólo se otorgarán al titular o al causahabiente de una concesión minera de explotación.

Artículo No. 59.- Las concesiones de plantas de beneficio tendrán una duración de veinticinco años, que se contarán a partir de la fecha de expedición del título respectivo. Dentro de los tres años anteriores a su terminación el concesionario tendrá derecho de tramitar y obtener nueva concesión de planta de beneficio por tiempo indefinido si comprueba que ha dado cumpli-

miento a las obligaciones que esta ley, el reglamento y el título correspondiente le impongan. En tanto se tramite esta última podrá continuar operando la planta respectiva".

Lo que permite establecer en una primera instancia que el proyecto en estudio, no tendrá ningún inconveniente legal de acuerdo a los documentos antes citados.

4.5 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO

4.5.1 MARCO GEOGRAFICO

La región elegida para la ubicación del proyecto geográficamente se localiza al norte con el Estado de San Luis Potosí, al sur con los Estados de México y Tlaxcala, al este con los Estados de Veracruz y Puebla, al oeste con el Estado de Querétaro²⁷⁾.

4.5.1.1 SUPERFICIE

La superficie del municipio de Zimapán, es de 903 kilómetros cuadrados.

27) Nieto C. Rubén. Zimapán a Través del Tiempo. Pág. 3.

4.5.1.2 OROGRAFIA

Su formación orográfica se caracteriza por accidentadas elevaciones que son parte de la Sierra Madre Oriental, pues los cerros circundantes a la ciudad de Zimapán, presentan un aspecto sedimentario de calizas cretácicas grisáceas demasiado compactas y fétidas, sus estratos contienen hippuritos, barcenas nerinéas, castillo plenopleura, croceras, etc.; que constituye la composición geológicamente uniforme de dicha Sierra.

La misma Sierra en lo que corresponde a Zimapán, se encuentran cortezas de granolita, así como rocas basálticas, estas últimas ya casi en las cercanías de Tasquillo²⁸⁾.

4.5.1.3 HIDROGRAFIA

Su sistema orográfico es escaso, ya que siendo el Estado de Hidalgo en su generalidad desértico, Zimapán no es la excepción y sólo se hace mención como cosa importante que parte de su suelo es regado por el Río Moctezuma, si bien tiene arroyos sus cauces pluviales formados en épocas de lluvia, contribuyen a regar pequeños sembradíos.

28) Ibidem, pág. 3.

4.5.1.4 CLIMA

La ciudad de Zimapán goza de un clima ideal, para la conservación del producto (cal hidratada), ya que generalmente es semicálido y templado medio, siendo por este motivo una temperatura media anual de 18.8 grados centígrados.

4.5.2 MARCO DEMOGRAFICO

Población, como se observa en las siguientes cifras; el pueblo y sus rancherías han tenido un rápido crecimiento poblacional, en los tres últimos censos de población, sus datos revelan que el índice de natalidad ha ido en aumento, este fenómeno demográfico se debe a la afluencia de personas y familias que a la fecha han sentado su residencia en Zimapán, incorporándose al trabajo en la vida y las costumbres de sus habitantes.

El fenómeno migratorio fue en aumento, en el año de 1960 había en el pueblo 18,533 habitantes, para 1970 la cantidad se incrementó en 24,215 habitantes, el dato calculado para 1980 nos da a conocer que quienes viven permanentemente en el municipio de Zimapán, suman la cantidad de 35,000 habitantes²⁹⁾.

29) Ibidem. Pág. 4.

4.5.3 MARCO ECONOMICO

4.5.3.1 AGRICULTURA

En el aspecto agrícola; la edafología de Zimapán, ofrece un panorama de aridez absoluta, toda vez que se parte de la Zona del Valle del Mezquital y está declarada como Zona crítica aunque las autoridades de la S.A.R.H., a nivel estatal desarrollan grandes programas para coadyuvar a elevar la producción de productos básicos, pues siendo el pueblo eminentemente minero, la agricultura carece de importancia, el frijol, maíz y demás semillas y cereales se producen muy escasamente en la región.

Por lo que se refiere a frutas, en la Barranca de San Andrés se producen: la naranja, el aguacate, higos, peras, manzanas, granadas, garambullos y otros.

4.5.3.2 GANADERIA

La ganadería no ofrece mejores perspectivas, su desarrollo es reducido por ende no es factor de ayuda a la economía estatal, pues existe en Zimapán escaso número aunque al igual que la agricultura el Gobierno Estatal se está preocupando siempre cada vez más por fomentar su producción en todas las variedades del ganado como el vacuno, caprino, porcino, equino, asnal, etc.; pues se puede

decir que de estas últimas nombradas los habitantes sólo poseen y mantienen el número necesario para sus actividades de trabajo.

4.5.3.3 MINERIA

La minería, actividad sobre la que ha girado la vida de Zimapán, económicamente son el punto vital de su existencia. La explotación de las minas de Zimapán se inició en el siglo XVI y llegó a su apogeo en 1810, se interrumpió por trece años y después de 1883 hasta 1840, tuvo un gran esplendor en esos años se trabajaba en sesenta minas a la vez, así como veinte fábricas de beneficio.

De las minas de Zimapán se extraen gran variedad de metales en mayor o menor cantidad, unas por su escasa cantidad ofrecen un valor incalculable y dedicación de químicos metalúrgicos por sus diversas aplicaciones entre ellos podemos mencionar los de mayor valor como son: oro y plata, en la Mina de Nuestra Señora y de uso industrial los más representativos son el zinc y plomo³⁰⁾.

Actualmente las de Zimapán son explotadas por las siguientes compañías: Cia. de Fresnillo S.A. de C.V.; Cia. Minera de Zimapán S.A.; Minera de San Miguel S.A.; Cia. Lomo de Toro; Cia. La Primera; Cia. Pal S.A. de R.L.; Industrias Químicas; Cia. Minera el Carrizal S. de R.L. de C.V.; Cia. Minera El Espíritu;

30) Ibidem. Pág. 6.

Cia. Minera Las Delicias; Preisser y Martínez S.A. de C.V.; Minerales Aislantes S.A.; Minerales Industriales S.A. de C.V.; e Industrial de Zimapán.

Estas compañías tienen aproximadamente un movimiento diario de 3,000 a 4,000 toneladas de metal; generando empleo directo para más o menos 5,000 personas.

4.5.3.4 INDUSTRIA Y COMERCIO

La actividad industrial es nula debido a que sólo existe una fábrica de hielo, algunos talleres que fabrican sweater, de huarachería, de herrería y mecánicos que están al servicio de la localidad, pues su producción es baja.

Lo opuesto al punto anterior es lo relacionado al comercio, no obstante la crisis económica por la que está atravesando el país, es muy intenso en Zimapán, que sin duda es una ciudad de vida cara pero tal inconveniente no se advierte por el auge de la minería que derrama sus beneficios en los habitantes, estos cuentan semanalmente con un sueldo seguro para ir afrontando la situación; así vemos como florecen negocios de los más variados artículos, entre ellos se cuentan con mueblerías, zapaterías, farmacias, papelerías, tiendas de regalos, ópticas, ferreterías, refaccionarias, clínicas dentales, consultorios médicos, artículos veterinarios, tiendas de ropa, estudios fotográficos, salones de belleza, restaurantes, abarrotes, etc. Como complemento a este vastísimo movimiento comercial, se hace notar que existe en Zimapán dos sucursales de conoci-

das instituciones bancarias a las que recurren los hombres de negocios de la localidad, para concertar sus operaciones de crédito, y otros servicios financieros.

4.5.3.5 COMUNICACIONES

La red de comunicaciones con que cuenta Zimapán, desde 1938, con una carretera que atraviesa gran parte del municipio es la México-Laredo, incorporando así a nuestra ciudad con varias zonas del país de gran importancia económica para el mismo, se encuentran la ciudad de Monterrey, la zona petrolera del Golfo, con el Bajío que nos comunica por medio del entronque que parte de Ixmiquilpan, así como con la capital del país, además Zimapán tiene caminos vecinales de terracerías, permitiendo hacer más fácil la vida de los diversos ranchos que poco a poco se han ido incorporando a la ciudad.

El Ferrocarril.

La línea del ferrocarril "Pachuca-Zimapán, Tampico" que sólo llegaba hasta Capula 4 Km. al este de la cabecera municipal de Ixmiquilpan, fue levantada hace poco tiempo, pero dado el interés que presenta dicha línea de comunicación, parece que pronto se va a tender nuevamente, llevándola hasta Tampico. Lograda la con-

clusión de importante ferrocarril, se llegará a comunicar zonas muy ricas del Estado con las demás por donde atraviesa, llegando al Puerto expresado.

4.5.3.6 EDUCACION

El municipio está bien atendido con centros docentes a nivel Jardín de Niños, Primaria, Secundaria y Bachillerato, que juntos albergan una población de aproximadamente 10,000 alumnos.

En las zonas rurales de Zimapán, la enseñanza educativa es atendida en varias rancherías, con escuelas rurales entre éstas podemos mencionar: Aguas Blancas, San Pedro, El Detzanhi, Las Verdosas, El Tablón, Tinthé, El Puerto de Xithá, Guadalupe, Remedios, La Tinaja, Las Adjuntas, Las Trancas, etc.

Existen dos oficinas de Inspección Estatal de la S.E.P, que son la número 27 y 57, así como una Oficina Especial Delegacional Educativa que se encarga de promover y resolver los más importantes problemas educativos a nivel regional y estatal.

4.5.3.7 TURISMO

La ciudad en sí carece de atractivos turísticos y entre ellos dignos de visitarse los Baños Termales de Xajwá que se localizan en el Parque de los Mármoles a 26 kilómetros de la localidad rumbo al norte, la Capilla del Sr. del Calvario, así como el famoso y centenario "Sabino de Zimapán".

4.5.4 SERVICIOS PUBLICOS ADMINISTRATIVOS

Zimapán aunque es una ciudad pequeña cuenta con todos los servicios públicos que satisfacen plenamente las necesidades de sus habitantes y son los siguientes: Hospital Civil, Oficinas de Correos y Telégrafos, Teléfonos, Agua Potable, Alumbrado Público³¹⁾, etc.

4.6 TAMAÑO DEL PROYECTO

Debido al carácter extractivo del proyecto, el tamaño del mismo se definió en función de los siguientes factores condicionantes.

31) Ibidem. Pág. 30.

4.6.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

El volumen aproximado de piedra caliza que existe para explotar es de 140.5 millones de toneladas. Si consideramos que el período de vida útil del proyecto máximo recomendable es de 25 años y el mínimo de 10, tendríamos que la capacidad de la planta, por este concepto queda dentro del siguiente rango.

$$\frac{140,500.00}{2.82 \times 10 \times 300} = 1,660 \text{ Ton/Día}$$

Si consideramos de manera conservadora, que la planta tendrá una eficiencia de producción del 90% la capacidad posible de instalar es de 800 a 2,000 toneladas por día.

4.7 MERCADO

Uno de los aspectos más importantes que define la factibilidad del proyecto es sin duda alguna la demanda insatisfecha existente y prevista a futuro, en este caso, se encontró que la demanda del proyecto está definida por los requerimientos tanto de la siderúrgica como de la construcción, instaladas las primeras en la región de estudio, los requerimientos al respecto previstos arrojan una demanda potencial anual siguiente:

<u>PERIODO</u>	<u>MILES DE TONELADAS</u>
1985-1988	28,803.5
1989-1990	16,661.6
1991-1995	48,180.1

Al respecto de lo anterior, es importante destacar que la demanda actual de la región es determinante para los próximos 10 años y que la oferta existente no la satisface y por tanto, el proyecto cubrirá una parte del total de requerimientos.

4.8 ASPECTOS TECNICOS

Atendiendo la alta demanda del producto, la producción de cal requiere de un proceso de calcinación mediante hornos de tipo continuo. Si consideramos que entre los equipos de este tipo existentes en el mercado, los hay de tipo vertical y horizontal y que los primeros son eficientes para capacidades menores a 250 toneladas diarias.

De acuerdo con el orden de capacidad requerido y a que el segundo sistema de calcinación es más eficiente, se optará el segundo. Puesto que la construcción de estos equipos se realiza sobre pedidos y no existen restricciones para fabri-

carlos de diferentes tamaños, entre 200 y 1,600 toneladas diarias de capacidad, no se preven limitaciones en cuanto a la divisibilidad de la capacidad de los equipos principales y su flexibilidad al respecto, lo cual da pauta para pensar en diferentes alternativas de incorporación de capacidad durante la vida útil del proyecto.

Capacidad de crecimiento de la planta

Dada la flexibilidad que existe en cuanto al tamaño de las principales unidades de producción, se puede programar la incorporación de capacidad de acuerdo con el tamaño del mercado y su programa de crecimiento, con las posibilidades que existe de cubrirlo, con el tamaño mínimo del equipo principal, que resulte más rentable y con las disponibilidades de recursos monetarios para las inversiones requeridas. Para los fines de estimación del tamaño de la planta considerando el 100% de eficiencia operativa y se contemplará que los incrementos de capacidad y producción previstos está en función de la capacidad inicial instalada.

Variaciones de la demanda

Es conveniente señalar que aun en el caso de que se tuviera un "mercado cautivo", es posible que se tenga fluctuaciones en cuanto a:

- Recursos por cambios en la administración pública.
- Problemas locales causados por aumentos de costo en los materiales, falta de permiso para construir y escasez de mano de obra.
- Al respecto de la demanda de la siderúrgica es factible esperar fluctuaciones sobre todo en la etapa de implementación e inicio de operaciones por lo cual y con el propósito de ser conservadores, es válido pensar en que la producción que se alcance para 1987, represente tan sólo el 30% de la capacidad máxima de producción prevista para 1995.

4.9 VOLUMEN DE PRODUCCION

La capacidad del proyecto con relación a los costos de producción se ve afectado dentro de ciertos límites en forma inversa, ya que un aumento en el tamaño de la planta, aunque provoca un incremento en la misma proporción a los costos variables modifica la inversión fija en un porcentaje bastante menor (del orden del 40% del aumento en la capacidad).

De acuerdo con los aspectos analizados, en el cuadro siguiente se muestran los tamaños mínimos y máximos posibles de instalar.

CUADRO N° 16
TAMAÑO DE PLANTA

FACTORES	TONELADAS POR DIA	OBSERVACIONES
Disponibilidad de materia prima	640-1,660	Para 25 y 10 años de ex- plotación respectivamente.
Mercado	1,600-2,500	Demanda.
Tecnología	600-1,600	Por unidad de producción en calcinación.
Costos de operación	600-1,600	Considerando solamente un equipo en operación.

FUENTE: Innovación Información Tecnología (INFOTEC).

En éste se puede observar que en tamaño menor, de la planta es de 600 toneladas por día, considerando sobre todo los costos de producción. Por lo que toca al límite superior no existe restricción para una capacidad de 1,600 toneladas por día, ya que el horizonte del proyecto considerado (de 10 años de operación), existen en disponibilidad de materia prima y mercado suficiente, además de tener mejor rendimiento el proyecto aunque éste no sea el mínimo recomendado.

En conclusión, se puede pensar en que planta con capacidad de 600 toneladas por día como mínimo o de 1,600 T.P.D. como recomendable, pensando en la posibilidad de incorporar cuando menos un 60% de capacidad para 1987 y en 1990 lograr el 100%.

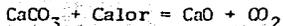
C A P I T U L O 5

INGENIERIA DEL PROYECTO

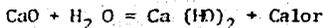
5. INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 DESCRIPCION TECNICA DEL PRODUCTO

La cal hidratada o hidróxido de calcio Ca(OH)_2 conocida como cal apagada, es un producto que se utiliza principalmente como acelerador de reacciones; se obtienen de la piedra caliza rica en carbonato de calcio (CaCO_3), mediante un proceso de calcinación que provoca la disociación del óxido de calcio (CaO) y bióxido de carbono (CO_2) produciendo la siguiente reacción endotérmica:



El óxido de calcio (CaO) obtenido en esta etapa, denominado comercialmente como cal viva, es un sólido de color blanco, con un peso específico de entre 3.08 y 3.3 ton/mg., muy inestable por su gran avidez para el agua, con la que reacciona exotérmicamente, produciendo el hidróxido de calcio o cal apagada (o hidratada).



Dicha reacción toma lugar tanto por el contacto directo del agua con el CaO , como por la absorción del agua de la atmósfera, y de las sustancias vegetales orgánicas que estén en contacto con él.

En la hidratación o proceso de apagado la temperatura se llega a 160°C y el producto resultante es un polvo amorfo, blanco, de efectos cáusticos, algo soluble en el agua a la que comunica su color blanco.

Las piedras calizas naturales no son químicamente puras, generalmente van acompañadas de otros materiales como: Carbonato de Magnesio ($MgCO_3$), Arcillas, Hierro, Azufre, Alcalis y materias orgánicas; materias que al calcinarse la piedra de novalatizarse, comunican a la cal diferentes propiedades, mismas que dependen de la proporción en que entran como constituyentes de la piedra.

De acuerdo con su contenido, se distinguen las cales grasas y las magras o ávidas, que constituyen las cales ordinarias y aéreas.

Cal Grasa: Se denomina a la caliza primitiva al contener hasta 5% de arcilla y menos del 3% de $MgCO_3$.

Cal Magra: Es la caliza primitiva que contiene impurezas que no producen acción química y su composición es de 50 a 80% del óxido de calcio. Esta cal se apaga más lentamente que la grasa y desprende menos calor. No es apta para construcciones.

Cuando la piedra caliza contiene o se mezcla artificialmente con una cantidad de arcilla mayor que el 5%, la reacción de disociación se hace más compleja, pues a menos de 900°C se descomponen los silicatos que integran la arcilla a temperaturas mayores reaccionan los productos de tal descomposición (Si O_2 y $\text{Al}_2 \text{O}_3$) con el CaO originando silicatos y aluminatos de calcio que ligados con el óxido de calcio que queda en libertad dan origen al aglomerante llamado cal hidráulica, hay que evitar la formación de hidroxaluminatos e hidrosilicatos de calcio para obtener un producto aglomerante adecuado en la construcción.

Vicat hizo la clasificación de estos productos hidráulicos, con base tanto en el contenido de arcilla que pudieran tener, como en el "Índice Hidráulico"³²⁾ de las mismas. Entendiéndose por índice hidráulico la reacción en peso entre el sílice más alúmina, la cal y magnesio que contienen los productos.

$$I = \frac{\text{Si O}_2 + \text{Al}_2 \text{O}_3}{\text{CaO} + \text{MgO}}$$

La relación inversa se conoce como basicidad o módulo de hidraulicidad (M)

$$M = \frac{\text{Si CaO} + \text{Mg O}}{\text{O}_2 + \text{Al}_2 \text{O}_3}$$

32) Saad, Antonio Miguel. Tratado de Construcción. Pág. 83.

En el cuadro No. 17 se presenta la clasificación de Vicat.

5.2 DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso de fabricación de cal viva consiste en la disociación del carbonato de calcio y el bióxido de carbonato: el producto así obtenido al someterlo a una acción oxidante, produce cal hidratada o apagada.

Existen dos tecnologías para llevar a cabo el proceso de fabricación cuya diferencia estriba en el equipo utilizado en la etapa de calcinación, la cual se lleva a cabo mediante hornos tipo vertical y horizontal.

El horno de tipo vertical se utiliza con mayor eficiencia para calcinación de volúmenes no mayores de 250 TPD* donde se obtienen calidades de cal con pérdidas de ignición (LOI) de más del 5% por la dificultad de suministrar energía calorífica en forma uniforme.

El horno rotatorio largo horizontal que proporciona eficiencia en volúmenes mayores a 250 TPD, y calcinación con pérdidas de ignición (LOI) menores al 3%, que permite controlar en forma muy precisa la alimentación de materia prima y el suministro de calor a lo largo del horno, ya que el material se transporta de

* Toneladas por día.

CUADRO N° 17
 CLASIFICACION DE LAS CALES POR SU
 CONTENIDO DE ARCILLA

NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS	INDICE HIDRAULICO	% DE ARCILLA EN LA CALIZA	TIEMPO DE FRAGUADO
Cal grasa o magra	0.00-0.10	0.0- 5.3	Fragua sólo en aire.
Cal débilmente hidráulica.	0.10-0.16	5.3- 8.2	16-30 días.
Cal medianamente hidráulica.	0.16-0.31	8.2-14.8	10-15 días.
Cal propiamente hidráulica.	0.31-0.42	14.8-19.1	5. 9 días.
Cal eminentemente hidráulica.	0.42-0.50	19.1-21.8	2- 4 días.
Cal límite o ce- mento lento.	0.50-0.65	21.8-26.7	1-12 horas.
Cemento rápido	0.65-1.20	26.7-40.0	5 minutos

FUENTE: Saad Antonio Miguel. Tratado de Construcción. Pág. 90.

un extremo al otro describiendo trayectorias circulares, lo que permite aplicarle calor de una manera radical.

5.2.1 OBTENCION DE CAL HIDRATADA

La secuencia de producción de cal según se muestra en el Diagrama 1, requiere de las siguientes etapas:

- a) Extracción
- b) Trituración y cribado
- c) Calcinación
- d) Hidratación
- e) Almacenamiento y envasado

a) Extracción

La extracción de la caliza se lleva a cabo a cielo abierto mediante un proceso de barrenación, carga y explotación, el cual se realiza con el auxilio de maquinaria neumática y agentes explosivos tales como nitrato de amonio, dinamita y fulminantes cuya acción de fragmentación permite obtener bloques de caliza no mayores de 800 mm. de diámetro.

Para llevar a cabo la extracción deberían construir caminos de acceso al yacimiento y a los primeros bancos, asimismo desmonte y nivelación de la parte superior del yacimiento para facilitar el tumbé de explotación franca.

Una vez preparada la mina, se lleva a cabo el minado utilizando barrenos de 3.5 de diámetro y 7 metros de profundidad y un patrón de explotación con perforaciones separadas 2.00 metros entre sí. De esta manera, se obtienen 2,000 TPD de caliza fracturada, debido a que también existen desprendimientos mayores a 800 mm de diámetro.

Ya extraídos los bloques de caliza, se procede a transportarlos hasta la quebradora primaria de la planta; esta operación requiere del movimiento de 2,000 TPD en un turno de 8 horas. Para ello requiere de dos camiones fuera de carretera, con capacidad de 35 toneladas y un cargador frontal de 4.5 toneladas.

b) La piedra caliza procedente del banco, se deposita en la parte superior de la quebradora de quijadas para llevar a cabo la trituración primaria que consiste en reducir los bloques de caliza a un diámetro menor a 200 mm. la quebradora tiene capacidad de 250 T.P.H*¹; el material fragmentado se alimenta a un transportador de banda de 800 mm de ancho para depositarlo en una torre de cribado de triple cama con capacidad de 450 TPH que lleva a cabo la separación de caliza

* Toneladas métricas por hora.

fina (-13 mm) piedras de tamaño adecuado para el horno (+ 13 mm - 38 mm) y bloques de diámetro mayor de 38 mm; éstos pasan a una segunda etapa de trituración.

En la etapa de trituración secundaria, el material se hace pasar por una quebradora de conos con capacidad de 180 TPH, donde se obtienen piedras con la granulometría adecuada para la alimentación del horno; mediante un transportador de banda regresa a la torre de cribado para su separación en la forma descrita anteriormente.

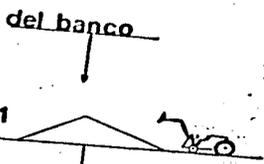
La caliza de tamaño adecuado para calcinación, se transporta a un silo de almacenamiento con capacidad de 1,500 ton., cantidad suficiente para alimentar el horno de un día de operación (el horno trabaja en proceso continuo los tres turnos, con una disponibilidad del 90%).

La caliza fina obtenida en esta etapa (29% de la caliza alimenta a la trituradora primaria) se hace pasar por la tercera cama de la torre de cribado, donde se separan arena y gravilla en dos tolvas de 600 toneladas de capacidad cada uno, lo que permite almacenar los finos producidos durante casi un día de trituración. Los finos almacenados, se transportan a depósitos de mermas para su venta, utilizando dos camiones de volteo de 10 toneladas cada uno.

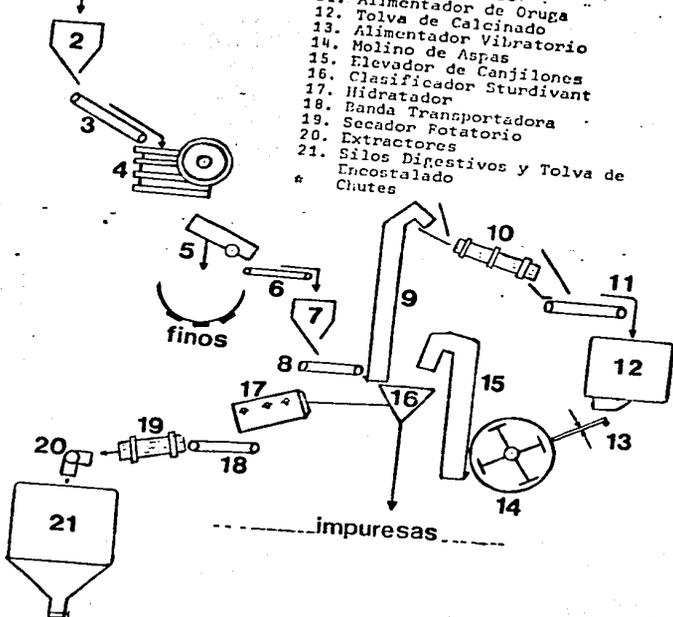
Los procesos de explotación, trituración, calcinación, hidratación y envasado se presentan gráficamente en la figura No. 6.

Diagrama: Proceso de Producción para Obtener Cal Hidratada 111

INDUSTRIA No. 6



1. Patio Almacénador
2. Tolva de Gruesos
3. Alimentador
4. Quebradora de Quijada
5. Criba Vibratoria
6. Banda Transportadora
7. Tolva de Finos
8. Alimentador
9. Elevador de Canchilones
10. Horno Rotatorio
11. Alimentador de Oruga
12. Tolva de Calcinado
13. Alimentador Vibratorio
14. Molino de Aspas
15. Elevador de Canchilones
16. Clasificador Sturdivant
17. Hidratador
18. Banda Transportadora
19. Secador Rotatorio
20. Extractores
21. Silos Digestivos y Tolva de Encastalado



mercado

 envasado

FUENTE: Gutiérrez Sotelo Jorge.
 La Industria de la Cal en México.
 Pág. 70.

c) Calcinación

La piedra caliza reducida al tamaño adecuado para su calcinación (71% de la caliza alimentada a la trituradora primaria), se alimenta al horno rotatorio largo horizontal mediante un transporte de banda de 600 mm de ancho; la caliza depositada en un extremo del horno, se transporta en el interior del horno hacia el otro extremo, describiendo trayectorias circulares, lo que permite que la piedra sea expuesta al calor en todas direcciones; dentro del horno se eleva la temperatura hasta 1,200°C, presentándose los siguientes fenómenos:

- 1.- Entre 100°C y 150°C se desprende el agua de la caliza.
- 2.- A los 300°C se inicia la disociación del óxido de calcio (CaO) y el bióxido de carbono (CO₂) terminando el proceso de calcinación entre 800° y 1,200°C.
- 3.- El bióxido de carbono CO₂ se pierde en la atmósfera en forma de gas, obteniéndose como producto aprovechable el óxido de calcio (CaO).
- 4.- El óxido de calcio obtenido se conoce comercialmente como cal viva.

El proceso descrito se puede expresar de acuerdo con la siguiente reacción endotérmica:



Al final de la etapa de calcinación la cal viva se hace pasar a través de un enfriador para su posterior almacenamiento y cribado, donde mediante un elevador de cangilones se deposita en una criba vibratoria que separa y deposita en una tolva el material con un diámetro menor a 6 mm apropiada para fabricación de cal hidratada, lo que se logra mediante un desviador manual colocado debajo de una de las tolvas que permite enrutar cal viva al proceso de hidratación.

d) Hidratación

Antes de someter la cal viva al proceso de hidratación, se hace pasar por un molino de martillos con objeto de obtener material con diámetro menor a 6 mm, con el fin de facilitar la hidratación; el material obtenido se almacena en un silo de 250 toneladas, este silo alimenta al prehidratador mediante una banda transportadora de 300 mm de control sensible al peso.

Según se aprecia en la figura No. 6, el proceso de hidratación se adiciona agua en un 60%, proceso que hace que la cal obtenida aumente en una proporción del 27.2% como resultado de la reacción exotérmica que desprende vapor de agua en un 32.8%.

El hidratador es de autorregulación de la reacción química, donde se puede manejar cualquier tipo de cal viva, predeterminando la capacidad horaria y la relación cal/agua.

Este proceso se concreta a la adición de agua en un 30% del peso de la cal viva, cantidad necesaria para que la cal viva sea debidamente hidratada. Esto se garantiza con la adición de un 30% más de agua, que se pierde en la evaporación de la cal hidratada obtenida en esta sección se garantiza con un exceso de humedad del 1%.

El hidratador está diseñado para que la reacción se realice en 3 etapas; en la cámara superior en atmósfera cerrada, se inicia la reacción y llevar a un término en el mínimo de tiempo posible; la segunda etapa se realiza en la cámara inferior a la anterior, donde se avanza la hidratación en un depósito semicircular, donde se completa la hidratación de las fracciones del producto de reacción lenta (sobre calcinado).

Aquí se requiere aproximadamente 150 litros de agua por tonelada de cal viva tratada. El diseño descrito permite lo siguiente: tiempo de reacción óptimo, superficie específica para un producto de alta calidad, óptima plasticidad y peso volumétrico mínimo.

El hidratador con una capacidad de 25 TPH, descarga el material hacia el molino de bolas que produce cal hidratada con una granulometría de 95% menor a 200 mallas.

De ahí, la cal pasa a un elevador de cangilones para su depósito en dos silos de almacenamiento con capacidad de 250 toneladas cada uno para su envasado.

e) Almacenamiento y envasado

El envasado de la cal hidratada se lleva a cabo en sacos de 25 Kg, mediante dos secadoras que operan a razón de 500 sacos en 1 hora; cada costal se envía al almacén de producto terminado mediante una transportadora horizontal de banda de 800 mm de ancho para su depósito en el almacén de apilamientos de 20 sacos.

5.3 SERVICIOS GENERALES

Para llevar a cabo las diferentes etapas del proceso de obtención de cal, se requiere de los siguientes sistemas de apoyo:

- Sistema de atomización de combustible.

El combustible utilizado para el horno de calcinación se debe atomizar y

presurizar con objeto de obtener una mezcla que permita una combustión perfecta; ésto se lleva a cabo mediante un sistema de precalentamiento e inyección a presión a los quemadores del sistema de calentamiento,

- Sistema de extracción de polvos.

Se han dispuesto de dos sistemas de extracción de polvos para limpieza ambiental, uno de ellos colocado en el área de trituración para recoger las partículas que se generan en este proceso, y el otro, en el área de descarga del horno de calcinación.

Ambos sistemas utilizan bolsas para el filtrado de aire que se hace pasar a través de ellas mediante un ventilador. Para el primer caso los polvos así obtenidos se transportan al depósito de mermas y en el segundo (cal viva) se descargan en la tolva de almacenamiento de cal viva fina, para su posterior hidratación. De esta manera, la planta en su conjunto causa muy baja contaminación ambiental.

- Sistema de enfriamiento en circuito cerrado.

Debido a que el horno de calcinación utilizado es del tipo horizontal rotatorio, es necesario disponer de un sistema de enfriamiento para las chumaceras y rodillos que lo soportan; ésto se lleva a cabo mediante un sistema

de enfriamiento en circuito cerrado, donde se hace pasar agua fría suave a través de las partes sujetas a fricción; el agua utilizada se deposita en una fosa cerrada, repitiéndose el ciclo indefinidamente.

En estas condiciones prácticamente no existen pérdidas (0.1%), el volumen de agua que se requiere es de 150 litros sobre tonelada calcinada.

A continuación se describe el arreglo general de la planta:

ARREGLO GENERAL

Area Total 37,950 m²¹⁾

	<u>AREAS</u>
1) Area de maniobras	900 m ²
2) Quebradora de quijadas de 250 TPH ²⁾	200 m ²
3) Banda transportadora	60 m ²
4) Criba vibratoria de tres camas	100 m ²
5) Quebradora (secundaria) de conos, de 180 TPH	100 m ²
6) Dos bandas transportadoras	120 m ²
7) Extractor de polvos	200 m ²

1) Sin incluir el banco de materiales.

2) TPH = Toneladas métricas por hora.

	<u>AREAS</u>
8) Banda transportadora	60 m ²
9) Silo de almacenamiento de materia prima triturada	150 m ²
10) Banda transportadora	50 m ²
11) Area de calcinación	2,850 m ²
a) Sistema de atomización del combustible	
b) Horno horizontal de 600 TPH	
c) Enfriador	
d) Extractor	
12) Elevador vertical de cangilones	25 m ²
13) Criba vibratoria de una cama	3)
14) Tolvas de almacenamiento (cuatro) de cal viva sin moler, de 600 toneladas cada una	400 m ²
15) Molino de martillos de 30 TPH	50 m ²
16) Elevador vertical de cangilones	25 m ²
17) Silo de almacenamiento de cal viva, medida de 250 Ton.	100 m ²
18) Banda transportadora	50 m ²
19) Prehidratadora	25 m ²
20) Hidratadora	25 m ²
21) Molino de bolas 25 TPH	50 m ²

3) La criba queda en la parte superior de los silos.

	<u>AREAS</u>
22) Elevador vertical de cangilones	25 m ²
23) Silo de almacenamiento de cal hidratada (dos) de 250 Ton. cada uno	200 m ²
24) Almacén de sacos de papel	200 m ²
25) Envasado de cal hidratada	200 m ²
26) Banda transportadora horizontal	4)
27) Almacén de cal hidratada envasada	2,000 m ²
28) Area de despacho de cal hidratada	
a) Por ferrocarril	375 m ²
b) Por camión	275 m ²
29) Tanques de combustible	700 m ²
30) Subestación	50 m ²
31) Almacén de refacciones e insumos	450 m ²
32) Area de mantenimiento y reparación de equipo	750 m ²
33) Gerencia de producción y laboratorio	150 m ²
34) Gerencia general y administrativa	150 m ²
35) Estacionamientos	1,000 m ²
36) Vialidades y pavimentos	3,000 m ²
37) Caseta de control	<u>25 m²</u>
AREA OCUPADA:	14,990 m ²

4) Queda localizada dentro de áreas de envasado y almacén de cal hidratada envasada.

5.4 PROGRAMA DE PRODUCCION

El programa de producción propuesto se desglosa a continuación, toma en cuenta la curva de aprendizaje propias de plantas, así como el periodo de entrenamiento y capacitación del personal de operación (véase cuadros No. 18 y 19).

Se hace notar que la planta llega al 100% de su producción a los 5 años de haber iniciado sus operaciones, debido principalmente a la eficiencia de la tecnología escogida.

Los finos de caliza triturada, no aptos para su calcinación ya que su granulometría es menor que la mínima aceptable (-13 mm) se vende como arena y gravilla, se ha estimado en el 13% de la producción de caliza triturada, obteniéndose la producción enlistada en el cuadro No. 19.

5.5 MAQUINARIA Y EQUIPO

La descripción de la maquinaria y equipo necesario para el funcionamiento de la planta se presenta en los cuadros del 20 al 31, y fue escogida en función de la tecnología recomendada por especialistas del INFOTEC, misma que depende totalmente de la calidad del producto que se requiere como aglomerante en aplicaciones de tipo industrial, en particular la industria siderúrgica.

CUADRO No 18
PROGRAMA DE PRODUCCION
(AÑOS 1-10 DE OPERACION)
(MILES DE TONELADAS)

AÑOS	CAL VIVA	CAL HIDRATADA
1	2,600.0	1,296.0
2	2,800.0	1,404.0
3	3,400.0	1,728.0
4	3,800.0	1,944.0
5	4,500.0	2,160.0
6	4,500.0	2,160.0
7	4,500.0	2,160.0
8	4,500.0	2,160.0
9	4,500.0	2,160.0
10	4,500.0	2,160.0
TOTAL:	39,600.0	19,332.0

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos de acuerdo a la tecnología recomendada por el INFOTEC (Innovación, Información Tecnológica).

CUADRO No 19
PRODUCCION DE ARENA Y GRAVILLA

ANOS	TONELADAS
1	110,250.0
2	147,000.0
3	147,000.0
4	147,000.0
5	147,000.0
6	147,000.0
7	147,000.0
8	147,000.0
9	147,000.0
10	147,000.0
TOTAL:	1'433,250.0

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos de acuerdo a la tecnología recomendada por el INFOTEC (Innovación, Información Tecnología).

El arreglo y dimensionamiento especificado, garantiza un proceso altamente eficiente, ya que las capacidades de cada uno de los equipos fueron establecidos en función de los volúmenes máximos de producción en las etapas anterior y posterior, evitándose cuellos de botella y procurando suministro constante a la etapa de calcinación, la más crítica en todo proceso.

Como el equipo básico es de importación, se identificaron los principales fabricantes internacionales, según se detalla en el cuadro No. 33, obteniéndose que la mayoría de ellos son de origen alemán, siguiéndolos en cantidad los norteamericanos y japoneses.

En términos generales, el plazo de entrega es de 14 meses una vez hecho el pedido, para lo cual se deberá aportar el 10% del costo del equipo al solicitarlo, el resto de acuerdo con el valor de entregas parciales. Generalmente la totalidad del equipo se entrega en 4 ó 5 embarques.

5.5.1 REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, SERVICIOS Y MANO DE OBRA

A continuación se describen los requerimientos de materias primas, insumos y mano de obra, para el funcionamiento de la planta, mismos que fueron calculados en función de consumos por tonelada.

CUADRO No 20
MAQUINARIA Y EQUIPO DE EXTRACCION

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Compresor portátil para 750 pcm incluye accesorios (tubería galvanizada, válvulas, mangueras, bridas y recipiente de alta presión.	1	1'345,000.00
2 Track drill con perforadora sobre orugas o llantas para barrenos de broca de 3 1/2" a 4" con capacidad de 1,100 ton/turno; incluye juegos de barras de perforación y perforadora neumática.	1	1'403,000.00
3 Tractor buldozer con Ripper similar a un D-6.	1	2' 135,000.00
4 Lote de herramientas.	1	<u>27,000.00</u>
TOTAL EQUIPO DE EXTRACCION:		4'910,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Innovación, Información Tecnología (INFOTEC).
Maquinaria y Equipo de la Industria de la Cal Hidratada, 1983.

CUADRO No 21
MAQUINARIA Y EQUIPO DE ACARREO

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Cargador frontal soportado sobre llantas, motor diesel de 275 HP y cucharón para roca y usos generales de 4.5.	1	3'966,000.00
2 Camión para servicio fuera de carretera con capacidad de 35 toneladas, motor diesel marca EUCLID R-35.	2	<u>10'560,000.00</u>
TOTAL DE EQUIPO DE ACARREO:		14'526,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO No 22
MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRITURACION

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Quebradora de quijadas, incluyendo tolva alimentadora con rejas de desvío, canalón hacia el transportador principal y otros accesorios. Con motor eléctrico de 150 HP, con reducción de 800 mm a 200 mm y capacidad de 250 TPH**	1	3'427,000.00
2 Transportador de banda de 800 mm de ancho y 30 de longitud; incluye un canalón de transferencia hacia torre de cribado.	1	632,000.00
3 Criba, vibratoria, inclinada de capacidad de 450 TPH, con tres cammas, incluyendo accesorios, soporte estructural, canales de descarga en tolvas de 600 ton. cada uno, plataforma de operaciones y escala.	1	1'435,000.00
4 Quebrador de conos, incluye tolva alimentadora con rejas de desvío y canalón hacia transportador de retorno. Con motor eléctrico de 75 HP reducción de 200 mm a 38 mm máxima capacidad de 180 TPH, tolva bajo la quebradora, plataforma de operaciones con escalera de acceso.	1	2'973,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

** Toneladas métricas por hora.

MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRITURACION (CONTINUACION)

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
5 Transportadores de banda de 800 mm de ancho y 30 m de longitud.	2	1'264,000.00
6 Extractor de polvos en suspensión 1,858 m mínimo, incluye coraza, bolsas, sistema de limpieza de tolvas, protección anticorrosivas en conductos de entrada y salida, andadores y escaleras, estructura en soporte y todos los equipos auxiliares incluyendo el compresor.	1	2'957,000.00
7 Camiones con capacidad de 10 toneladas de transporte de finos.	2	<u>1'410,000.00</u>
TOTAL EQUIPO TRITURACION:		14'098,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO No 23
 MAQUINARIA Y EQUIPO DE ALMACENAMIENTO DE CALIZA TRITURADA

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Transportador de banda de 800 mm de ancho y 30 m de longitud.	1	632,000.00
2 Silo de almacenamiento de 1,500 toneladas para caliza hidratada.	1	<u>177,000.00</u>
TOTAL EQUIPO DE ALMACENAMIENTO DE CALIZA TRITURADA:		809,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO No 24
 MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRANSPORTE DE CALIZA AL HORNO

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Transportador de banda de 600 mm de ancho y 30 m de longitud; incluye pesómetro.	1	532,000.00
2 Lote de pailería complementaria para la sección de alimentación de caliza a los hornos.	1	<u>66,000.00</u>
TOTAL EQUIPO DE TRANSPORTE DE CALIZA AL HORNO:		598,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO Nº 25
MAQUINARIA Y EQUIPO DE CALCINACION

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Horno horizontal rotatorio de 600 TPD, incluye estructura completa con bases de soporte, motor, cámara de combustión con revestimiento refractario, quemadores con dispositivos de seguridad y controles.	1	73' 360,000.00
2 Enfriador incluye distribuidor integral de aire, recubrimiento refractario, canalón de descarga alimentador con velocidad variable, compuertas neumáticas y ventilador.	1	12' 517,000.00
3 Extractor de polvos en suspensión con filtro de bolsas, sistema de limpieza de tolvas, protección anticorrosiva en conductos de entrada y salida, andadores y escaleras estructura de soporte y todos los equipos auxiliares incluyendo el compresor.	1	<u>17' 920,000.00</u>
TOTAL DE EQUIPO DE CALCINACION:		103' 797,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO N° 26

MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE CAL VIVA

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Elevador vertical de cangilones de capacidad para 30 TPH, con cubierta de protección, accesos y plataforma de servicio.	1	538,000.00
2 Criba vibratoria inclinada con capacidad de 30 TPH una cama, accesorios, soporte estructural, canalones de descarga y cuatro tolvas de almacenamiento con capacidad de 600 ton. cada uno; incluye desviador manual.	1	533,000.00
3 Molino de martillo con motor de 30 HP y capacidad de 30 TPH.	1	557,000.00
4 Elevador vertical, cangilones de 22 m de altura y capacidad de 30 TPH.	1	538,000.00
5 Silo de almacenamiento de cal viva con capacidad para 250 ton.	1	112,000.00
6 Transportador de banda de 300 mm de ancho, 25 m de longitud, incluye pesómetro.	1	401,000.00
7 Accesorios mangas, vibradores, poleas ganchos y cadenas.	1	<u>365,000.00</u>
TOTAL DE EQUIPO DE TRANSPORTE DE ALMACENAMIENTO DE CAL VIVA:		3'044,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO Nº 27
 MAQUINARIA Y EQUIPO PARA HIDRATAACION

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Prehidratador con capacidad de 25 TPH, incluye dosificadora.	1	1'973,000.00
2 Hidratador de tres etapas con capacidad para 25 TPH, precalentador de agua, depurador, bomba eléctrica para 3 lts/seg, incluye un separador centrifugo con dispersión a doble corriente de aire de alto efecto selectivo.	1	4'489,000.00
3 Molino de bolas con capacidad de 25 TPH potencia instalada de 150 HP.	1	5'071,408.00
4 Un elevador de cangilones de 19.5 m de altura, con capacidad de 25 TPH.	1	538,000.00
5 Silos de almacenamiento de cal hidratada con capacidad de 250 ton/cada una.	2	224,000.00
6 Equipo accesorios (filtros automáticos, gusanos, gusanos transportadores, tolva para recolección de polvo, válvulas de contrapeso, bandas transportadoras, deslizadoros y desviador manual).	1	<u>3'785,000.00</u>
TOTAL EQUIPO PARA HIDRATAACION:		16'078,408.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO No 28
MAQUINARIA Y EQUIPO DE ENVASE

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Sistema de envase constituido por: Extractores, gusanos, transportador, poleas, ganchos, cadenas, criba, tol- va metálica, indicadores de nivel de membrana, compuerta manual de guillo- tina, válvula giratoria, envasadora automática de 3 bocas con balanza y dispositivo contra el polvo, compres- or de aire, banda tolva de recupera- ción con gusano de limpia bolsas, bandas (de hule y tipo supositorio), filtro, vibradores, ventilador, man- gas, aparato de carga a granel y pai- lería complementaria para estructuras de soporte.	1	<u>7'845,000.00</u>
TOTAL DE EQUIPO DE ENVASE:		7'845,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO No 29
MAQUINARIA Y EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIO GENERAL

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Lotes de equipo y herramientas para:		
1.1 Mantenimiento	1	495,000.00
1.2 Seguridad industrial	1	200,000.00
1.3 Control de calidad	1	490,000.00
1.4 Almacén	1	500,000.00
1.5 Administración (mobiliario y equipo de transporte)	1	1'027,000.00
2 Servicios generales		
2.1 Caldera de 50 HP y paquete de calentamiento para combustóleo	1	442,000.00
2.2 Tanques para almacenamiento de combustóleo con capacidad para 24 días de operación de - - - 3'000,000 de litros.	2	2'745,000.00
2.3 Un tanque de diario para almacenamiento, con capacidad de 30,000 litros.	1	139,000.00
2.4 Bombas de engranes para combustóleo.	2	91,000.00
2.5 Un lote de tubería, válvulas, etc. para combustóleo y diesel	1	55,000.00
2.6 Lote de tubería, válvulas, bombas para instalaciones hidráulicas.	1	75,000.00
2.7 Estación de bombeo de 5 L p s y línea de conducción de 700 mm.	1	994,000.00
2.8 Equipo de comunicación por radio y telefónica local.	1	<u>275,000.00</u>
TOTAL EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIOS GENERALES:		7'528,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO Nº 30
EQUIPO ELECTRICO, INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACION

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Transformadores de distribución con capacidad de 750 KVA cada uno, para 34.5 KV en voltaje primario y 200/400 V en el secundario.	2	805,000.00
2 Transformador para alumbrado, con capacidad de 45 KVA con voltaje primario de 440 V y secundario de 200/127 V.	1	62,000.00
3 Subestación eléctrica compacta para servicios, intemperie, 34.5 KV 1,500 KVA incluye accesorios, elaboración de planos e instalación.	1	650,000.00
4 Sistema de accionamiento eléctrico para la sección de trituración, incluye un motor de 150 HP, cuatro motores de 20 HP cada uno y dos motores de 15 HP cada uno, instrumentación accesorios y montaje.	1	1'339,000.00
5 Sistema eléctrico para la sección de almacenamiento de caliza, incluye instrumentación, accesorios y montaje.	1	429,000.00
6 Sistema eléctrico y de control para la sección de calcinación, incluye instrumentación y montaje.	1	2'324,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

EQUIPO ELECTRICO, INSTALACIONES DE CONTROL E
INSTRUMENTACION (CONTINUACION)

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
7 Sistema eléctrico para la sección de transporte y almacenamiento de cal viva, instrumentación, accesorios, cableado y montaje.	1	156,000.00
8 Sistema eléctrico y de control para la sección de hidratación y envase, incluye instrumentación, cableado, accesorios y montaje.	1	1'347,000.00
9 Sistema de conexiones eléctricas desde la subestación eléctrica hasta las diferentes secciones de la planta, incluye planos, materiales y montaje.	1	650,000.00
10 Instalaciones de alumbrado para exteriores, nave, oficinas, etc.	1	<u>715,000.00</u>
TOTAL EQUIPO ELECTRICO E INSTALACIONES:		8'477,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO Nº 31
OTROS SERVICIOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1 Contratación de energía eléctrica.		200,000.00
2 Servicios aduanales y permiso de importación, para equipos con un total de 135'900,000.00.		27' 845,000.00
3 Permisos varios		260,000.00
4 Fletes en general, maniobras, seguros, etc.		2' 618,000.00
5 Montaje mecánico de la planta de trituración.		332,000.00
Almacenamiento de caliza.		200,000.00
Calcinación.		2' 200,000.00
Transporte de cal viva.		250,000.00
Hidratación y envase.		950,000.00
Varios.		500,000.00
6 Montaje del refractario en horno de calcinación.		1' 500,000.00
7. Asesoría de supervisión para la obra.		<u>1' 000,000.00</u>
TOTAL DE OTROS SERVICIOS:		37' 855,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO Nº 32
 INVERSION TOTAL EN MAQUINARIA Y EQUIPO
 (MILES DE PESOS)*

	<u>VALOR DE ADQUISICION</u>
Equipo de extracción	4,910
Equipo de acarreo	14,526
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PROCESO	
Equipo de trituración	14,098
Equipo de almacenamiento de caliza	809
Equipo de transporte de caliza a los hornos	598
Equipo de calcinación	103,797
Equipo de transporte y almacenamiento de cal viva	3,044
Equipo para hidratación	16,078
Equipo de envase	7,845
EQUIPO AUXILIAR E INSTALACIONES	
Equipo auxiliar y de servicio general	7,528
Equipo eléctrico, instalaciones de control e instrumentación	8,477
Otros servicios	37,855
TOTAL:	219,555

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Cuadros del 20 al 31.

CUADRO No 33
FABRICANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPO

RAZON SOCIAL	TELEX
1 Clemex, S.A. (Francia)	DELU 630849 F
2 Hitachi-Zosen (Japón)	J24490 ó J22363
3 Weserhute (Alemania)	9 724835 ENA D.
4 (Man) Grupo GHH (Alemania)	05 3751 MAN D.
5 Kobe Steel (Japón)	5622-177 KOBTE STEEL
6 Lurgi (Alemania)	México: 01773078
7 Maerz Ofenban Ag (Suiza)	52346
8 Kennedyvan Saun (USA)	841410
9 Krauss Maffei Ag (Alemania)	523163 523539 529810
10 Thyssen Rheinstahl (Alemania)	8588561
11 Allis Chalmers (USA)	WUD 840440
12 Demag (Alemania)	823843 4152811
13 Krupp (Duisburg W. Germany)	0855486
14 Humboldt Wedag (USA)	WUD 143150

FUENTE: Innovación, Información Tecnología (INFOTEC).
Tecnología de la Industria de Cal Hidratada, 1983.

MATERIA PRIMA

La materia prima requerida para satisfacer las necesidades de la producción indicada, será de 11,700 TPD*

Los volúmenes de materia prima en estado natural y en proceso que se maneja-
ron durante la producción de la cal, serán mostrados en el cuadro No. 34.

Insumos y servicios

Mina

Consumo de materiales

- a) Brocas y barras de extensión. Durante la perforación se tendrán los consu-
mos de brocas de 3' Ø y barras de extensión de 10' de longitud siguientes:

<u>MATERIAL</u>	<u>\$/TON EXPLOTADA</u>
Barras de extensión de 10 F	0.30
Zancos	0.11
Coples	0.20
Brocas de diamante 3' Ø	<u>0.23</u>
TOTAL:	0.84/ton.

* Toneladas por día.

CUADRO No 34
 VOLUMENES DE MATERIAS PRIMAS, MATERIALES EN
 PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO
 (MILES DE TONELADAS)

CONCEPTO	DIARIO	A AÑO 1	N U	A AÑO 2-10	L
1. Caliza (materia prima)	11.7	4,212.0		47,000.0	
2. Caliza triturada de 13 a 38 mm.	10.9	3,924.0		44,000.0	
3. Caliza triturada de 13 mm.	9.4	3,384.0		42,000.0	
4. Cal viva a granel.	8.3	2,988.0		39,000.0	
5. Cal viva para hidratar.	7.2	2,592.0		37,000.0	
6. Cal hidratada	3.6	1,296.0		18,036.0	

FUENTE: Elaborado en base a los datos del cuadro No. 18.

Por 4,212.0 miles de toneladas de caliza explotada \$425,930.40.

Para la operación de moneo se estima un consumo de acero del 7% de la cantidad anterior \$29,815.13.

Llantas

En la operación de los caminos, cargador frontal y tractor, se tendrán reposiciones de llantas cada 4,000 horas, 2,000 horas y 1,000 horas respectivamente; en el cuadro No. 35 consumo de llantas y sus costos correspondientes con un monto de \$783,360.00

Combustibles, Lubricantes y Grasas

Diesel (precio = 5.00/lt) el consumo asciende a un monto de 1'811,250.00 pesos (véase cuadro No. 36).

Lubricantes y grasas (precio = 10.00/lt) (ver cuadro No. 37), el total es de 2'010,150.00 pesos.

CUADRO Nº 35
CONSUMO DE LLANTAS

EQUIPO	CONCEPTOS	IMPORTE \$*
Camión de 35 Ton.	<u>2 unidades y 6 llantas/unidad x \$26,000.00</u> <u>/llanta x 300 días x 8 hr.</u> 4,000 hr.	187,200.00
Cazador frontal	<u>4 llantas/unidad x \$54,600.00/llanta x 300</u> <u>días x 8 hr.</u> 2,000 hr.	262,080.00
Tractor buldozer	<u>4 llantas/unidad x \$54,600.00/llanta x 300</u> <u>días x 8 hr.</u> 2,000 hr.	262,080.00
Camiones	<u>2 unidades 6 llantas/unidad x \$5,000.00/</u> <u>llanta x 300 días x 8 hr.</u> 2,000 hr.	72,000.00
TOTAL:		783,360.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO Nº 36
CONSUMO DE DIESEL

EQUIPO	LT/HR	HR/DIA	LT/DIA	IMPORTE/DIA*
Compresor	57	7.5	427.5	2,137.50
Cargador	30	6.0	180.0	900.00
Camiones	70	6.0	420.0	2,100.00
Tractor	25	2.4	60.0	300.00
Camiones de 10 ton (2)	20	6.0	120.0	600.00
				6,037.50
TOTAL POR 300 DIAS HABILES:				1'811,250.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

CUADRO No 37
 CONSUMO DE LUBRICANTES Y GRASAS

EQUIPO	HR/DIA	CONSUMO HRS.	IMPORTE/DIA*
Compresor	7.50	37.50	281.25
Cargador	6.00	30.00	180.00
Camión de 30 ton. (2)	6.00	30.00	180.00
Tractor	2.40	12.00	<u>28.80</u>
			<u>670.05</u>
		POR 300 DIAS HABILES:	201,015.00
TOTAL DE LUBRICANTES Y GRASAS:			2'010,150.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Ibidem, 1983.

Explosivos y Artificios

Con base en el costo unitario de explosivos y artificios por toneladas de caliza extraída \$5.20, se tiene por este concepto un costo anual de:

$$507,060 \text{ (ton} \times 5.20/\text{ton} = 2'636,712.00)$$

Agua

El costo por consumo de agua, que requiere el proceso productivo, y en especial en la hidratación, se determina con la producción de cal hidratada.

- El costo por litro es de 0.50 ¢
- Se requirieron 150 litros por tonelada, lo que resulta un costo para el primer año de \$97,200.00 y otros usos \$180,000.00, sumando un total de \$277,200.00 pesos.

Envases

Para envasar los 1,296.0 miles de toneladas de cal hidratada que producirá la planta, se requirieron 51,840 bolsas de papel de dos capas, para sacos de 25 Kg., y considerando 3% de desperdicio. Por tanto, si el costo unitario por

saco es de \$3.00 la unidad, el costo total del concepto será de:

Primer año, el costo correspondiente es:

$$51,840 + 1,555 = 53,395 \times 3.00 = \$160,185.00$$

Del segundo al décimo año:

$$721,440 + 221,643 = 743,083 \times 3.00 = \$2'229,249.00$$

Energía Eléctrica

El consumo de energía se determinó por el área productiva:

<u>AREA DE PROCESO</u>	<u>KW/TON</u>	<u>TON/AÑO</u>	<u>KWH/TON</u>
Trituración	1.60	507,060	811,296
Almacenamiento	0.43	360,000	154,800
Calcinación	25.00	180,000	4'500,000
Transporte	2.00	180,000	360,000
Hidratación	7.00	45,000	315,000
Equipo auxiliar	0.30	180,000	54,000
Alumbrado	1.23	180,000	<u>221,400</u>
TOTAL:			6'416,496

El costo de energía eléctrica según la tarifa número 8 de C.F.E. por KW, es de 0.50 ¢.

Demanda de KW		Costo de KW	Resultado
6'416,496	x	0.50	\$3'208,248.00

Servicio de Mantenimiento de Maquinaria de Planta

El importe que representará la reposición de algunas partes y materiales de consumo en las diversas áreas de la planta, será como sigue:

<u>CONCEPTO</u>	<u>VALOR</u>	<u>TASA</u>	<u>IMPORTE</u>
Quebradora de quijadas	3'427,000	7.0	239,890
Quebradora de conos	2'973,000	3.0	89,190
Bandas de hule	3'461,000	3.0	103,830
Cribas	2'218,000	3.0	66,540
Molino de martillos	557,000	5.0	27,850
Elevadores verticales	1'614,000	3.0	48,420
Hidratador	6'462,000	3.0	193,860
Molino de bolas	5'071,000	2.9	<u>147,060</u>
COSTO DEL MANTENIMIENTO:			916,640

El costo del mantenimiento de los equipos de mina y planta no requieren cambios periódicos de partes, es como sigue:

<u>CONCEPTO</u>	<u>VALOR ORIGINAL</u>	<u>TASA</u>	<u>MANTENIMIENTO</u>
Maquinaria y equipo de mina.	19,436	7.0	1'360,520
Maquinaria y equipo de proceso (planta)	120,486	4.0	4'819,440
Equipo auxiliar y servicio general	7,528	3.0	225,840
Equipo eléctrico, instalaciones de control e instrumentación.	8,477	4.0	339,080
Construcción y obra civil.	18,122	1.0	<u>181,220</u>
COSTO DE MANTENIMIENTO:			6'926,100

5.5.2 MANO DE OBRA

Número y Tipo de Operarios

La mano de obra directa o indirecta se ha dividido en dos grupos principales: el personal que pertenece a la Mina o zona de extracción, y el que propiamente labora en la Planta de Producción.

De tal forma, la mano de obra directa en la mina quedará integrada por el siguiente personal:

- 1 Operador de Track drill
- 4 Ayudantes de operadores
- 1 Operador de cargador frontal
- 2 Operadores de camión

La mano de obra en la Planta la integrarán los siguientes:

- 2 Operadores de trituración
- 2 Ayudantes
- 1 Operador de cribado
- 1 Ayudante
- 1 Hornero para cada turno (3 turnos)
- 1 Ayudante para cada turno (3 turnos)
- 1 Peón para cada turno (3 turnos)
- 1 Hidratador
- 1 Ayudante
- 2 Envasadores
- 4 Estibadores
- 2 Operadores de montacarga

Por otra parte, la mano de obra indirecta en la mina la formarán:

1 Mecánico

1 Ayudante

Y la correspondiente a la planta la integrarán:

1 Superintendente general

1 Auxiliar del superintendente

1 Instrumentista

3 Mecánicos

3 Ayudantes

1 Laboratorista

1 Ayudante

1 Almacenista

1 Velador

Formas de Contratación

El lugar donde se instalará la planta procesadora de cal, como se mencionó en el apartado de tamaño y localización, es el municipio de Zimapán, Hgo., que cuenta con una población aproximada de 30,508 habitantes, de los cuales se podrá

disponer del total de la mano de obra calificada y no calificada o al menos, la mayoría de la misma, ya que se tiene la ventaja de que en el propio municipio están instaladas varias plantas mineras como "Minerales Industriales S.A. de C.V., Ocampo Sánchez Jesús, Planta de Molienda y Clasificación, Preisser Rivera Aloys y otras", y ésto ha permitido de alguna forma, que la población del y/o los lugares, adquieran cierta capacitación de la requerida por la planta de nuestro proyecto.

La manera como se ha estimado contratar al personal de la planta, considerando mano de obra directa o indirecta, es por medio de un contrato colectivo de trabajo, que los agrupe conforme a la Ley del Trabajo y del INSS, acorde a las prestaciones, derechos y obligaciones que las mismas establecen.

Como se mencionó en otro párrafo, se estima que el grado mínimo de capacitación que se puede exigir a la mano de obra que prestará sus servicios en la mina y planta, esté perfectamente satisfecho por la población del municipio, teniendo en cuenta que a partir de la puesta en marcha de planta, empezarán a funcionar programas continuos de capacitación y adiestramiento para la mano de obra directa o indirecta, según vaya requiriéndolo la propia empresa.

De ser necesario un programa de capacitación y adiestramiento para la mano de obra, previo a la puesta en marcha de la planta; éste se pondrá a funcionar se-

gún lo determinen los encargados de contratar al personal, para la Planta después de analizar el grado de capacitación que poseen en el momento de su contratación.

5.6 OBRA CIVIL

En lo referente a obra civil que está considerada la habilitación de la infraestructura básica constituida fundamentalmente por lo siguiente:

- 1) Acceso exterior que conduce a la planta, así como los interiores que comunican al banco con la Planta, así como las diversas áreas de la mina.

También se consideran las construcciones siguientes:

- Muros de retención para áreas de maniobras en quebradora primaria y almacén de caliza triturada.
- Cimentaciones de equipos de trituración cribado tolvas de almacenamiento, enfriamiento, hidratación y molienda.
- Estructuras de pailería y accesos para silos paralelos y escaleras.

- Cubiertas estructurales para las áreas de calcinación, hidratación y envase.
- Almacenes de insumos refacciones y cal hidratada envasada, constituida por muros, piñón, columnas de concreto y cubiertas de estructura metálica y lámina de asbesto-cemento.
- Edificios a base de estructura convencional, muros de tabique y losas de concreto y reforzado, para oficinas, y
- Otras tales como cercas, muros interiores para aislar el área de almacenamiento de combustibles, drenajes, almacenamiento y red de distribución de agua potable.

En el cuadro No. 38 se resumen los principales conceptos de obra y su importe correspondiente.

5.7 PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

Con el objeto de tomar en cuenta tiempo y costos en cuanto a inversión total se refiere que se presentan en los plazos de tiempo que asignan en este estudio, de prefactibilidad del proyecto, en el entendido de que a este nivel o etapa de es-

tudio sólo se presenta una alternativa de localización, tamaño, mercado y tecnología; en las siguientes etapas de investigación del proyecto (de factibilidad y/o proyecto definitivo) se deberá profundizar en cada una de las etapas señaladas, con el objeto de confirmar su viabilidad.

En este sentido, dado que estos estudios básicos implican un costo y tiempo para su realización en la programación de actividades para desarrollar el proyecto, deben ser programadas y costeadas, así como también los correspondientes a la ejecución misma del proyecto.

Como puede observarse en el programa de actividades anexo, en primer lugar se debe realizar un estudio de explotación del yacimiento, mismo para asegurar calidad y volumen exacto del mismo; en segundo, se determinan los estudios básicos previos a la aceptación del proyecto definitivo como son:

- a) El estudio del proyecto a nivel de factibilidad técnica, económica y financiera precisando sobre todo aspectos de mercado y fuentes reales de financiamiento, así como aspectos de tecnología para ajustar tamaño de inversión.
- b) Posterior a este estudio se analiza el correspondiente a ingeniería básica, en el cual se precisan aspectos del proceso, así como se detallan los servi-

cios que apoyan al proceso y los servicios generales; aunado a ésto y como apoyo a lo mismo se elaborarán los diagramas de flujo, de balance de materiales y otros más, así como planos de arreglo general, de obra civil, cimentaciones, etc. Estos diagramas y planos implican hacer cálculos de formulación, de ingeniería civil, eléctrica, mecánica, de proceso y la de instrumentación.

En tercer lugar, se realiza la contratación para la elaboración de estos estudios; es necesario someterlos a concurso, con el objeto de seleccionar la firma más adecuada.

Posteriormente, como cuarto punto, se elaborarán los contratos correspondientes y se inicia la etapa de proyecto definitivo.

Quinto punto, en donde a la firma contratada se le dan los estudios básicos (puede ser la misma que realiza éstos), con lo cual parte para arreglos generales de planta y mina.

Sexto punto, se aprueba el proyecto definitivo y se pasa a la ingeniería de detalle (actividad 8), en la cual se debe contratar y comprar el equipo y señalando en forma precisa las especificaciones de la obra civil y además instalaciones.

En esta etapa de ingeniería de detalle donde puede decirse que se inicia la ejecución del proyecto, puesto que para realizarla requiere como antes se dijo, tener contratación y casi totalmente comprada la maquinaria y equipo básico o de proceso, así como haber negociado previamente, los créditos necesarios para el financiamiento de algunas compras (actividad 6).

Una vez terminada la ingeniería de detalle, se tendrán los planos y especificaciones correspondientes para someter a concurso las contrataciones que se tengan que hacer para la ejecución propiamente dichas del proyecto (actividad 9 y 10, como son las correspondientes a obra civil, instalación eléctrica, etc.).

En orden de instalación, se inicia primero la obra civil en cuanto a cimentaciones, paralelamente se hacen las instalaciones de energía eléctrica, la externa en principios y luego la de planta y mina; hechas las cimentaciones y la de otra parte de obra civil, se hace el montaje a la maquinaria y equipo básico, se hace la instalación hidráulica y la del equipo de instrumentación y otro equipo menor (actividades 12, 13 y 14).

Al final del montaje se inician las labores de contratación del personal operativo de la planta, el cual conviene contratarlo antes de la operación normal con el propósito de poder capacitarlo durante el desarrollo de las pruebas y puesta en marcha (actividades 15 y 16).

Los plazos en tiempos que se han estimado para cada actividad se señalan en el programa preliminar de actividades, en total según opinión de expertos, en este tipo de plantas es de 28 meses. (Véase cuadro No. 39).

CUADRO Nº 38
CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL

DESCRIPCION	IMPORTE* (PESOS M.N.)
1. Trazo y nivelación general, tanque y suministro de agua, contratación de energía eléctrica para obra.	520,000.00
2. Caminos de acceso, 5 Km. a 400,000.00 cada uno.	2'000,000.00
3. Construcción muros de contención, túnel de concreto, para caliza bases para los equipos.	1'235,000.00
4. Almacenamiento de caliza, base para los equipos, túneles de reclamo.	585,000.00
5. Calcinación bases, muros, tolvas de horno.	2'600,000.00
6. Hidratación y envase, bases, pisos, fosas, nave techada.	1'267,000.00
7. Edificios en mina, polvorines, almacén y oficina, en planta, oficina, laboratorio, almacén, comedor, taller, casetas.	3'500,000.00

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL (CONTINUACION)

DESCRIPCION	IMPORTE* (PESOS M.N.)
8. Obras Varias:	
- Muros guarda tanque combustibles.	200,000.00
- Cercado de la planta.	1'600,000.00
- Obra civil báscula.	200,000.00
- Vialidad y estacionamientos.	700,000.00
- Banquetas en áreas de embarque.	475,000.00
- Del drenaje.	375,000.00
- Cisterna para agua y red de agua potable.	665,000.00
- Naves techadas (almacén, sacos y cal hidratada envasada).	<u>2'200,000.00</u>
TOTAL DE CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL:	<u>18'122,000.00</u>

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

FUENTE: Cuadro elaborado en base a los datos obtenidos en encuesta aplicada para la presente investigación, en el Municipio de Zimapán. Mayo de 1984.

CUADRO No 39

PROGRAMA PRELIMINAR DE ACTIVIDADES PARA LA EJECUCION

PROYECTO: PLANTA DE CAL HIDRATADA

ACTIVIDAD	M				E				S				E				S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1. Explotación yacimiento.	XXXXXXXXXX																											
2. Estudios básicos:																												
- Factibilidad TEF	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																											
- Ingeniería básica																												
- Arreglo general																												
- Formulación especificaciones																												
- Ingeniería instrumentación																												
- Ingeniería civil																												
- Ingeniería mecánica																												
- Mecánica proceso																												
- Ing. eléctrica																												
3. Concurso																												
4. Elaboración contratos																												
5. Proyecto definitivo																												
- Ingeniería general																												
- Arreglos grales. planta y mina																												
6. Negociación créditos																												
7. Aprobación proyecto																												

PROGRAMA PRELIMINAR DE ACTIVIDADES (CONTINUACION)

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	M	7	8	9	10	E	12	13	14	S	16	17	18	E	19	20	21	22	S	23	24	25	26	27	28	
8. Ingeniería de detalle.																															
9. Concurso contratistas																															
10. Contrato a contratistas.																															
11. Compra de equipo																															
12. Obra civil																															
13. Instalación eléctrica																															
14. Montaje de equipo																															
15. Contratación de personal.																															
16. Pruebas y puesta en marcha.																															

FUENTE: Innovación, Información Tecnología (INFOTEC).

CAPITULO 6

INVERSIONES

6. INVERSIONES

Los aspectos que se analizarán en el presente capítulo, para determinar la inversión total del proyecto, incluye los siguientes rubros, los que se obtuvieron de los cuadros del capítulo 5.

6.1 INVERSION FIJA

La inversión fija total asciende a \$237'687,000.00 cuyos conceptos son los que se describen a continuación.

6.1.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA MINA

La maquinaria y equipo de la mina es el que se utilizará en el área de extracción de la materia prima y concretamente corresponde al equipo de extracción y acarreo.

El monto que se requiere para tal concepto, asciende a \$19'436,000.00 y se utilizará para los siguientes equipos*:

* Para un mayor detalle, ver capítulo 5 en el apartado de maquinaria y equipo.

MAQUINARIA Y EQUIPO DE MINA

<u>CONCEPTO</u>	<u>MILES DE PESOS*</u>
Equipo de extracción	4,910
Equipo de acarreo	<u>14,526</u>
TOTAL:	19,436

6.1.2 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PLANTA

En términos generales, la maquinaria y equipo requeridos para el proceso, es el siguiente:

MAQUINARIA Y EQUIPO DE PLANTA

<u>CONCEPTO</u>	<u>MILES DE PESOS*</u>
Equipo de trituración.	14,098
Equipo para almacenamiento de caliza triturada.	809
Equipo de transporte de la caliza a los hornos.	598
Equipo para el proceso de calcinación.	103,797
Equipo de transporte y almacenamiento de cal viva.	3,044
Equipo de hidratación.	16,078
Equipo para envasado	<u>7,845</u>
TOTAL:	146,269

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

Como se observó, para este rubro se requiere la cantidad de \$146,269,000.00 y en forma detallada, se desglosa en el capítulo 5, "Ingeniería del Proyecto".

6.1.3 EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIO GENERAL

Estos conceptos están constituidos en términos generales, por lo siguiente:

EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIO GENERAL

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Lote de equipo y herramienta	2,712
Servicios generales	<u>4,816</u>
TOTAL:	7,528

6.1.4 EQUIPO ELECTRICO, INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACION

El que se compone de los siguientes elementos:

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Transformadores de distribución	805
Transformador de alumbrado	62
Subestación eléctrica	650

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Sistema de almacenamiento eléctrico	1,339
Sistema eléctrico de almacenamiento de caliza	429
Sistema eléctrico y de control de calefacción	2,324
Sistema eléctrico para el transporte y almacenamiento de cal viva	156
Sistema eléctrico de hidratación y envase	1,347
Conexiones eléctricas	650
Instalaciones de alumbrado	<u>715</u>
TOTAL:	8,477

6.1.5 OTROS SERVICIOS

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Contratación de energía eléctrica	200
Servicios aduanales y permiso de importación	27,845
Permisos varios	260
Fletes en general, maniobras, seguros, etc.	2,618
Montaje mecánico de la planta	4,432

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Montaje del refractario en horno de calcinación	1,500
Asesoría de supervisión	<u>1,000</u>
TOTAL:	37,855

El monto del rubro asciende a la cantidad de \$37'855,000.00 y al igual que en los anteriores apartados, el detalle de estos conceptos se desglosa en el capítulo 5, "Ingeniería del Proyecto".

6.1.6 CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Trazo y nivelación general	520
Caminos de acceso	2,000
Construcción muros de contención	1,235
Almacenamiento de caliza, base para los equipos	585
Calcinación, bases, muros	2,600
Hidratación y envase	1,267
Edificios en mina y oficinas, etc.	3,500
Obras varias	<u>6,415</u>
TOTAL:	18,122

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

6.2 INVERSION DIFERIDA

El monto total correspondiente a la inversión diferida, es por \$37'463,000.00 y los conceptos que incluye, se describen a continuación:

INVERSION DIFERIDA

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Estudios geológicos	3,000
Estudios de ingeniería	2,000
Estudio de mecánica de suelos	350
Estudio de factibilidad	1,600
Preparación del banco	935
Capacitación del personal	382
Arranque y puesta en marcha	7,696
Intereses pagados por adelantado	<u>21,500</u>
TOTAL:	37,463

6.3 INVENTARIOS

	<u>MILES DE PESOS*</u>
Inventarios de materias primas	542
Inventarios de caliza triturada	81

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

MILES DE PESOS*

Inventario de producto terminado (cal hidratada)	1,240
Inventario de combustible	<u>1,770</u>
TOTAL:	3,633

6.4 EFECTIVO DISPONIBLE

Caja y Bancos.- Corresponde al efectivo que se requiere para pagar, los rubros siguientes: sueldos y salarios, servicios, suministros; para lo cual se depositaron en el banco la cantidad de \$79'000,000.00 y en caja \$256,000.00, lo que permitirá solventar los gastos correspondientes al primer mes de operación, resultando un total de \$79'256,000.00 pesos.

6.5 PRESTAMO REFACCIONARIO

Indudablemente uno de los factores limitantes de la dimensión de un proyecto industrial, es la disponibilidad de recursos financieros. Estos recursos se requieren para hacer frente a las necesidades de inversión en activo fijo, y el monto asciende a \$50'000,000.00 de pesos, los cuales serán proporcionados por el FOGAIN.

* Pesos corrientes de mayo de 1984.

6.6 CAPITAL Y BALANCE GENERAL

El monto de capital que se requiere en la inversión total, para llevar a cabo el proyecto, se compone por los socios particulares, por un monto de \$221'937,000.00 pesos y una aportación del FOMIN del orden de \$86'102,000.00, dando un monto de \$358'039,000.00 pesos.

De lo anteriormente señalado, nos da como resultado el balance inicial, que a continuación vemos:

BALANCE
(MILES DE PESOS)

<u>Activo Circulante</u>			82,889
Caja y bancos	79,256		
Inventarios	3,633		
<u>Activo Fijo</u>			237,687
Equipo auxiliar y de servicio general	7,528	7,528	
<u>Maquinaria y Equipo de Mina</u>			
Equipo de extracción	4,910		
Equipo de acarreo	14,526	19,436	
<u>Maquinaria y equipo de planta</u>			
Equipo de trituración	14,098		
Equipo de almacenamiento de caliza triturada	809		
Equipo de transporte de caliza al horno	598		

Equipo de calcinación	103,797	
Equipo de transporte y almacenamiento de cal viva	3,044	
Equipo de hidratación	16,078	
Equipo de envase	7,845	146,269
Equipo eléctrico e instalaciones de control o instrumentación	8,477	8,477
Otros servicios	37,855	37,855
Construcción y obra civil	18,122	18,122
<u>Activo Diferido</u>		37,463
Estudios geológicos	3,000	
Estudios de ingeniería	2,000	
Estudio de mecánica de suelos	350	
Estudios de factibilidad	1,600	
Preparación del banco	935	
Capacitación del personal	382	
Arranque y puesta en marcha	7,969	15,963
Intereses pagados por adelantado		21,500
SUMA DE ACTIVO		<u>358,039</u>

MILES DE PESOS

PASIVO

Fijo		
Préstamo refaccionario	50,000	50,000
<u>CAPITAL</u>		308,039
Particulares socios	221,937	
FOMIN	86,102	
SUMA DE PASIVO MAS CAPITAL		<u>358,039</u>

C A P I T U L O 7

PRESUPUESTO DE INGRESOS,
COSTOS Y GASTOS

7. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

En este capítulo se presentan los cálculos de los ingresos y egresos anuales del proyecto, ya que la información del estudio de mercado va a servir de base para la elaboración de los presupuestos que resultarán en caso de efectuar el proyecto.

7.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS

INGRESOS POR VENTAS

De acuerdo al programa de producción definido en el capítulo ingeniería del proyecto, se tiene para el primer año de operación, una producción de 1,296.0 miles de toneladas de cal hidratada, lo que representa un ingreso de - - - - \$6 810'480,000.00 incrementándose éste a partir del año 2 al 10, hasta obtener \$94 797'261,000.00 con una producción del orden de 18,036.0 miles de toneladas en dicho período (ver cuadro No. 42).

OTROS INGRESOS

Este rubro está formado por los ingresos obtenidos por las ventas de mermas de materiales pétreos no utilizados en la producción de cal viva en el horno.

de calcinación. Dicho material se vende como gravilla o como arena, dependiendo de la granulometría del material de desecho.

De esta manera, según se señala en el capítulo de aspectos técnicos, el volumen de las mermas de materiales pétreos de desecho ascienden a 110,250 toneladas para el primer año de producción y representa un ingreso de \$13'561,000.00 para el segundo período de 147,000 toneladas que comprende del año 2 al 10, lo que constituye un ingreso anual del orden de \$18'081,000.00 (véase cuadro No. 42).

Las ventas se realizarán en la zona de estudio que comprende para la Industria Siderúrgica, los Estados de Pachuca, Tula, Hidalgo y Querétaro.

La industria de la construcción en Ixmiquilpan y Zimapán, se canalizarán las ventas y por último en los lugares antes mencionados para la protección de árboles y en el cocido de nixtamal.

7.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS

PRESUPUESTO COSTO DE PRODUCIR

El costo de producir representa todas las operaciones realizadas, desde la adquisición de la materia prima hasta su transformación en el producto final.

CUADRO N° 42
PRESUPUESTO DE VENTAS

CONCEPTO	PRECIO POR TONELADA	AÑO MILES DE TONELADAS	I MILES DE PESOS	AÑO MILES DE TONELADAS	2 - 10 MILES DE PESOS
Cal Hidratada	5,255	1,296.0	6'810,480.0	18,036.0	94'770,180.0
Arena y Grava- villa	123	110.3	13,561.0	147.0	18,081.0
Total:			6'824,041.0		94'797,261.0

FUENTE: Cuadros 18 y 19 del capítulo Ingeniería del Proyecto.

Está integrado por tres factores básicos: materia prima, sueldos y salarios y otros gastos de fabricación o producción (véase cuadro No. 43).

7.2.1 OBTENCION DE MATERIA PRIMA

La planta en su primer año de operación requiere de un total de 4'212,000 toneladas de piedra caliza y su precio por tonelada es de \$900.00, lo que equivale a un costo de $4'212,000 \times 900 = 3\,790'800,000.00$.

7.2.2 MANO DE OBRA DIRECTA EN PLANTA

En el presupuesto de mano de obra directa se incluyen los salarios de los obreros a quienes se les encomienda directamente las labores productivas.

El costo de la mano de obra directa en la planta asciende a \$11,621 millones de pesos anuales, lo cual considera prestaciones (véase cuadro No. 44).

7.3 GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

Los gastos indirectos de fabricación corresponden a los demás gastos en que se ha incurrido, como consecuencia del proceso de producción. Estos gastos

pueden realizarse en períodos distintos al momento de la fabricación misma, y no necesariamente están relacionados con el volumen producido.

Mano de obra indirecta en planta, dicho personal sirve de apoyo a las operaciones y tiene un costo anual de \$4'909,572.00 pesos (ver cuadro No. 45).

7.4 DEPRECIACION

El cálculo de la depreciación es aplicado en atención al desgaste que sufren las inversiones fijas, tales como: maquinaria y equipo de mina, maquinaria y equipo de planta, equipo eléctrico e instalaciones de control o instrumentación, equipo auxiliar y de servicio general, construcción y obra civil, otros servicios, los que son presentados en el cuadro No. 46.

Donde se aplicó el mismo sistema de depreciación lineal, el que consiste en la estimación de la vida útil de la maquinaria y se admite que la depreciación anual será uniforme y equivalente a un tanto por ciento sobre el valor original.

CUADRO N° 43
 COSTO DE PRODUCCION
 (MILES DE PESOS)

Materia prima	3'790,800
Mano de obra directa	11,621
Mano de obra indirecta	4,910
Brocas y barras	426
Llantas	783
Combustibles	1,811
Grasas	2,010
Explosivos	2,637
Agua	277
Envases	161
Luz	3,208
Mantenimiento	917
Refacciones	6,926
Equipo eléctrico	8,477
Otros servicios	37,855
Inversión diferida	37,463
Depreciación	24,806
Renta	57,375
Transporte de materia prima	1'684,800
Herramienta	7,528
Equipo de transporte	14,526
Gastos de venta	768
Gastos de administración	5,021
Gastos financieros	64,500

FUENTE: Datos obtenidos de los capítulos 4, 5, 6 y 7.

CUADRO Nº 44
NOMINA DE PERSONAL, MANO DE OBRA DIRECTA
(PESOS CORRIENTES DE JUNIO 1984)

No. DE PERSONAS POR TURNO 1° 2° 3°	P U E S T O	SALARIO MENSUAL UNITARIO	SALARIO ANUAL TOTAL	PRESTACIONES SOCIALES 35%	TOTAL ANUAL
<u>MINA</u>					
	Extracción				
1	Operador de Track-drill	26,880.00	322,560	112,896.00	435,456.00
4	Ayudantes de operadores -	72,000.00	864,000	302,400.00	1,166,400.00
1	Operador de cargador frontal	26,760.00	321,120	112,392.00	433,512.00
2	Operador camión	53,760.00	645,120	225,792.00	870,912.00
8	Subtotal				<u>2,906,280.00</u>
<u>PLANTA</u>					
	Trituración				
2	Operadores de trituración	53,520.00	642,240	224,784.00	867,024.00
2	Ayudantes	36,000.00	432,000	151,200.00	583,200.00
1	Operador cribado	25,050.00	300,600	105,210.00	405,810.00
1	Ayudante	18,000.00	216,000	75,600.00	291,600.00
6	Subtotal				<u>2,147,634.00</u>

(CONTINUACION CUADRO No. 44)

No. DE PERSONAS POR TURNO			PUESTO	SALARIO MENSUAL UNITARIO	SALARIO ANUAL TOTAL	PRESTACIONES SOCIALES 35%	TOTAL ANUAL
1°	2°	3°					
<u>CALCINACION</u>							
1	1	1	Horeros	79,200.00	950,400	332,640.00	1'283,040.00
1	1	1	Ayudantes	54,000.00	648,000	226,800.00	874,800.00
1	1	1	Peón	45,000.00	540,000	189,000.00	729,000.00
9			Subtotal				<u>2'886,840.00</u>
<u>HIDRATACION</u>							
1			Hidratador	26,400.00	316,800	110,880.00	427,680.00
1			Ayudante	18,000.00	216,000	75,600.00	291,600.00
2			Subtotal				<u>791,280.00</u>
<u>ENVASADO</u>							
2			Envasador	52,800.00	633,600	221,760.00	855,360.00
4			Estibadores	72,000.00	864,000	302,400.00	1'166,400.00
2			Operador montacargas	53,520.00	642,240	224,784.00	867,024.00
8			Subtotal				<u>2'888,784.00</u>
33			TOTAL DE LA PLANTA:				<u>11'620,818.00</u>

FUENTE: Diario Oficial del 7 de junio de 1984.
 Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.
 Salarios Mínimos generales del campo y profesionales que están vigentes del 11 de junio al 31 de diciembre de 1984.

CUADRO Nº 45
 NOMINA DE PERSONAL MANO DE OBRA INDIRECTA
 (PESOS CORRIENTES DE JUNIO 1984)

NUMERO DE PERSONAS	P U E S T O	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	PRESTACIONES SOCIALES 35%	TOTAL ANUAL
1	Superintendente Gra1.	60,000.00	720,000.00	252,000.00	972,000.00
	<u>PLANTA</u>				
1	Aux. de Superintendencia	30,000.00	360,000.00	126,000.00	486,000.00
1	Instrumentista	27,000.00	324,000.00	113,400.00	437,400.00
3	Mecánicos	81,810.00	981,720.00	343,602.00	1'325,322.00
3	Ayudantes	40,950.00	491,400.00	171,990.00	663,390.00
1	Laboratorista	24,090.00	289,080.00	101,178.00	390,258.00
1	Ayudante	12,120.00	145,440.00	50,904.00	196,344.00
1	Almacenista	24,480.00	293,760.00	102,816.00	396,576.00
1	Velador	23,220.00	278,640.00	97,524.00	376,164.00
13	SUBTOTAL				<u>4'271,454.00</u>
	<u>MINA</u>				
1	Mecánico	27,270.00	327,240.00	114,534.00	441,774.00
1	Ayudante	12,120.00	145,440.00	50,904.00	196,344.00
2	SUBTOTAL				<u>638,118.00</u>
15	TOTAL				4'909,572.00

FUENTE: Diario Oficial del 7 de junio de 1984. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. Salarios Mínimos Generales del Campo y Profesionales, que están vigentes del 11 de junio al 31 de diciembre de 1984.

CUADRO N° 46
DEPRECIACIONES

CONCEPTO	VALOR DE ADQUISICION TASA		
	(MILES DE PESOS)	%	IMPORTE
1) Maquinaria y equipo de mina.	19,436	20	3,887.2
Equipo de extracción			
Equipo de acarreo			
2) Maquinaria y equipo de planta.	146,269	10	14,626.9
Equipo de trituración			
Equipo de almacenamiento de caliza triturada.			
Equipo de transporte de caliza al horno.			
Equipo de calcinación			
Equipo de transporte y almacenamiento de cal viva.			
Equipo de hidratación.			
Equipo de envase.			
3) Equipo eléctrico e instalaciones de control o instrumentación.	8,477	10	847.7
4) Equipo auxiliar y de servicio general.	7,528	10	752.8
5) Construcción y obra civil.	18,122	5	906.1
6) Otros servicios	37,855	10	3,785.5
TOTAL:	237,687		24,806.2

FUENTE: Datos obtenidos del capítulo 5.

7.5 AMORTIZACION DE LA INVERSION DIFERIDA

Dentro de este renglón se incluyen las amortizaciones de los gastos relacionados con el proceso productivo, tales como: estudios geológicos, de ingeniería mecánica de suelos, factibilidad, preparación del banco, capacitación del personal, arranque y puesta en marcha; los que se representan en el cuadro No. 47.

7.6 DERECHO DE USO DEL TERRENO

Los derechos por uso del terreno (que se incluyen como gastos en planta), se calcularon de la siguiente manera: Dado que el terreno requerido para la planta, cuya extensión abarca 38 250 m², será proporcionado por el Ejido "Los Angeles", requieren a cambio una renta anual equivalente a \$1,500.00 por m², donde tenemos:

1er. Año $38,250 \times 1,500 = 57'375,000.00$

Años subsiguientes:

2-10 Años $38,250 \times 2,500 = 95'625,000.00$

CUADRO Nº 47
AMORTIZACIONES DE LA INVERSION DIFERIDA

ACTIVO DIFERIDO	MILES DE PESOS	%	RESULTADO
Estudios geológicos	3,000	5	150.0
Estudios de ingeniería	2,000	5	100.0
Estudios de mecánica de suelos	350	5	17.5
Estudios de factibilidad	1,600	5	80.0
Preparación del banco	935	5	46.7
Capacitación del personal	382	5	19.0
Arranque y puesta en marcha	7,696	5	384.8
TOTAL:	15,963		798.0 =====

FUENTE: Datos obtenidos del capítulo 6. Inversiones.

7.7 GASTOS DE VENTAS

La Compañía venderá el producto directamente a los distribuidores de materiales de construcción, a las industrias siderúrgicas y otros.

En los gastos se incluye lo relativo a los sueldos y prestaciones sociales, véase cuadro No. 48.

7.8 GASTOS DE ADMINISTRACION

Estos gastos son el resultado de la administración de la Compañía e independientemente del aspecto productivo. En los que se incluyen, sueldos de ejecutivos, auxiliares y empleados con sus respectivas prestaciones, véase cuadro No. 49.

Además de los gastos correspondientes de oficina y representación bajo el rubro de gastos diversos por un total de \$285,000.00. Otros conceptos fueron incluidos en dichos gastos son los de: Honorarios por asesoría administrativa, jurídica y financiera por un monto de \$495,000.00 pesos.

El total por el concepto de gastos de administración asciende a \$5'020,836.00 millones de pesos anuales.

CUADRO Nº 48
 NOMINA DE PERSONAL DE VENTAS
 (PESOS CORRIENTES DE JUNIO 1984)

NÚMERO DE PERSONAS	P U E S T O	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	PRESTACIONES SOCIALES 35%	TOTAL ANUAL
1	Encargado de ventas	23,730	284,760	99,666	384,426
1	Encargado de embarques	23,730	284,760	99,666	384,426
TOTAL:					<u>768,852</u>

FUENTE: Diario Oficial del 7 de junio de 1984.
 Comisión Nacional de Salarios Mínimos Salarios Mínimos Generales del Campo y Profesionales.
 Que están vigentes del 11 de junio al 31 de diciembre de 1984.

CUADRO No 49
 NOMINA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO
 (PESOS CORRIENTES DE JUNIO 1984)

NUMERO DE PERSONAS	P U E S T O	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	PRESTACIONES SOCIALES 35%	TOTAL ANUAL
1	Gerente General	90,000	1'080,000	378,000	1'458,000
1	Contador	60,000	720,000	252,000	972,000
1	Auxiliar de Contabilidad	25,320	303,840	106,344	410,184
2	Secretarias	49,140	589,680	206,388	796,068
1	Auxiliar de Compras	15,000	180,000	63,000	243,000
1	Intendente	22,320	267,840	93,744	361,584
	TOTAL				4'240,836

FUENTE: Diario Oficial del 7 de junio de 1984.
 Comisión Nacional de Salarios Mínimos.
 Salarios Mínimos General Generales del Campo y Profesionales.
 Que están vigentes del 11 de junio al 31 de diciembre de 1984.

7.9 TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA

Se hará en camión de volteo, estimando un costo por concepto de flete y carga del camión por \$400.00 tonelada, lo que resulta un monto de: $4'212,000 \times 400 = \$1\ 684'800,000.00$.

7.10 GASTOS FINANCIEROS

En el rubro se incluye el pago de intereses del crédito refaccionario por un monto de \$50'000,000.00 de pesos que dichos recursos provengan del FOGAIN.

Los intereses que se causan durante el período de instalación de la planta son por un monto de \$64'500,000.00 pesos se cargan a la inversión total inicial, las amortizaciones y el pago de intereses se pagan semestralmente.

Con esta regla de operación de las instituciones con las que se operaría para el crédito refaccionario se calcularon los gastos financieros, los cuales se representan en el cuadro No. 50 y fueron cargados al estado de resultados, en el cuadro No. 51.

CUADRO Nº 50
 PAGO DE LOS INTERESES AL CREDITO REFACCIONARIO
 (MILES DE PESOS)

AÑO	PRINCIPAL	PAGO A CAPITAL	INTERESES ¹⁾ (43.0%)	AMORTIZACION	SALDO DE CAPITAL
0*	--	--	--	--	50,000
1	50,000	10,000	21,500	31,500	40,000
2	40,000	10,000	17,200	27,200	50,000
3	30,000	10,000	12,900	22,900	20,000
4	20,000	10,000	8,600	18,600	10,000
5	10,000	10,000	4,300	14,300	--
TOTAL:		50,000	64,500	114,500	

FUENTE: Reglas de Operación de FOGAIN.

1) Interés Simple sobre Saldos Insolutos.

* Período de gracia.

CUADRO Nº 51
ESTADO DE RESULTADOS
(MILES DE PESOS)

CONCEPTO	1	A 2	N 3	O 4	S 5
Ventas netas	6'824,041	7'396,101	9'098,721	10'233,801	11'368,881
Materia prima	3'790,800	4'351,000	5'275,000	5'891,000	6'807,000
Mano de obra	16,531	16,531	16,531	16,531	16,531
Gastos de fabricación	1'897,775	1'897,775	1'897,775	1'897,775	1'897,775
Costos de ventas	5'705,106	6'265,306	7'189,306	7'805,306	8'721,306
Utilidad (o pérdida) bruta	1'118,935	1'130,795	1'909,415	2'428,495	2'647,575
Gastos de operación					
Gastos de venta	768	768	768	768	768
Gastos de administración	5,021	5,021	5,021	5,021	5,021
Gastos financieros	---	21,500	17,200	12,900	8,600
Pérdidas en cambios	272,962	295,844	363,949	409,352	454,755
Total de Gastos	278,751	323,133	389,938	428,041	469,144
Utilidad (o pérdida) en operación subtotal	840,184	807,662	1'519,477	2'000,454	2'178,431
Impuesto al ingreso global de las empresas (ISR) 42%	352,877	339,218	638,180	840,191	914,941
Participación de los tra- bajadores 10%	84,018	80,766	151,948	200,045	217,843
Utilidad (o pérdida) en ope- ración después de impuestos y de participación de utilidades	403,289	387,678	729,349	960,218	1'045,647

(CONTINUACION CUADRO No. 51)

CONCEPTO	6	A 7	N 8	O 9	S 10
Ventas netas	11'368,881	11'368,881	11'368,881	11,368,881	11'368,881
Materia prima	6'807,000	6'807,000	6'807,000	6'807,000	6'807,000
Mano de obra	16,531	16,531	16,531	16,531	16,531
Gastos de fabricación	1'897,775	1'897,775	1'897,775	1'897,775	1'897,775
Costos de ventas	8'721,306	8'721,306	8'721,306	8'721,306	8'721,306
Utilidad (o pérdida) bruta	2'647,575	2'647,575	2'647,575	2'647,575	2'647,575
Gastos de operación					
Gastos de venta	768	768	768	768	768
Gastos de administración	5,021	5,021	5,021	5,021	5,021
Gastos financieros	4,300	---	---	---	---
Pérdidas en cambios	454,755	454,755	454,755	454,755	454,755
Total de Gastos	464,844	460,544	460,544	460,544	460,544
Utilidad (o pérdida) en operación subtotal	2'182,731	2'187,031	2'187,031	2'187,031	2'187,031
Impuesto al ingreso global de las empresas (ISR) 42%	916,747	918,553	918,553	918,553	918,553
Participación de los tra- bajadores 10%	218,273	218,703	218,703	218,703	218,703
Utilidad (o pérdida) en ope- ración después de impuestos y de participación de utilidades	1'047,711	1'049,775	1'049,775	1'049,775	1'049,775

FUENTE: Cuadro elaborado en base a datos obtenidos de los cuadros 42, 43 y 50.

7.11 PUNTO DE EQUILIBRIO

Para obtener el punto de equilibrio se tomó el quinto año de operación de la planta, pues es el año en que la producción se estabiliza a lo largo de la vida útil del proyecto.

CLASIFICACION DE COSTOS Y GASTOS

COSTOS DE PRODUCCION	FIJOS	VARIABLES
Materia prima		X
Combustible		X
Energía eléctrica		X
Gasolina		X
Lubricantes	X	
Material de mantenimiento	X	
Material de empaque		X
Agua	X	
Mano de obra directa	X	
Mano de obra indirecta	X	
Depreciación	X	
Amortización	X	
Gastos de administración		
sueldos y prestaciones	X	
Gastos generales	X	
Gastos de fletes		X
Gastos financieros	X	

FUENTE: Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Subsecretaría de Fomento Industrial. Metodología para la Presentación, Formulación y Evaluación de Proyectos Industriales. Pág. 194.

El punto de equilibrio se ha determinado considerando la clasificación de costos y gastos, aplicando la fórmula siguiente:

$$P E = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{V \text{ TOTALES}}}$$

P.E. = Valor de las ventas en el punto de equilibrio

C.F. = Costos fijos totales

C.V. = Costos variables

V.T. = Valor de las ventas totales

Sustituyendo los datos en la fórmula, obtenemos:

$$P E = \frac{184,020}{1 - \frac{11,368,881}{11,368,881}}$$

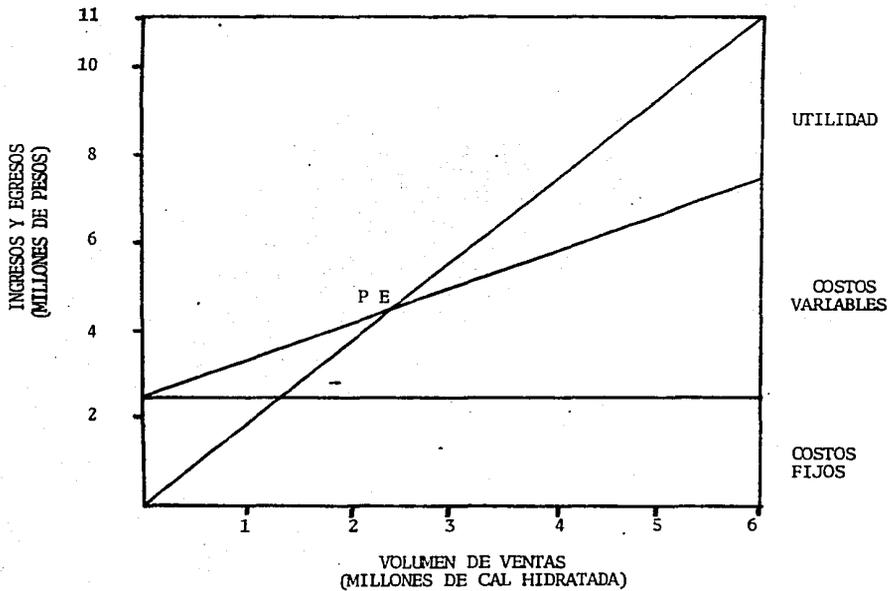
$$P E = \frac{184,020}{1 - .41}$$

$$P E = \frac{184,020}{.59}$$

$$P E = 311,898$$

El volumen de ventas, en el punto de equilibrio es de \$311,898.00 que representan el 36.45% de las ventas totales en el quinto año de la vida útil del proyecto. En la gráfica del punto de equilibrio se muestran los resultados.

GRAFICA No 5
 PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE
 INGRESOS Y EGRESOS



C A P I T U L O 8

ESTUDIO DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

8. ESTUDIO DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

8.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Un aspecto importante de cualquier proyecto lo constituyen las fuentes de financiamiento que en términos generales están formadas por las aportaciones de los socios y por todo tipo de financiamiento ajeno, como son los diferentes créditos que otorgan las instituciones bancarias, privadas y oficiales en apoyo a los programas estatales y privados, acordes con los planes y programas; de tal modo que los estudios y proyectos que tienden a satisfacer las necesidades provocadas por el crecimiento de nuestro país en todos sus sectores, pueden llevar a cabo, un desarrollo económico.

De esta manera, las fuentes de financiamiento previsibles deben quedar perfectamente definidas en su estructura, según lo determinen algunos factores de importancia para el proyecto, como son:

- a) Monto de la inversión total requerida.
- b) Disponibilidad de participación por parte de los socios.
- c) Capacidad de obtención de recursos ajenos vía créditos de avío, refaccionarios y otros.

- d) Relevancia del producto de acuerdo a los planes de desarrollo
- e) Tamaño y localización de la planta.
- f) Insumos e instalaciones requeridas.
- g) Otros factores

Para el proyecto "Instalación de una planta procesadora de Cal", que implica la localización propuesta en el municipio de Zimapán, Hidalgo, se ha considerado una inversión de \$358'039,000.00, cuyas fuentes de financiamiento se describen a continuación.

Debido a que hasta la etapa en que se desarrolla, no existe ninguna empresa comprometida para llevarlo a cabo, se ha considerado que los socios podrían participar con recursos propios en un 62.00% del total de la inversión.

El Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOFIN), participa como accionista con 24.00% del capital social y la participación de los recursos ajenos, correspondientes al crédito refaccionario, con el 14.00% restante, para dar como resultado el 100%.

8.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Tomando en cuenta los criterios señalados anteriormente, referentes a una adecuada estructura de financiamiento, se han analizado las siguientes alternativas de participación, algunas de ellas son fuentes de financiamiento, vía créditos, que se seleccionaron debido a que sus normas de operación se ajustan a los requerimientos del proyecto, de acuerdo con los montos máximos de préstamos, plazos de gracia, de amortización y tasas de interés que ofrecen los distintos fideicomisos de crédito existentes.

De esta manera, se pueden mencionar las siguientes fuentes:

8.2.1 FOMIN (Fondo Nacional de Fomento Industrial)

El Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOMIN), se asocia con las empresas, mediante la aportación temporal de recursos como capital de riesgo. Opera directamente con los solicitantes que pretendan obtener recursos financieros. Puede aportar hasta 49.0% del nuevo capital social de la empresa, incluyendo su propia aportación.

Como socio minoritario de la empresa, únicamente participa en el Consejo de Administración, en los términos de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Se requiere presentar un estudio de factibilidad económica, técnica, financiera y de organización administrativa del proyecto, por la parte de la empresa, y en tal caso, el costo de este estudio se toma en cuenta como aportación de los propios empresarios.

Superada la etapa que dió origen para que el FOMIN participara, sus acciones se ponen a la venta, dando preferencia a los accionistas de la empresa con la que temporalmente se asoció.

FONEP (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos)

Este fideicomiso de Nacional Financiera (FONEP), otorga créditos para la realización de estudios, a los empresarios que desean conocer anticipadamente los resultados de su inversión.

Opera directamente con los empresarios que lo requieren, tanto del sector público como del privado. Además de los estudios, presta asesoría directa a los empresarios durante todas las etapas del estudio de preinversión, analizando y evaluando las mejores alternativas para el proyecto.

La cantidad mínima de los préstamos es de 100 mil pesos. Los sujetos de crédito deberán aportar un mínimo del 10% del costo del estudio.

Los plazos de amortización, incluyendo el periodo de gracia, varían de 2 a 8 años y son fijados en cada caso, de acuerdo con las características especiales de los estudios. Las tasas de interés, más bajas del mercado financiero, son fijadas durante toda la vida del crédito.

FOGAIN (Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña)

El Fondo asigna recursos financieros para el desarrollo de la pequeña y mediana industria, en forma de créditos y garantías.

Los créditos se proporcionan a través de la Banca Nacional y de las Uniones de Crédito. El Fondo puede garantizar al intermediario financiero los préstamos que conceda a la pequeña y mediana industria.

Tipos de Créditos

- De habilitación o avío, hasta por 50 millones de pesos. Estos créditos se otorgan para la adquisición de materias primas, materiales y pagos de salarios del personal de producción.
- Refaccionarios, hasta por 50 millones de pesos: Para compra de maquinaria y equipo.

- Hipotecarios industriales, hasta por 50 millones de pesos. Se destinan para consolidar pasivos y resolver problemas de liquidez.
- Para naves industriales, hasta por 90 millones de pesos. Para la construcción, ampliación o modificación de los inmuebles.
- Para la adquisición de unidades de transporte. Siempre y cuando las unidades se integren al proceso productivo. Amortización de los créditos.

Los plazos para amortizar los créditos son los siguientes: 24 meses en los de habilitación y avío; de 5 años y 1 año de gracia a los refaccionarios; y de 7 años, en los hipotecarios industriales.

Las tasas de interés que aplica FOGAIN a los créditos otorgados, son revisables trimestralmente, pero siempre resultan más bajas que las del mercado.

8.3 ALTERNATIVA PROPUESTA

De acuerdo a los criterios establecidos con anticipación, la estructura de financiamiento al proyecto se propone. En los recursos propios de la empresa, los socios accionistas participan con un monto de \$221.937,000.00, correspondientes al 62.00% del capital social de la empresa.

El Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOMIN) participaría también en el renglón de recursos propios como socio accionista, con un monto de \$86'102,000.00 correspondientes al 24.00% del capital social.

Cabe destacar la importancia de la participación del FOMIN en el proyecto, ya que además de su aportación económica como socio minoritario, prestaría una valiosa experiencia técnico-financiera al Consejo de Administración de la empresa, aun cuando no sea dirigente de la misma.

Del Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN), conveniría que se obtuviera el crédito refaccionario correspondiente a un monto de - - \$50'000,000.00, lo que constituye el 14.00% del total de la inversión.

8.4 EVALUACION ECONOMICA

La rentabilidad es un índice de evaluación económica que se usa frecuentemente en virtud de que uno de los principales objetivos de una empresa es procurar el máximo aprovechamiento de sus recursos. En términos más generales, la tarea de evaluar consiste en comparar los beneficios y los costos del proyecto, con miras a determinar si el cociente que expresa la relación da mayores resultados y lo que se lograría en el banco.

Es el parámetro para medir la bondad de la inversión, es el cociente que se obtiene dividiendo la utilidad neta entre el monto de la inversión, es decir la utilidad por unidad de capital invertido.

Rentabilidad de la Inversión

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$\frac{403,289}{358,039} \times 100 = 113$$

La rentabilidad del proyecto en su primer año de operación es de 113%, más alta que la tasa de interés bancaria que en la actualidad es del 93.0%.

Razón de Solvencia

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} \times 100$$

$$\frac{82,889}{50,000} = 1.66 \times 100 = 166$$

La razón representa la capacidad de pago del proyecto, dependiendo del tiempo requerido para convertir los activos en efectivo, y así poder enfrentar las obligaciones a corto plazo, mientras más elevado es el índice, mayor será su capacidad de pago. El mínimo recomendable en forma general es de 1.5.

Razón de Rendimiento del Capital

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Capital Contable}} \times 100$$
$$\frac{403,289}{308,039} = 1.31 \times 100 = 131$$

Nos indica el porcentaje de utilidades en relación al capital invertido, permitiendo a las utilidades que se destinarían a financiar la empresa cuando se requiera. Es la proporción que de activo se utiliza por cada unidad de utilidad obtenida, o también el rendimiento del capital.

Razón de Actividad

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo Neto}} \times 100$$

$$\frac{6'551,079}{237,656} \times 27.56 \times 100 = 2,756$$

Esta razón indica que la inversión existente en relación a las ventas, donde el resultado nos indica que la eficiencia del activo es buena.

$$\frac{\text{Utilidad Neta antes del Pago de Impuestos}}{\text{Ventas}} \times 100$$

$$\frac{840,184}{6'824,041} = .12 \times 100 = 12$$

Nos indica que margen de utilidades obtenemos con cada venta realizada, quiere decir que de cada saco de cal hidratada obtenemos \$12.00 pesos de utilidad.

8.5 EVALUACION SOCIAL

La evaluación social que se presenta a continuación está relacionada con criterios parciales que miden la productividad o la importancia de un solo factor de la producción, debido a que a nivel de un proyecto de prefactibilidad no es razonable profundizar en criterios integrales que incluyan un complejo de factores, tales como: beneficio/costo, valor agregado/insumos, incremento de insumo neto, etc.

El proyecto tiene importancia social en los siguientes aspectos:

Recaudación Fiscal

En el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, se obtienen beneficios que se podrían obtener por el concepto serán relativos debido a los estímulos otorgados a los bienes intermedios que son los CEPROFIS por el Gobierno Federal a las empresas que se establezcan en zonas prioritarias y considerando igualmente la generación de empleo que vaya a realizar.

La planta se ubicará en la zona II de prioridades estatales, esta ubicación va acorde con lo establecido por el Gobierno Federal en el Programa Nacional

de Fomento Industrial en el que uno de sus objetivos es la desconcentración de la actividad industrial en el Valle de México y promoviendo su ubicación en ciertas ciudades de tamaño medio que por sus recursos humanos y materiales tiene potencial de desarrollo.

En la realización del proyecto generaría impuestos por 353 millones de pesos en su primer año de operación, hasta llegar al quinto año, donde operaría al 100% de su capacidad instalada que sería por un monto de 915 millones de pesos.

El pago de impuestos por la planta de cal hidratada contribuiría al erario nacional, coadyuvando al desarrollo regional de la zona en el Estado de Hidalgo y siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, ésto es el máximo aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta el país.

Nivel de Empleos

El proyecto beneficiará a la población del municipio de Zimapán, en cuanto al requerimiento de personal que le permitan realizar su actividad productiva.

La marcha y operación del proyecto necesita personal que cubrirá 57 plazas, por lo que se obtiene una productividad de mano de obra de \$7'075,000.00 que se obtiene al dividir utilidades anuales entre el total de trabajadores.

Productividad

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{No. de Empleos Creados}} = \frac{405,289}{57} = 7,075$$

Tomando en consideración que la inversión total del proyecto ascenderá a \$358 millones de pesos y que genera 57 nuevas plazas directas de trabajo, se deduce que la inversión por plaza creada es de \$6 millones de pesos.

Nivel de Inversión

$$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{No. de Empleos Creados}} = \frac{358,039}{57} = 6'281,000$$

Beneficios Sociales

Repercusiones en el Medio Ambiente

Los procesos de fabricación que se llevarán a cabo en la planta del proyecto no involucran la utilización de volúmenes muy grandes de agua ni operaciones en que pudieran mezclarse en el agua con agentes nocivos, por lo que no se producirán volúmenes significativos de afluentes de agua residual contaminada.

No se originarán vapores, polvos ni emisiones contaminantes que pudieran tener efectos nocivos sobre el medio ambiente; por esta razón, el proyecto incluye la instalación de sistemas especiales para prevenir la contaminación ambiental.

CONCLUSIONES

La industria calera es de las más antiguas en el país, y a pesar de ésto, su verdadero desarrollo dentro de la actividad económica inicia en 1933, año en que los productores introdujeron equipos adecuados para producir cal hidratada de alta calidad y abastecer el mercado.

La cal hidratada ha tenido nuevas aplicaciones en varios procesos productivos tales como: en la de carburo de calcio, sosa cáustica, azúcar, como aglutinante en la siderúrgica, etc.

El Estado de Hidalgo presenta una gran actividad industrial, lo que ha permitido brindar gran apoyo a la pequeña y mediana industria. Debido a su desarrollo éstas cuentan con el 98% de establecimientos y dan empleo a la población económicamente activa en un 44.5%.

En la distribución industrial destacan los cinco parques localizados en: Tepeji, Tula, Ciudad Sahagún, La Reforma y Tizayuca. La instalación de una planta productora de cal hidratada en el municipio de Zimapán, le permitirá al Estado de Hidalgo satisfacer la demanda insatisfecha de este producto, y además de comercializarlo con el Estado más cercano, Querétaro. También le

permitirá abrir nuevas fuentes de empleo, generar ingresos y tener mayor participación dentro del Producto Interno Bruto.

El trabajo que aquí se presenta, desarrolla una serie de mecanismos, de mercado, técnico y financiero que permite ver la viabilidad y factibilidad económica para la instalación de una industria de esta naturaleza en el municipio de Zimapán, Hidalgo.

Durante la elaboración del estudio se pudo comprobar la viabilidad y factibilidad del proyecto, ya que el estudio de oferta y demanda realizado, nos permite determinar la cantidad del producto que se demandaría y la cantidad ofrecida por los competidores y del proyecto, los cuales no cubren la demanda del producto en dichos Estados.

Existen cuatro fabricantes de cal hidratada en el Estado, que son: Beneficiadora de Cal S.A., Caleras Bertrán S.A., Cal Port S.A. e Industrias de Cal Hidratada de Tepeji S.A., más el proyecto que aportarán una oferta en 1986 de 4,862 miles de toneladas, mientras que la demanda es de 7,031 miles de toneladas, quedando una demanda insatisfecha por 2,168 miles de toneladas.

Su microlocalización fue determinada en el municipio de Zimapán para la localización del proyecto industrial, se debe a los siguientes puntos importantes:

Disponibilidad de materia prima ideal para la elaboración del producto y en grandes cantidades.

Los insumos como son el agua, luz, combustibles, grasas, gasolinas, etc.; que se utilizan en la fabricación de la cal hidratada existen en abundancia en la localidad, sin problema para surtirse. Los medios de comunicación para que los clientes recojan el producto también existen por carretera o por ferrocarril.

Su macrolocalización se determinó en el Estado de Hidalgo para participar en el desarrollo regional.

El análisis fue elaborado con el primer año de operaciones, período en el cual existen todos los convenientes para una nueva industria, desde las pruebas de funcionamiento de la maquinaria, hasta la elaboración del producto final.

Efectuando un análisis de la rentabilidad del proyecto, se concluye que:

Rentabilidad de la inversión, resulta ser de un 115.0% anual del proyecto nos da este rendimiento total, mismo que puede ser comparado con la tasa de interés vigente en nuestra gama bancaria y es aplicada en nuestro sistema financiero, es del 93.0% anual a plazo fijo.

Utilidad neta antes del pago de impuestos, las utilidades por \$12.00 pesos de unidad vendida resulta ser muy buena, siendo otro rubro de los directos que el proyecto presenta.

Solvencia de la empresa, cuenta con el 166% de sus activos para hacer frente a las obligaciones contraídas con los proveedores. El proyecto tiene objetivos, dentro de los cuales se puede mencionar, la creación de fuentes de trabajo, generación de ingresos e inversión.

Con lo que respecta a que el proyecto proporcionará a la comunidad fuentes de trabajo que serán ocupadas por 57 plazas por gente especializada y no especializada.

Para la ocupación de dichas plazas se cuenta con una población adecuada en cuanto al número y preparación en el desempeño de las actividades correspondientes a cada una de las plazas propuestas.

La creación de la planta industrial permitirá la calificación de un mayor número de habitantes.

Permitirá la circulación de sueldos y salarios por un total de \$16,531 miles de pesos, cuya derrama es un beneficio social que permitirá aumentar el consumo de bienes en el municipio y participar en el ahorro.

Las inversiones estimadas en forma total del proyecto industrial son de \$358,039 miles de pesos, lo que permitirá cumplir y realizar los programas de construcción de particulares y gubernamentales conforme a sus programas establecidos, ya que contarán con el suficiente abastecimiento de la cal hidratada para sus obras y procesos productivos.

Lo más importante es que con el proyecto se promoverá la industrialización del Estado de Hidalgo diversificando su economía, dando así la pauta para el desarrollo del municipio.

La cal hidratada producto obtenido, es de alta calidad y de uso específico para las industrias siderúrgicas y de la construcción.

Con la realización de esta unidad industrial se participa en la descentralización industrial, ya que su instalación será en el municipio de Zimapán Hidalgo, zona que carece de industrias.

En lo que es contaminación, el proyecto no contribuirá a ésta, ya que su proceso técnico cuenta con equipo especial anticontaminante, lo que permite no poner en peligro la salud colectiva. Si tomamos en cuenta la importancia que tiene la industria de la cal hidratada dentro del renglón de la economía nacional y se analiza básicamente la industria manufacturera, vemos su importancia al realizar una empresa de este tipo de producto en la región, además se encuentran los siguientes puntos:

- Producirá un producto necesario en esa zona.
- Abatirá el desempleo, creando nuevas fuentes de trabajo.
- Proporcionará oferta de bienes intermedios para otros sectores de la localidad.

Los puntos anteriores nos demuestran la conveniencia de la realización del proyecto industrial, su establecimiento real requiere inversionistas para que se aproveche toda la riqueza mineral que tiene la zona de Zimapán.

BIBLIOGRAFIA

1. Comisión Económica para América Latina. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico.
Ed. Naciones Unidas, México D.F., 1958. 264 pp.
2. Consejo de Recursos Minerales México, D.F. 1984.
Directorio de la Minería Mexicana.
Ed. Consejo de Recursos Minerales México, D.F., 1984, 323 pp.
3. Coordinación General de Desarrollo y Fomento Industrial. Dirección de Desarrollo y Fomento Industrial, Palacio de Gobierno.
La Economía del Estado de Hidalgo, 1984, 230 pp.
4. Coordinación General de Fomento Industrial y Comercial del Estado de Hidalgo.
Hidalgo Industrial y Comercial.
México, D.F., 1983, 45 pp.
5. Coordinación General de Fomento Industrial y Comercial del Estado de Hidalgo.
Zimapan Hidalgo Orientación Programática Municipal, 1985-1987, 50 pp.
6. Diario Oficial, Septiembre, 1980.
7. Diario Oficial, Junio, 1984.
8. F. Gutiérrez, Alfredo. Los Estados Financieros y su Análisis.
Ed. F.C.E., 316 pp.
9. Gutiérrez Sotelo, Jorge. La Industria de la Cal en México.
Ed. Banco de México, 1960, 170 pp.
10. Holguín Quiñones, Fernando, Estadística Descriptiva, (Aplicada a las Ciencias Sociales).
México, UNAM, FCP y S, 1976, 412 pp.
11. Informe Económico del Estado de Hidalgo.
Colección de Estudios Regionales 1984, 100 pp.

12. Innovación Información Tecnológica (INFOTEC).
Maquinaria y Equipo de la Industria de la Cal Hidratada, 1983, 120 pp.
13. Leyes y Códigos de México.
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Ed. Porrúa, S.A., México 1979, 152 pp.
14. Leyes y Códigos de México.
Legislación Minera.
Ed. Porrúa, S.A., México, 1980, 459 pp.
15. Millán Lozano Eduardo.
La Economía del Estado de Hidalgo.
Ed. Sistema Bancos de Comercio, México D.F., 1975, 67 pp.
16. Nacional Financiera, S.A.
Programa de Apoyo Integral a la Industria Mediana y Pequeña.
México D.F., 1984, 20 pp.
17. Nieto C. Rubén.
Zinapán a Través del Tiempo, 1981, 29 pp.
18. Petróleos Mexicanos.
Informe Anual, 1983, 200 pp.
19. Presidencia Municipal de Pachuca.
Dirección de Obras Públicas, Autorización de Construcción, 1983, 130 pp.
20. Ramírez Flores Abel.
Cal, Industria y Comercio.
Ed. Diana, 1984, 205 pp.
21. Saad, Antonio Miguel.
Tratado de Construcción.
Ed. F.C.E., 1983, 260 pp.
22. Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Subsecretaría de Fomento Industrial.
Metodología para la Presentación, Formulación y Evaluación de Proyectos Industriales, 1981, 343 pp.

23. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988.
Poder Ejecutivo Federal, 1983, 431 pp.
24. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Censo General de Población de 1980, 1829 pp.
25. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
Sistema de Cuentas Nacionales de México 1960-1985, 251 pp.
26. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1984, 340 pp.
27. Seldon Arthur y Pennance, F.G.
Diccionario de Economía.
Ed. Oikos-Tau, Barcelona España, 1975, 553 pp.

23. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988.
Poder Ejecutivo Federal, 1983, 431 pp.
24. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Censo General de Población de 1980, 1829 pp.
25. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
Sistema de Cuentas Nacionales de México 1960-1985, 251 pp.
26. Secretaría de Programación y Presupuesto.
Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1984, 340 pp.
27. Seldon Arthur y Pennance, F.G.
Diccionario de Economía.
Ed. Oikos-Tau, Barcelona España, 1975, 553 pp.