

870117

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



1  
1e  
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PRODUCTORA  
DE CARBON ACTIVADO EN EL ESTADO DE JALISCO”

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

A R E A I N D U S T R I A L

P R E S E N T A

GERARDO PEREGRINA CUEVA

GUADALAJARA, JAL. JUNIO DE 1992



## **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.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CARBON  
ACTIVADO EN EL ESTADO DE JALISCO

TERMINOS DE REFERENCIA

INTRODUCCION . . . . .	1
ANTECEDENTES . . . . .	1
<u>I ESTUDIO DE MERCADO</u> . . . . .	3
1.1. EL PRODUCTO . . . . .	3
1.1.1. Descripción . . . . .	3
1.1.2. Usos . . . . .	5
1.2. PRODUCTORES . . . . .	6
1.3. PRECIOS . . . . .	8
1.4. COMERCIALIZACION . . . . .	10
1.5. DEMANDA . . . . .	15
1.5.1. Por Empresa . . . . .	16
1.5.2. Por País de Origen . . . . .	17
1.5.3. Estimación . . . . .	17
1.6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO . . . . .	20
<u>II DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA</u> . . . . .	41
2.1. DESCRIPCION . . . . .	41
2.2. VOLUMEN DE PRODUCCION Y ESTACIONALIDAD . . . . .	41
2.3. PROVEEDORES . . . . .	45
2.5. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO . . . . .	52
<u>III INGENIERIA DEL PROYECTO</u> . . . . .	54
3.1. EVALUACION TECNICA DE LAS MATERIAS PRIMAS . . . . .	54
3.2. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION . . . . .	55
3.3. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA . . . . .	56
3.4. TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA . . . . .	57
3.5. SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO . . . . .	60
3.6. DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN PLANTA . . . . .	62
3.7. CONTAMINACION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL . . . . .	64

3.8. PROGRAMACION DE LA CONSTRUCCION, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA . . . . .	65
3.9. PROGRAMA DE PRODUCCION . . . . .	65
<u>IV ORGANIZACION DE LA EMPRESA . . . . .</u>	<u>71</u>
4.1. FORMA JURIDICA . . . . .	71
4.2. ORGANIZACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA . . . . .	71
<u>V ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO . . . . .</u>	<u>73</u>
5.1. BASES DEL ANALISIS . . . . .	73
5.1.1. Inversión necesaria . . . . .	75
5.1.2. Plan Financiero . . . . .	75
5.1.3. Volumen de Producción, ventas y precio de venta . . . . .	77
5.1.4. Costo de producción . . . . .	78
5.1.5. Gastos de operación . . . . .	82
5.2. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA . . . . .	83
5.3. EVALUACION FINANCIERA . . . . .	83
5.4. ANALISIS DE SENSIBILIDAD . . . . .	84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	105
BIBLIOGRAFIA . . . . .	108
ANEXO A . . . . .	110
ANEXO B . . . . .	114

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CARBON  
ACTIVADO EN EL ESTADO DE JALISCO**

**INTRODUCCION**

El objetivo de esta tesis es realizar un estudio de factibilidad de una planta para la fabricación de carbón activado en el Estado de Jalisco.

Dada la importancia que tiene el carbón activado en cuanto a su utilización en la fabricación de una gran diversidad de productos pertenecientes a la rama alimenticia, química, farmacéutica y metal-mecánica, y considerando el interés que existe por parte de un inversionista de instalar una planta productora en el Estado de Jalisco, decidí enfocar mi tema de tesis hacia ese objetivo.

**ANTECEDENTES**

Durante el periodo comprendido entre 1980 y 1987 México importó un total de 3355 toneladas de carbón activado, promediando 419 toneladas anuales.

Con este proyecto se pretende abatir el volumen de importaciones.

En 1980 se importaron 666 toneladas de carbón activado, en 1981 fueron 765 toneladas (15 % más que en 1980), en 1982 comenzó a disminuir de manera que en 1983 logró su mínimo nivel del periodo 1980-1987, puesto que solamente se importaron 131 toneladas (20 %

del año 1980), a partir de 1984 comenzó a incrementarse anualmente este volumen hasta alcanzar en 1987 un total de 679 toneladas (2 % más que en 1980).

Durante el período analizado, el 84% del volumen de las importaciones (2807 toneladas) procedían de los Estados Unidos, el 10 % de Japón (338 toneladas), el 3% del Reino Unido (104 toneladas) y el resto (106 toneladas) entre Alemania Federal, Bélgica-Luxemburgo, Suecia, India, Francia y Países Bajos.

## CAPITULO I

### ESTUDIO DE MERCADO

#### 1.1.EL PRODUCTO

##### 1.1.1. Descripción

El carbón activado es un carbón amorfo pulverizado, granular o en forma de píldoras, caracterizado por su gran superficie por unidad de volumen, que se debe a su enorme contenido de poros finos. El carbón activado es capaz de eliminar impurezas en gases, líquidos o sustancias disueltas reteniéndolos en la superficie de los poros. El peso de la materia adsorbida, para muchos gases y líquidos, se aproxima al peso del carbón.

El carbón activado tiene un área superficial que varía entre 300 y 2500 m<sup>2</sup>/g. Los distintos tipos de carbón activado comercial se designan como adsorbentes para fase gas o para fase líquida. Los primeros son gránulos o pellets, duros y relativamente libres de polvo. Los carbones para fase líquida tienen forma de polvo o granular.

El presente estudio plantea solamente la producción de carbón activado en polvo.

Propiedades físico-químicas. Una de las más importantes es el área superficial, para aplicaciones específicas, el área superficial disponible para adsorción depende del tamaño molecular del adsorbato y del diámetro de poro del carbón

activado. Generalmente los carbones para fase líquida se caracterizan por tener la mayoría de sus poros un diámetro de al menos 3 nm, mientras que en los carbones para fase gas la mayoría de sus poros son de 3 nm y menores. Otras propiedades importantes son: rango de tamaño de partícula, densidad aparente, dureza y resistencia a la fricción.

La densidad aparente del carbón activado, junto con la capacidad específica de adsorción de una sustancia dada, puede ser usada para determinar la capacidad de la cama en el diseño del sistema de adsorción y para determinar los grados del carbón requerido para el sistema.

El rango del tamaño de partícula de carbón activado es importante ya que se ha demostrado que la tasa de adsorción depende inversamente del tamaño de partícula, (pequeñas partículas tienen la tasa más rápida), de cualquier forma en camas fijas la presión de la gota se incrementa conforme disminuye el tamaño de partícula.

La dureza o fuerza mecánica y la resistencia al desgaste de las partículas son importantes, en las partes donde hay presión de goteo y pérdidas de carbón.

El punto de inflamación del carbón debe ser lo suficientemente alto para prevenir la excesiva oxidación del carbón, principalmente en aquellos procesos de adsorción en los que se efectúa un calentamiento elevado (particularmente cuando se trata de ketonas).

Otras propiedades importantes del carbón activado son el contenido de cenizas, la composición de las cenizas y el pH.

Cuantitativamente las principales características del carbón activado en polvo que se pretende producir son:



- Densidad aparente de 350 kg/m<sup>3</sup>
- pH: 2.9 - 12.6
- Humedad 8%
- Cenizas 12%
- Actividad azul de metileno gr/100 gr, mínimo 19
- Actividad melazas gr/100 gr, mínimo 92
- Actividad de Iodo gr/100 gr, mínimo 75
- Solubles en agua, máximo 4 %
- Tamaño de partícula: al menos el 90% pasa por la malla 200

Empaque: el carbón activado en polvo puede empacarse en bolsas, barriles de fibra, tambores y cajas de cartón, en este caso se empacará en bolsas con un contenido neto de 20 kg/bolsa. La bolsas tienen 3 capas de papel kraft de 100 gr y 1 capa de 100 gr de laminado de polietileno, sus dimensiones son de 47x16x93 cm, será impresa a una tinta

Peligros: moderado por inhalación del polvo, inflamable.

Precauciones de transporte: sólido inflamable, etiqueta amarilla (ICC "Interstate Commerce Commission" , IATA "International Air Transport Association").

#### 1.1.2. Usos.

El carbón activado en polvo es un producto empleado en los procesos de una gran diversidad de productos, ya que por su gran porosidad decolora, deodorizar, purifica y quita sabores indeseables de una gran cantidad de productos que tienen múltiples aplicaciones en la industria, los principales procesos son:

- Refinación de azúcar de caña
- Purificación de agua de proceso

- Purificación de aguas municipales
- Purificación de agua para embotelladoras
- Fabricación de glucosa
- Purificación de aceites y grasas comestibles
- Fabricación de gelatina, sopa y vinagre
- Fabricación de bebidas alcohólicas (bebidas claras: tequila, ron, ginebra y vodka entre otros)
- Fabricación de productos químicos
- Purificación de parafina
- Fabricación de productos farmacéuticos
- Clarificación de bebidas refrescantes
- Soluciones electrolíticas
- Fabricación de jarabes
- Producción de cerveza
- Fabricación de plastificantes

También se utiliza en la recuperación de disolventes en:

- Galvanoplastia
- Soluciones para la limpieza en seco
- Soluciones empleadas por las fábricas de conservas de carne

Como materia prima, el carbón activado se utiliza en:

- Mascarillas militares e industriales
- Filtros para líquido y gas
- Productos medicinales

## 1.2. PRODUCTORES

En México existen solamente 3 fabricantes de carbón activado:

- Clarifiltrantes Mexicanos (CLARIMEX)  
Calzada Laguna # 18  
55540 Santa Clara Ecatepec, Edo de México.

Tel 755-01-77 y 755-0169

Apdo. Postal 79

Ubicación de la Planta: Ecatepec, Edo. de México.

Capital Social: \$55'000,000.00

La compañía se fundó en 1960 con la fabricación de carbón activado y su producción se destina principalmente a los mercados de refinación de azúcar, decoloración de glucosa, purificación de cerveza, parafina y otros.

Produce 6 tipos diferentes de carbón activado en polvo.

- Polifos S.A. de C.V.

Vía J. López Portillo y 11 de Julio

Lechería, Edo. de México

Tel 565-00-22 y 565-02015

Télex: 1773817

Capital Social: \$159'000,000.00

Se fundó en 1960 bajo la razón social de Hooker Mexicana S.A. fabricando ácido fosfórico, tripolifosfato de sodio y posteriormente carbón activado, resinas poliéster y compuestos fenólicos para moldeo, en 1979 asumió la razón social actual, forma parte del grupo Industrias Oxi, S.A.

Produce 5 tipos diferentes de carbón activado en polvo.

- Carbones Mexicanos

Privada Río de la Loza # 1717, Col. Atlas

Guadalajara, Jal.

Tel 35-03-53 y 35-16-65

Produce 2 clases de carbón activado en polvo.

### 1.3. PRECIOS

Como resultado de una investigación de campo realizada en la ciudad de Guadalajara durante el mes de marzo de 1990, con Carbones Mexicanos (no tienen distribuidores), PROQUIBA (distribuidor de POLIFOS) y Representaciones Enar (representantes de CLARIMEX en Guadalajara) obtuve la siguiente información referente a precios:

Los precios del carbón activado en polvo van desde \$2459.00 /kg del G.T. de Carbones Mexicanos hasta \$10500.00 /kg del CLARIMEX DB (327 % más que el anterior).

El promedio del precio unitario de carbón activado en polvo de Carbones Mexicanos es de \$2576.00 /kg, de POLIFOS (distribuido por PROQUIBA) es de \$4759.00 /kg un 85% más elevado que Carbones Mexicanos, por su parte CLARIMEX (distribuido por Representaciones Enar) tiene un precio promedio de \$6600.00 /kg es decir 156% y 39% más que el precio de Carbones Mexicanos y POLIFOS respectivamente. (Cuadro 1.1 y gráfica 1.1)

El promedio de todos los precios de carbón activado en polvo es de \$5272.7/kg y el promedio por marcas es de \$4645.0/kg

Se realizó un análisis de precios respecto al tiempo, utilizando los precios de marzo de 1990 y los de diciembre de 1988 para cada uno de los tipos de carbón activado de las empresas, obteniendo incrementos por: tipo de carbón, empresa productora y total. (Cuadro 1.1 y gráfica 1.1)

Carbones Mexicanos incrementó los precios de venta de sus tipos de carbón activado en polvo 41.8% y 107%, Polifos de 14.9% a 20.61% y Clarimex desde 31.8% hasta 61.5%.

La estimación del incremento promedio por empresa se hizo utilizando la media de los precios en cada una de las 2 fechas

mencionadas, de esta forma se obtuvo que Carbones Mexicanos incrementó sus precios un promedio de 69.8%, Polifos 16.1% y Clarimex 48.9%.

El cálculo del incremento de precios total de carbón activado en polvo se efectuó promediando los precios de todos los tipos de carbón de las tres empresas en las fechas descritas, concluyendo que el incremento total de carbón activado en polvo fue de 36.7%.

Posteriormente se compararon los incrementos por empresa y total del carbón, con incrementos de parámetros tales como: índice nacional de precios al consumidor ("INPC"), "INPC de la fabricación de productos químicos", "INPC de productos alimenticios bebidas y tabaco", "INPC de productos de madera", índice nacional de precios al productor ("INPP"), "INPP de industrias químicas y productos de hule y plástico", tipo de cambio de "dólar controlado" y "dólar libre". (Cuadro 1.2 y gráfica 1.2)

De acuerdo a la clasificación de las actividades económicas mexicanas tenemos que la fabricación de carbón activado está incluida dentro de la fabricación de productos químicos.

Como resultado de la comparación se concluye lo siguiente: el carbón activado tuvo un incremento de precios en el periodo comprendido entre diciembre de 1988 y marzo de 1990 de 36.7%, cifra superior al incremento de los demás parámetros, ya que el más cercano fue el del "INPC" (30.6%), seguido del "INPC de productos alimenticios, bebidas y tabaco" y del "INPP" con 22.9%, por su parte el "INPC de la fabricación de productos químicos" mostró un incremento porcentual de 8.9% (equivalente a la cuarta parte del incremento del carbón activado).

#### 1.4. COMERCIALIZACION

Durante la investigación de campo mencionada en el inciso anterior, se obtuvo también la información que a continuación se describe:

**Presentación del producto.** Mientras que Carbones Mexicanos vende el producto en sacos de 15 y 25 kg, CLARIMEX y POLIFOS lo hacen en sacos de 20 kg. De manera que el volumen mínimo de venta es de un saco.

**Descuentos.** La empresa Carbones Mexicanos manejan un descuento de 5% para volúmenes mayores a una tonelada, PROQUIBA (distribuidor de POLIFOS) no otorgan descuentos y Representaciones Enar (distribuidor de CLARIMEX) dan descuentos que varían de acuerdo al volumen de compra, y al cliente.

**Crédito.** Solamente Carbones Mexicanos no dan crédito, PROQUIBA proporciona como máximo 15 días de crédito pero para obtenerlo se requieren 2 referencias comerciales y 1 bancaria; por su parte Representaciones Enar manejan crédito dependiendo del volumen de venta y del cliente.

**Distribución.** Carbones Mexicanos distribuye su producto solamente en planta, POLIFOS distribuye su producto por medio de varias empresas en diversas ciudades como son Monterrey, San Luis Potosí, D.F., Veracruz y Guadalajara; por su parte CLARIMEX hace algo similar pero en las ciudades de Guadalajara, D.F. y Monterrey.

A continuación se enlistan algunos distribuidores de carbón activado a nivel nacional:

- Bayer de México S.A. de C.V.  
Blvd. M. Cervantes S. 259  
Ampliación Granada

11520 México, D.F.  
Tel 250-20-55

- Degussa México, S.A. de C.V.  
Calzada México Xochimilco 5149  
Arenal  
14610 México, D.F.  
Tel 573-50-44  
Télex 177-38-15

- ICI de México, S.A. de C.V.  
San Lorenzo 1009-3er piso  
Del Valle  
03100 México, D.F.  
Tel 688-53-44 y 688-57-87  
Télex 177-13-09

- Industrial Neptuno S.A.

- Materias Primas S.A. de C.V.  
Cam. S. Juan Ixhuatepec 1045  
Zacatenco  
07360 México, D.F.  
Tel 586-41-22' y 586-37-11  
Télex 177-76-66  
Sucursales en Puebla, Pue., San Luis Potosí, S.L.P.,  
Guadalajara Jal., Monterrey N.L.

- Productos Químicos Mardupol S.A. de C.V.  
Av. Talisman 468  
Aragón Inguarán  
07820 México, D.F.  
Tel 760-06-33  
Télex 177-63-34

- PROQUIBA Internacional, S.A. de C.V.

Martín Mendalde 836-3

Del Valle

03100 México D.F.,

Tel 559-11-76 y 559-70-27

Sucursales en el D.F., Monterrey, San Luis Potosí, Veracruz y en Guadalajara cuyos datos son:

La Noche 2656 Col. Jardines del Bosque

Sector Juárez

Tel 21-53-13, 21-26-24 y 22-54-36

Fax 47-00-46

- PROVEQUIM S.A. de C.V.

Presidente Mazarik 101-13 P

Polanco

11560 México, D.F.

Tel 254-78-00

Télex 177-15-04

Sucursales en México D.F., Guadalajara Jal., Monterrey N.L., Puebla Pue., León Gto., Torreón Coah., Los Mochis Sin., Querétaro Qto., Mérida Yuc.

- Química Delta, S.A.

Calz. San Lorenzo 69 Area 2

Los Angeles Iztapalapa

09830 México D.F.

Tel 686-30-22, 6-86-32-22 y 686-29-11

Télex 177-63-75

- Química Nova S.A.

Norte 45 # 940 -G, Z.P. 16

Tel 5-65-82-01, 5-67-87-88, 5-87-76-66, 3-68-06-86

México., D. F.



- Representaciones Enar S.A.

Niños Héroe 3053-212

Sector Juárez

Apdo. Postal 5-688

C.P. 44520

Guadalajara, Jal.

Tel 21-00-33, 21-99-33

Fax 21-99-33

Son representantes de CLARIMEX y distribuyen el producto también en el D.F. y Monterrey.

- Solventes y Productos Químicos S.A. de C.V.

Calz. de la Laguna 4

Santa Clara

55540 Santa Clara, México

Tel 569-58-44

Sucursales en San Nicolás de los Garza N.L., León Gto., Culiacán Sin., Cd. Juárez Chih., Torreón Coah., San Luis Potosí S.L.P., Hermosillo Son., Tijuana B.C.N., Mérida Yuc., y Puebla Pue.

- SALMODI S.A.

Av. Vasconcelos Oriente 403

Tel 56-96-48, 78-10-70

Monterrey N. L.

Por otro lado tenemos que el segmento de comercialización del proyecto, también conocido como el mercado meta, está constituido principalmente por el Estado de Jalisco y los estados circunvecinos (Nayarit, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Colima y San Luis Potosí), adicionalmente se incluye el Estado de Nuevo León. Cabe agregar que en ningún momento se descarta la posibilidad de penetrar en otros Estados de la República y en el Distrito Federal, sino que solamente se

enfocarán las fuerzas hacia la comercialización del carbón activado en dicho segmento.

Se incluye el Estado de Nuevo León dentro del mercado meta, debido a que es un estado tradicionalmente industrial, destacando la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) la cual se ubica aproximadamente a 780 Km. de la ZMG y a 960 Km. del D.F., lo cual es una ventaja ya que dos de los fabricantes de carbón activado se encuentran en la Zona Metropolitana del D.F.

La empresa comercializará el carbón activado en polvo por medio de distribuidores de productos químicos ubicados en las principales ciudades de cada uno de los estados incluidos en el segmento de comercialización del proyecto.

Conforme a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) estas se clasifican en sectores, subsectores y ramas, de ellos tenemos que del sector 3 "Industrias Manufactureras" el subsector 3.1 "Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco" tiene las siguientes ramas cuyas empresas son potencialmente consumidoras de carbón activado en polvo:

- 3.1.1.1 Industria de la carne
- 3.1.1.3 Elaboración de conservas alimenticias, excepto las de carne y leche, incluye concentrado para caldos.
- 3.1.1.7 Fabricación de aceites y grasas comestibles.
- 3.1.1.8 Industria azucarera (para efectos de este estudio se toman en cuenta únicamente los ingenios en los que se refina azúcar)
- 3.1.2.1 Elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano.
- 3.1.3.0 Industria de las bebidas

Asimismo dentro del subsector 3.5 "Sustancias químicas,

productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico" las ramas que se describen a continuación sus empresas son probables demandantes de carbón activado en polvo:

- 3.5.1.2 Fabricación de sustancias químicas básicas excepto las petroquímicas básicas
- 3.5.2.1 Industria farmacéutica
- 3.5.2.2 Fabricación de otras sustancias y productos químicos

Dado lo anterior, tenemos conforme a información de INEGI, que existen en México 7077 industrias dedicadas a las ramas antes mencionadas, de las cuales 2117 (29.91% del total nacional) están en el segmento de comercialización del proyecto y por lo tanto son empresas potencialmente demandantes de carbón activado en polvo. (Cuadro 1.3 y gráfica 1.3).

Adicionalmente se pretende cubrir dos ingenios ubicados en el Estado de Sinaloa en los que refinan azúcar: Ingenio Los Mochis e Ingenio Rosales.

En el anexo A se señalan industrias localizadas en el mercado meta del proyecto y que por su giro son potencialmente consumidoras de carbón activado en polvo.

#### 1.5. DEMANDA

Para fines del análisis de la demanda se utilizó la información estadística disponible referente al comercio exterior de México de los años 1980 a 1987, dando como resultado lo que a continuación se indica.

- Durante el período 1980-1987, México importó 3355 toneladas de carbón activado para un promedio anual de 419 toneladas, que

representa el 63% del volumen de importaciones del año base (1980).

- Solamente durante los años 1981 y 1987 el volumen de importaciones fue superior al habido en 1980, superando con 15 y 2% respectivamente.

- En el período analizado el promedio de las variaciones anuales en términos absolutos fue de 1902 kilogramos y el de las variaciones anuales porcentuales de 17.31%. (Ver cuadro 1.4 y gráfica 1.4).

- Conforme a estimaciones de PROQUIBA (Distribuidor de POLIFOS) al menos el 70 % del consumo de carbón activado corresponde al tipo pulverizado y el resto al granular.

#### 1.5.1. Por Empresa.

Durante 1987, un total de 63 empresas importaron carbón activado, totalizando en dicho período 679270 kilogramos, promediando 10138 kilogramos por empresa. Sin embargo es claro que existe una gran concentración ya que durante ese año, tan sólo 8 empresas (12.7%) importaron el 86.5% del volumen.

Por su volumen de importación destacan Petróleos Mexicanos (25%), Fermentaciones México (21%) y Química Mexana (15%). Ver cuadro 1.5 y gráfica 1.5

Los consumidores se pueden clasificar por el giro de la empresa, entre ellos se pueden distinguir en el cuadro fabricantes de: productos químicos, productos farmacéuticos, grasas vegetales, bebidas refrescantes y bebidas alcohólicas entre otros.

### 1.5.2. Por País de Origen.

De acuerdo a lo señalado en los Antecedentes de este estudio, durante el periodo comprendido entre 1980 y 1987, México importó 3355 toneladas de carbón activado (promedio anual de 419 toneladas) procedente de 10 países diferentes.

Los Estados Unidos son el principal proveedor de carbón activado, ya que el 84% de las importaciones (2807 toneladas) fueron abastecidas por ellos, Japón participó con un 10%, el Reino Unido con 3% y el resto (106 toneladas) repartidos entre Alemania Federal, Bélgica-Luxemburgo, Suecia, India, Francia y Países Bajos. Ver cuadro 1.6 y la gráfica 1.6

De los diez países que exportaron a México, solamente los Estados Unidos, el Reino Unido y Alemania Federal lo hicieron anualmente.

### 1.5.3. Estimación

El volumen de las importaciones de carbón activado muestran un comportamiento complejo, ya que como se mencionó anteriormente en los antecedentes, en 1981 las importaciones aumentaron en 15%, sin embargo en 1982 y 1983 disminuyeron hasta alcanzar 131 toneladas (20% del volumen de 1980), a partir de 1984 la demanda comenzó a recuperar su nivel aumentando anualmente hasta alcanzar en 1987 un total de 679 toneladas (2% más que en 1980).

Eso me orilló a realizar una comparación del comportamiento de los volúmenes de importación y el Producto Interno Bruto (PIB), así como entre los incrementos anuales de los mismos conceptos.

Como resultado de eso obtuve que el comportamiento del PIB no corresponde precisamente con el de las compras del exterior de carbón activado, ya que durante 1982, 1984 y 1986 es de forma opuesta. Mientras que en 1982 el PIB aumentó, el volumen de importaciones disminuyó considerablemente. Durante 1984 sucedió lo contrario ya que el PIB disminuyó ligeramente y las importaciones aumentaron. Finalmente en 1986 el PIB mostró una fuerte disminución y las importaciones se incrementaron en más de 100% respecto a 1985. Ver cuadro 1.7, así como gráficas 1.7 y 1.8

Al realizar la regresión lineal por el método de mínimos cuadrados, obtuve como resultado un coeficiente de correlación de 3%, lo cual me obligó a realizar lo correspondiente para una ecuación cuadrática y cúbica, resultando coeficientes de correlación de 79 y 83% respectivamente.

Las ecuaciones obtenidas fueron las siguientes:

$$\text{Cuadrática } Y = 1182938.1 - 424325 X + 44939.6 X^2$$

$$\text{Cúbica } Y = 933743.7 - 165062.1 X - 23022.5 X^2 + 5034.2 X^3$$

Utilizando en ambos casos  $X=1$  para 1980,  $X=2$  para 1981 y así sucesivamente.

El cuadro 1.8 y la gráfica 1.9 presenta las proyecciones de ambas ecuaciones hasta el año 1993. En dicha gráfica 1.9 se puede observar como al utilizar la ecuación cúbica se obtienen a futuro unos volúmenes de importaciones poco probables (en 1993 cifras que representan el 1167 % al observado en 1987).

Por su parte, el empleo de la ecuación cuadrática nos proporciona para 1993 un volumen de importaciones del 596 % respecto al habido en 1987.

Adicionalmente se realizaron otras dos proyecciones, en las cuales se tomó como base el volumen observado en 1987. Para los años subsecuentes se consideró en una de las proyecciones un incremento anual igual al promedio de las variaciones anuales en términos absolutos (1901.57 kg), para la otra ecuación se consideró un aumento anual equivalente al promedio de las variaciones anuales porcentuales (17.31%), en este caso las importaciones proyectadas para el año de 1993 equivalen al 260 % de las ocurridas en 1987. (Ver cuadro 1.8 y la gráfica 1.9)

Si las importaciones se incrementan anualmente en 17.31%, (que representa el promedio de variaciones anuales porcentuales mostrado en el período analizado) y si estas se realizan en la proporción del mercado de consumo (70% pulverizado y 30% granular) entonces las importaciones de carbón activado en polvo corresponderán al desglose presentado a continuación (ver cuadro 1.9 y gráfica 1.10):

AÑO	CARBON ACTIVADO POLVO (KGS)
1988	557,787
1989	654,330
1990	767,582
1991	900,435
1992	1'056,284
1993	1'239,106

#### 1.6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

El carbón activado en polvo es un carbón caracterizado por su gran superficie por unidad de volumen, utilizado para decolorar, deodorizar, purificar y quitar ciertos sabores a una gran cantidad de sustancias.

El segmento de comercialización del proyecto, también conocido como el mercado meta, está constituido principalmente por el Estado de Jalisco y los estados circunvecinos (Nayarit, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Colima y San Luis Potosí), adicionalmente se incluye el Estado de Nuevo León.

El carbón activado se comercializará por medio de distribuidores de productos químicos ubicados en las principales ciudades de cada uno de los Estados pertenecientes al mercado meta.

En México solamente existen tres fabricantes, Clarifiltrantes Mexicanos (CLARIMEX), POLIFOS y Carbones Mexicanos, de los cuales los dos primeros tienen distribuidores en varias ciudades de la República Mexicana.

Carbones Mexicanos vende su producto en sacos de 15 y 25 kg, mientras que los dos restantes lo hacen en sacos de 20 kg.

Los precios de venta detectados en la ZMG varían desde \$/2459/kg hasta \$10500/kg, promediando todos los carbones \$5272.7/kg, el promedio por marcas es de \$4645/kg.

Durante el período comprendido entre diciembre de 1988 y marzo de 1990, los precios de los carbones activados en polvo se incrementaron en promedio 36.7%, superior a incrementos de parámetros como el "INPC" 30.6%, el "INPC de productos alimenticios bebidas y tabaco" y el "INPP" con 22.9%.

De 1980 a 1987 México importó 3355 toneladas de carbón activado,



mostrando tendencia creciente a partir de 1984.

En el lapso 1980-1987 el 84% de las importaciones provenían de los Estados Unidos, y el 10% de Japón.

De las importaciones realizadas por Mexico durante 1987, Petróleos Mexicanos importó el 25%, Fermentaciones México 21% y Química Mexana 15%.

La estimación de la demanda se realizó suponiendo que anualmente se incrementará el volumen de importaciones en un 17.31% y que corresponde el 70% a carbón activado en polvo. (Cuadro 1.9 y gráfica 1.10)

## CUADRO 1.1

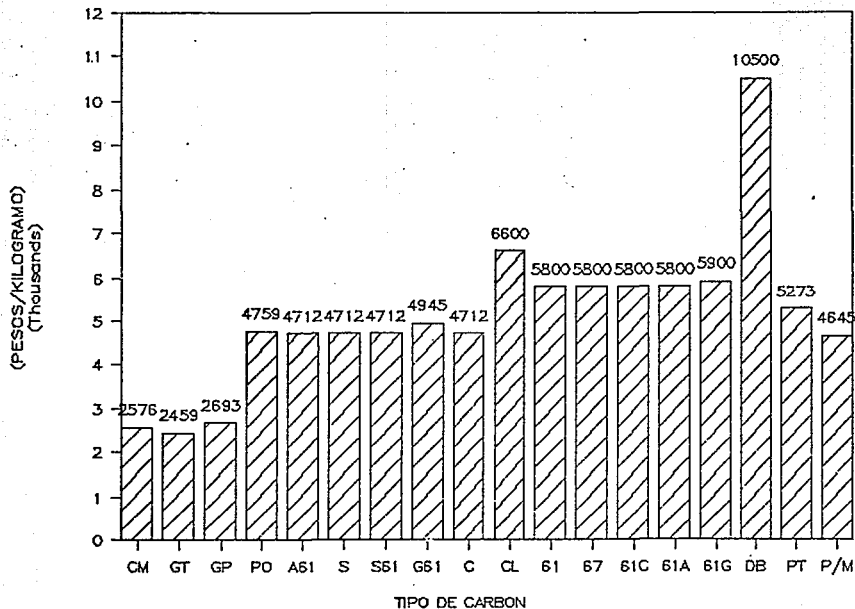
LISTADO DE PRECIOS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO  
(PESOS/KILOGRAMO)

PROVEEDOR Y PRODUCTO	CLAVE	DIC/1988	MAR/1990	INCREMENTO
* CARBONES MEXICANOS				
GRADO G.T.	GT	1,734	2,459	41.81%
GRADO G.P.	GP	1,301	2,693	106.99%
PROMEDIO	CM	1,518	2,576	69.75%
* POLIFOS				
ACTIBON A-61	A61	4,100	4,712	14.93%
ACTIBON S	S	4,100	4,712	14.93%
ACTIBON S-61	S61	4,100	4,712	14.93%
ACTIBON G-61	G61	4,100	4,945	20.61%
ACTIBON C	C	4,100	4,712	14.93%
PROMEDIO	PO	4,100	4,759	16.06%
* CLARIMEX				
CLARIMEX 0.61	61	3,830	5,800	51.44%
CLARIMEX 0.67	67	4,400	5,800	31.82%
CLARIMEX 0.61-C	61C	3,830	5,800	51.44%
CLARIMEX 0.61-A	61A	3,830	5,800	51.44%
CLARIMEX 0.61-G	61G	4,200	5,900	40.48%
CLARIMEX DB	DB	6,500	10,500	61.54%
PROMEDIO	CL	4,432	6,600	48.93%
PROMEDIO TOTAL	PT	3,856	5,273	36.75%
PROMEDIO POR MARCAS	P/M	3,350	4,645	38.66%

FUENTE: ELABORACION PROPIA BASADA EN INVESTIGACION DE CAMPO

GRAFICA 1.1

## PRECIOS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO



13

CUADRO 1.2  
ANALISIS DE PRECIOS EN EL TIEMPO  
(PESOS)

24

CONCEPTO	CLAVE	DIC/1988	MAR/1990	INCREMENTO
<b>CARBON ACTIVADO</b>				
CARBONES MEXICANOS	CM	1,518	2,576	69.8%
POLIFOS	PO	4,100	4,759	16.1%
CLARIMEX	CL	4,432	6,600	48.9%
PROMEDIO TOTAL	PT	3,856	5,273	36.7%
PROMEDIO POR MARCAS	P/M	3,350	4,645	38.7%
INPC	PC	16,147.3	21,084.8	30.6%
<b>INPC FABRICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS</b>				
INPC PRODUCTOS ALIMENTICIOS BEBIDAS Y TABACO	PA	15,788.3	19,404.8	22.9%
INPC PRODUCTOS DE MADERA	PM	19,120.2	20,793.1	8.7%
INPP	PP	9,169.8	11,267.9	22.9%
INPP INDUSTRIAS QUIMICAS Y PRODUCTOS DE HULE Y PLASTICO	IQ	10,553.5	11,871.7	12.5%
DOLAR CONTROLADO	DC	2,257.0	2,714.5	20.3%
DOLAR LIBRE	DL	2,297.5	2,758.6	20.1%

INPC: INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (1978 = 100)

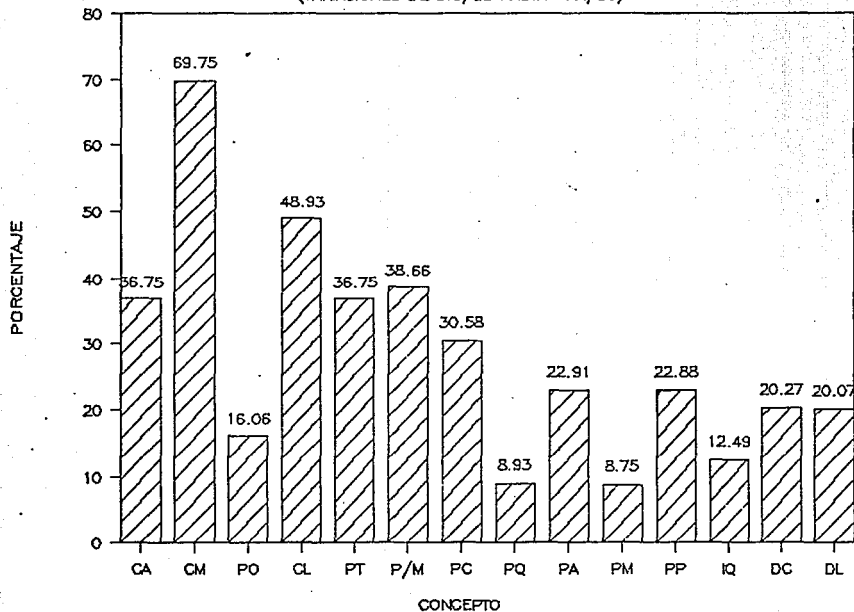
INPP: INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL PRODUCTOR (1980 = 100)

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON BASE EN DATOS DEL BANCO DE MEXICO Y DEL CUADRO 1.1

GRAFICA 1.2

## ANALISIS DE PRECIOS EN EL TIEMPO

(VARIACIONES DE DIC/88 HASTA MAR/90)



sf.

CUADRO 1.3

CANTIDAD DE EMPRESAS POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO

LOCALIZADAS EN EL SEGMENTO DE COMERCIALIZACION DEL PROYECTO

*26*

REGION	RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA									TOTAL	%
	3111	3113	3117	3118	3121	3130	3512	3521	3522		
TOTAL NACIONAL	1,253	416	96	16	2,168	1,018	568	329	1,213	7,077	100.00%
+ SEGMENTO DE COMERCIALIZACION:											
AQUASCALIENTES	19	6	0	0	18	12	*	0	6	61	0.85%
COLIMA	6	6	0	0	22	15	0	0	11	60	0.84%
DURANGO	24	6	*	0	16	10	*	*	4	60	0.84%
GUANAJUATO	54	20	*	0	73	19	23	*	42	231	3.22%
JALISCO	87	21	14	1	243	75	45	30	137	653	9.11%
MICHOACAN	55	22	5	0	103	23	17	4	20	249	3.47%
NAYARIT	31	10	*	0	43	21	4	0	11	120	1.67%
NUEVO LEON	52	12	7	0	125	16	68	9	120	409	5.71%
SAN LUIS POTOSI	40	5	0	1	96	29	11	5	32	219	3.06%
ZACATECAS	17	6	*	0	21	8	0	*	3	55	0.77%
SUMA	385	114	26	2	760	228	168	48	386	2,117	
SUMA/TOTAL NACIONAL	30.73%	27.40%	27.08%	12.50%	35.06%	22.40%	29.58%	14.59%	31.82%	29.91%	

(\*) LA INFORMACION DE ESTE REGION SE PRESENTA UNIDA CON LA SIGUIENTE, PARA RESPETAR EL PRINCIPIO DE CONFIDENCIALIDAD

ACTIVIDADES ECONOMICAS SEGUN LA CLASIFICACION MEXICANA DE ACTIVIDADES Y PRODUCTOS (CMAP)

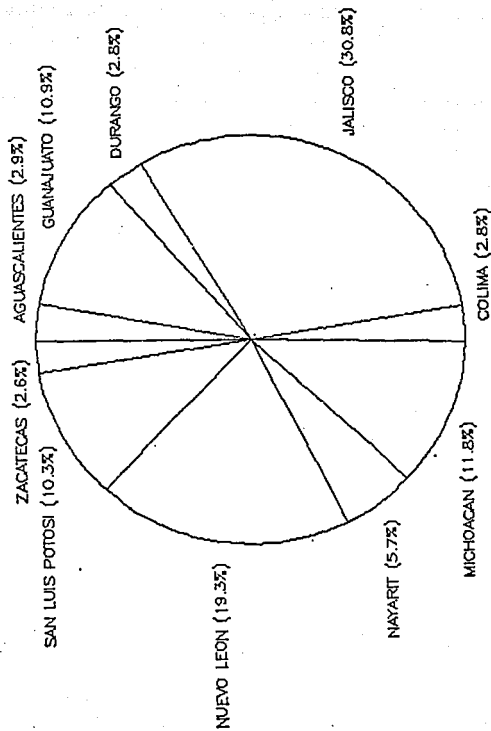
CLAVE RAMA DE ACTIVIDAD

- 3111 INDUSTRIA DE LA CARNE
- 3113 ELABORACION DE CONSERVAS ALIMENTICIAS EXCEPTO LAS DE CARNE Y LECHE, INCLUYE CONCENTRADO PARA CALDOS
- 3117 FABRICACION DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES
- 3118 INDUSTRIA AZUCARERA (SOLO SE INCLUYEN LOS INGENIOS QUE REFINAN AZUCAR)
- 3121 ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA EL CONSUMO HUMANO
- 3130 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS
  
- 3512 FABRICACION DE SUSTANCIAS BASICAS EXCEPTO LAS PETROQUIMICAS BASICAS
- 3521 INDUSTRIA FARMACEUTICA
- 3522 FABRICACION DE OTRAS SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS

FUENTE: RESULTADOS OPORTUNOS DE LOS CENSOS ECONOMICOS 1989 (INEGI) Y MANUAL AZUCARERO MEXICANO 1989

GRAFICA 1.3

# EMPRESAS EN SEGMENTO COMERCIALIZACION



CUADRO 1.4

IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO 1980-1987

28

AÑO	VOLUMEN (KG)	A	B	C	D
1980	665,959				100.00%
1981	764,879	98,920	14.85%	98,920	114.85%
1982	272,792	(492,087)	-64.34%	(393,167)	40.96%
1983	131,136	(141,656)	-51.93%	(534,823)	19.69%
1984	195,947	64,811	49.42%	(470,012)	29.42%
1985	205,834	9,887	5.05%	(460,125)	30.91%
1986	439,658	233,824	113.60%	(226,301)	66.02%
1987	679,270	239,612	54.50%	13,311	102.00%
SUMA	3,355,475	13,311	121.16%	(1,972,197)	503.86%
PROMEDIO	419,434.38	1,901.57	17.31%	(281,742.43)	62.98%
DESVIACION PROM/BASE	236,702 62.98%				
PROM-BASE	(246,524.63)				

A: VARIACION ANUAL VALORES ABSOLUTOS

B: VARIACION ANUAL EN TERMINOS PORCENTUALES

C: VARIACION ANUAL RESPECTO AL AÑO BASE EN VALORES ABSOLUTOS

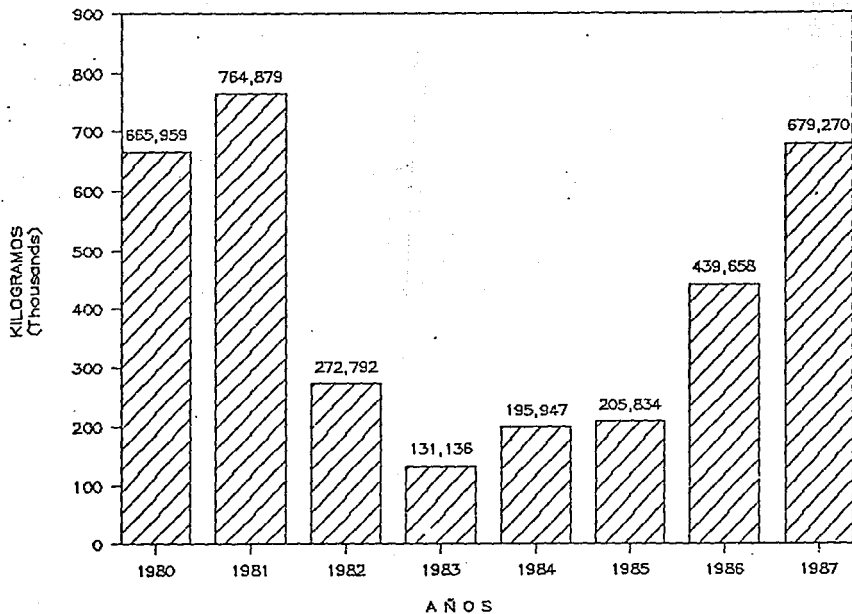
D: INDICE DE BASE FIJA (1980 = 100%)

FUENTE: ELABORACION PROPIA BASADA EN DATOS DE IMCE, INEGI Y SECOFI



GRAFICA 1.4

## IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO



## CUADRO 1.5

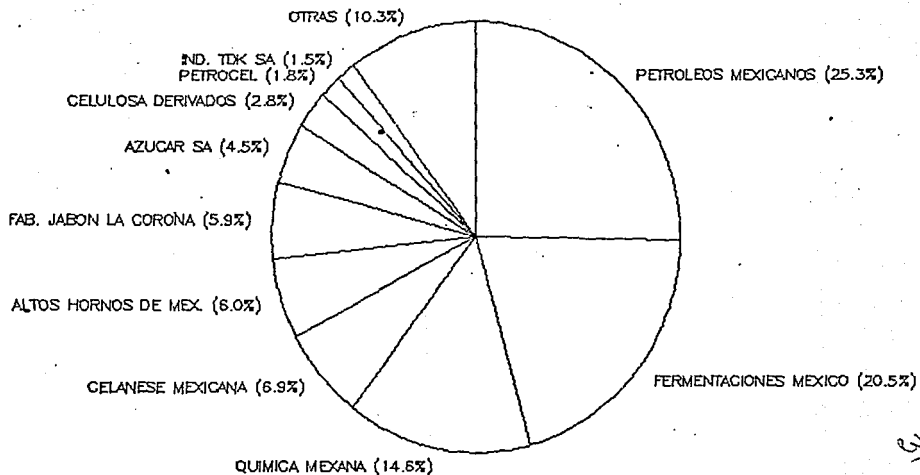
IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO POR EMPRESA DURANTE 1987  
FRACCION 3805 A 001

30

No.	EMPRESA O RAZON SOCIAL	VOLU MEN KGS	%	V A L O R DLS	%
1	PETROLEOS MEXICANOS	171,964	25.32%	23,668	1.90%
2	FERMENTACIONES MEXICO	139,400	20.52%	314,403	25.27%
3	QUIMICA MEXIANA	98,976	14.57%	177,425	14.27%
4	CELANESE MEXICANA	47,054	6.95%	201,406	16.27%
5	ALTOS HORNOS DE MEXICO	40,476	5.96%	24,153	1.94%
6	FAB JARDIN LA CORONA	39,804	5.86%	47,850	3.85%
7	AZUCAR SA	30,559	4.50%	43,634	3.51%
8	CELULOSA DERIVADOS	18,924	2.79%	66,209	5.32%
9	PETROCEL	11,975	1.76%	47,546	3.82%
10	IND. TOK SA	10,147	1.49%	45,760	3.68%
11	SIN EMPRESA	8,919	1.31%	27,541	2.21%
12	ELECTRO QUIMICA MEXICANA	8,170	1.20%	31,040	2.50%
13	RESTAURADORA MINAS CATORCE	7,403	1.09%	20,549	1.65%
14	IND. CYDAS BAYER	6,720	0.99%	20,879	1.68%
15	DIV IND. FISICOS UNIDOS	4,271	0.63%	2,802	0.23%
16	IND. CONASUPO	3,901	0.57%	16,222	1.30%
17	UNICARD IND	3,020	0.44%	7,052	0.57%
18	ESB MEX	2,216	0.33%	21,797	1.75%
19	AMERICAN OPTICAL DE MEXICO	2,121	0.31%	9,862	0.79%
20	ORGANO SINTESIS	2,014	0.30%	6,772	0.54%
21	M S A HEX	1,943	0.29%	14,492	1.17%
22	SIGMA	1,768	0.26%	3,846	0.31%
23	HAARMAN REIMER	1,768	0.26%	3,780	0.30%
24	ASEGORES MEXICANOS EN SEGURIDAD	1,670	0.25%	4,899	0.39%
25	SYNTEX	1,611	0.24%	6,384	0.51%
26	GASEOSAS	1,500	0.22%	4,888	0.39%
27	AGUAS GASEOSAS	1,498	0.22%	4,343	0.35%
28	IND. ALCALI	1,397	0.21%	3,814	0.31%
29	CIA. PERFGRADORA MEXICO	1,150	0.17%	6,516	0.52%
30	TROPICANA PENINSULAR	860	0.13%	2,154	0.17%
31	FERMIC	756	0.11%	2,886	0.23%
32	AGUAMAJA	595	0.09%	1,702	0.14%
33	BENEFICIADORA E INDUSTRIALIZADORA	590	0.09%	3,192	0.25%
34	EMBOTELLADORA PITIC	580	0.09%	421	0.03%
35	PRODUCTOS UVA	540	0.08%	1,269	0.10%
36	VINICOLA LA CETTO	454	0.07%	1,107	0.09%
37	SARH	300	0.04%	2,614	0.21%
38	EMBOTELLADORA ZUP TIJUANA	275	0.04%	917	0.07%
39	SINTEFA SA	272	0.04%	4,666	0.38%
40	HULES MEX	192	0.03%	2,428	0.20%
41	PRODUCTOS QUIMICOS NATURALES	168	0.02%	4,449	0.36%
42	LAB SENSOLAIN	162	0.02%	1,275	0.10%
43	VALEMITE MEXICALI	162	0.02%	332	0.03%
44	MACROELECTRA	147	0.02%	569	0.05%
45	NACHABAC	134	0.02%	1,889	0.15%
46	GRASAS VEGETALES	115	0.02%	458	0.04%
47	PROBY	113	0.02%	281	0.02%
48	HEXCK MEX	100	0.01%	1,507	0.12%
49	IMPULSORA TAL	91	0.01%	20	0.00%
50	ORCADORA MEXICALI	76	0.01%	190	0.02%
51	SCUBA COZUMEL	69	0.01%	282	0.02%
52	INTENSA SA	46	0.01%	92	0.01%
53	VALY CONTROL	28	0.00%	48	0.00%
54	CONDEX	25	0.00%	85	0.01%
55	SALZOTIER MEX	20	0.00%	78	0.01%
56	PROQUIFIN DIV OPOTERAPICOS	19	0.00%	169	0.01%
57	MINERA CARBONIFERA RIO ESCONDIDO	15	0.00%	251	0.02%
58	POLIMEROS MEX	11	0.00%	1,833	0.15%
59	MEGA PLAST	5	0.00%	248	0.02%
60	SIN EMPRESA	3	0.00%	9	0.00%
61	PANAMENT	3	0.00%	20	0.00%
62	POLICTO	1	0.00%	160	0.01%
63	INST. MEXICANO DEL PETROLEO	1	0.00%	66	0.01%
64	CENTRO DE INVESTIGACION CIENT.	1	0.00%	21	0.00%
65	SIN EMPRESA	1	0.00%	15	0.00%
66	PROD IMPLEMENTOS IND. PETROO.	1	0.00%	213	0.02%
67	CENTRO DE INVESTIGACION CIENT.	1	0.00%	53	0.00%
T O T A L		679,270	100.00%	1,243,392	100.00%

FUENTE: SECOFI

GRAFICA 1.5  
IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO  
POR EMPRESA Y VOLUMEN EN 1987



CUADRO 1.6

IMPORTACIONES DE CARBÓN ACTIVADO POR PAÍS DE ORIGEN 1980-1987

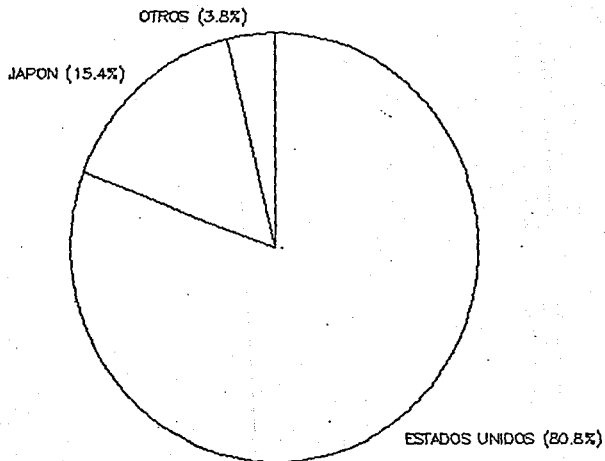
32

(KILOGRAMOS)

PAÍS DE ORIGEN	AÑO 1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	TOTAL	%
ESTADOS UNIDOS	565,721	690,306	232,582	102,003	182,960	151,579	333,545	548,552	2,807,248	83.66%
JAPON	54,058	48,676	25,880			17,000	87,255	104,680	338,349	10.08%
REINO UNIDO	25,625	5,125	5,125	5,181	11,304	15,375	17,400	18,924	104,059	3.10%
ALEMANIA FEDERAL	6,890	17,752	3,465	18,827	1,683	2,085	1,292	6,843	58,837	1.75%
BELGICA-LUXEMBURGO			5,740					272	6,012	0.18%
SUECIA							160		160	0.00%
INDIA				5,125		19,750	4		24,879	0.74%
FRANCIA						45	2		47	0.00%
PAISES BAJOS	12,865	3,020							15,885	0.47%
T O T A L	665,959	764,879	272,792	131,136	195,947	205,834	439,658	679,270	3,355,475	100.00%

FUENTE: IMCE, INEGI Y SECOFI

GRAFICA 1.6  
IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO  
POR PAIS Y VOLUMEN EN 1987



23

CUADRO 1.7

34

## COMPORTAMIENTO DEL PIB NACIONAL Y DE LAS IMPORTACIONES

AÑO	P I B N A C I O N A L			IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO	
	VALOR (PESOS CORRIENTES)	VALOR (1)	DIFERENCIA (2)	VOLUMEN (KG)	DIFERENCIA (3)
1980	4,470,100	769,955	0	665,959	0
1981	6,127,600	824,589	54,634	764,879	98,920
1982	9,797,800	829,917	5,328	272,792	(492,087)
1983	17,878,700	750,161	(79,757)	131,136	(141,656)
1984	29,471,600	747,362	(2,799)	195,947	64,811
1985	47,391,700	761,854	14,492	205,834	9,887
1986	79,442,900	685,746	(76,108)	439,658	233,824
1987	192,934,900	718,380	32,634	679,270	239,612

(1) PESOS DE 1960, OBTENIDOS DEFLACIONANDO LOS PESOS CORRIENTES UTILIZANDO EL INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR DEL BANCO DE MEXICO

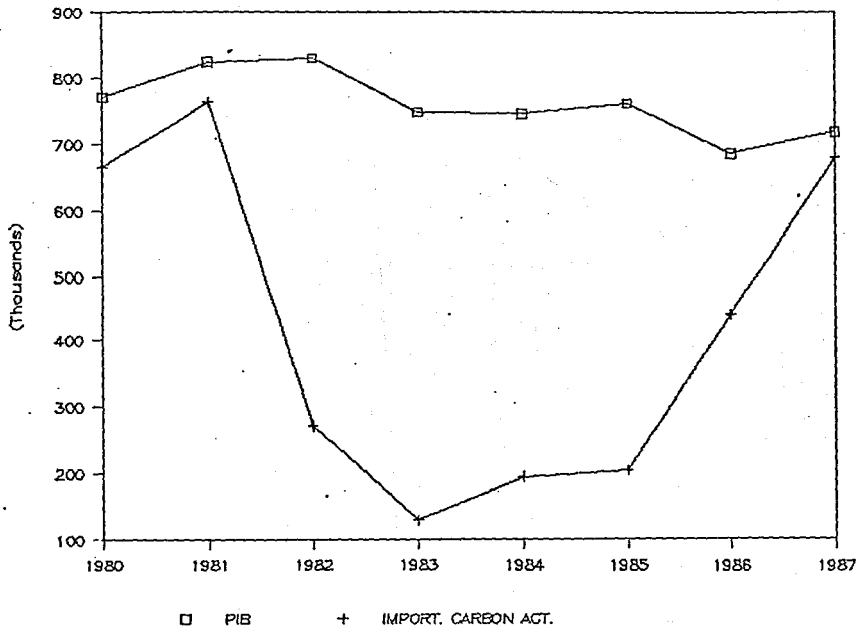
(2) VARIACION ANUAL EN MILES DE PESOS DE 1960

(3) VARIACION ANUAL EN KILOGRAMOS

FUENTE: ELABORACION PROPIA BASADA EN DATOS DE IMCE, INEGI, SECOFI Y BANCO DE MEXICO

GRAFICA 1.7

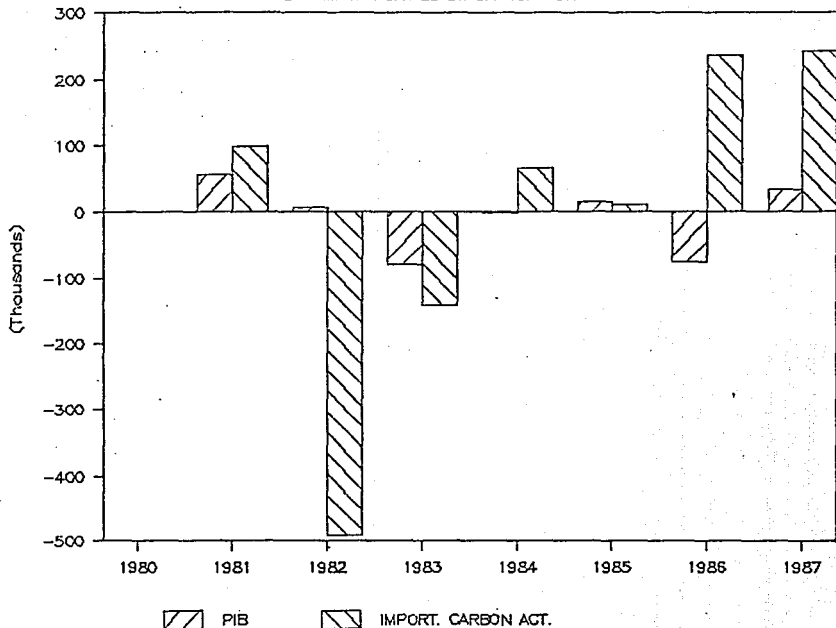
## COMPARACION PIB E IMPORTACIONES CARBON



GRAFICA 1.8

# INCREMENTOS ANUALES

PIB E IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO



96



CUADRO 1.8

PROYECCIONES DE LAS IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO

(KGS)

37

AÑO	REAL (1)	CUADRATICA (2)	CUBICA (3)	INCREMENTO CANTIDAD (4)	INCREMENTO % (5)
1980	665,959	803,553	750,693		
1981	764,879	514,046	551,803		
1982	272,792	314,419	367,279		
1983	131,136	204,671	227,325		
1984	195,947	184,802	162,148		
1985	205,834	254,812	201,953		
1986	439,658	414,702	376,945		
1987	679,270	664,470	717,329	679,270	679,270
1988		1,004,118	1,253,312	681,172	796,839
1989		1,433,644	2,015,098	683,073	934,756
1990		1,953,050	3,032,892	684,975	1,096,545
1991		2,562,335	4,336,901	686,876	1,286,336
1992		3,261,499	5,957,329	688,778	1,508,977
1993		4,050,543	7,924,382	690,679	1,770,152

(1) INFORMACION DE IMCE, INEGI Y SECOFI

(2)  $Y = 1182938.1 - 424325X + 44939.6X^2$

(3)  $Y = 933743.7 - 165062.1X - 23022.5X^2 + 5034.2X^3$

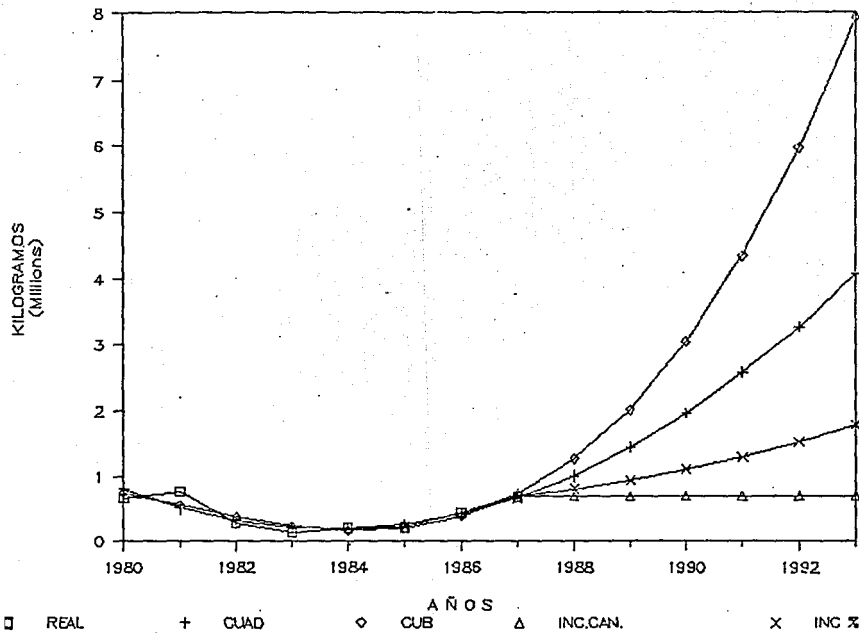
(4) INCREMENTO DE 1901.57 KG ANUALMENTE A PARTIR DEL AÑO 1987 OBTENIDO DE CUADRO 1.4

(5) INCREMENTO ANUAL DE 17.31% A PARTIR DEL AÑO 1987 OBTENIDO DE CUADRO 1.4

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON BASE EN DATOS DE IMCE, INEGI Y SECOFI

GRAFICA 1.9

## IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO



CUADRO 1.9  
 PROYECCIONES DE LAS IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO  
 (KGS)

35

AÑO	CARBON ACTIVADO TOTAL (1)	CARBON ACTIVADO POLVO 70.00%	CARBON ACTIVADO GRANULAR 30.00%
1987	679,270 (2)	475,489	203,781
1988	796,839	557,787	239,052
1989	934,756	654,330	280,427
1990	1,096,545	767,582	328,964
1991	1,286,336	900,435	385,901
1992	1,508,977	1,056,284	452,693
1993	1,770,152	1,239,106	531,046

(1) BASADO EN CUADRO 1.8 (INCREMENTO ANUAL DE 17.31%  
 DESDE 1987)

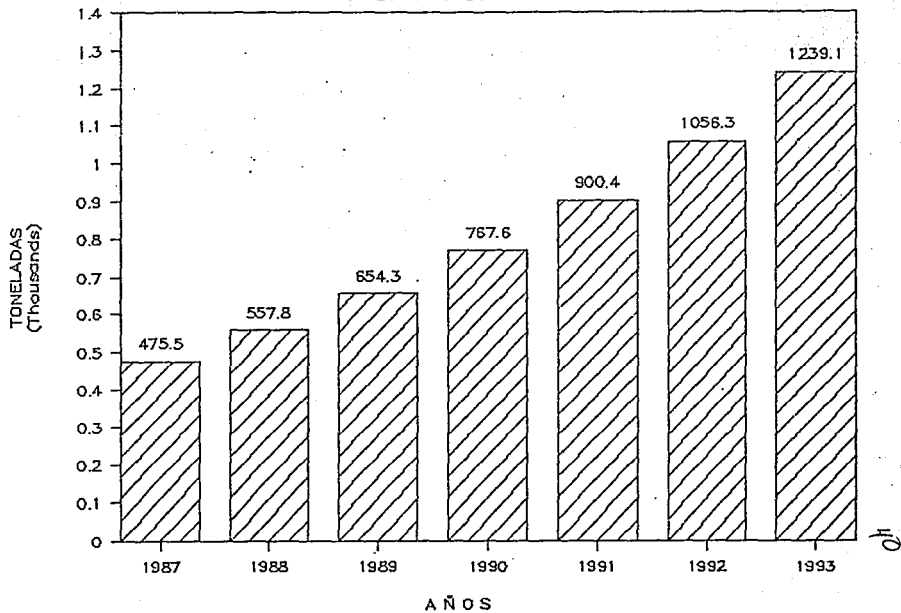
(2) DATO DE SECOFI

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON BASE EN CUADRO 1.8

GRAFICA 1.10

## PROYECCION DE IMPORTACIONES

CARBON ACTIVADO EN POLVO



## CAPITULO II

### DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

#### 2.1. DESCRIPCION

De acuerdo al inciso 3.1 las materias primas del proyecto son:

- Aserrín o viruta
- Acido Fosfórico mínimo al 50%
- Acido Clorhídrico (ácido muriático) mínimo al 15%
- Hidróxido de Sodio (sosa cáustica) mínimo al 50%

Sin embargo dada su disponibilidad en el mercado el ácido fosfórico se comprará con una concentración de 85% (en lugar de 50%), y el ácido clorhídrico con 30% (en lugar de 15%).

#### 2.2. VOLUMEN DE PRODUCCION Y ESTACIONALIDAD

Conforme al balance de materia descrito en el inciso 3.3 la materia prima que se requiere en mayor peso y volumen es la viruta y/o el aserrín.

Aunado a lo anterior, tenemos que la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) -debido a las industrias instaladas en ella- está considerada como un fuerte consumidor de carbón activado en polvo, por lo que se pensó en obtener esta materia prima de madererías establecidas en ella, las cuales deben de estar incritas en:

Cámara Nacional de la Industria Maderera y Similares A. C.  
(Delegación Occidente)

Santa Mónica #834 Sector Hidalgo  
 Tel 14-28-48  
 Guadalajara Jal.

Acudí a dicha Cámara en búsqueda de información estadística (volumen de aserrín y viruta, o volumen de madera procesada), el Ing. Javier Damián García (Gerente) me informó que ellos no manejan ese tipo de información, pero me señaló que la Cámara cuenta actualmente con 191 socios en el Estado, de los cuales 185 (97%) se localizan en la ZMG.

Continué la búsqueda de madererías y entre el trabajo de campo y el directorio telefónico identifiqué otras 126 empresas, totalizando 311 en la ZMG.

Tomando como universo poblacional las 311 madererías que se localizan en la ZMG y sobre la base de una distribución normal se obtuvo el tamaño de la muestra, utilizando la fórmula:

$$n = \frac{Z^2NPQ}{Z^2PQ + Ne^2}$$

En donde:

n = tamaño de muestra

Z = valor estandarizado correspondiente a un nivel de confianza de 93% = 1.812

P = proporción de la población que se estima tiene como residuo aserrín y/o viruta = 80%

Q = proporción de la población que se estima no tiene como residuo aserrín ni viruta = (1-P) = 20%

e = error estimado = 10%

Dando como resultado una muestra de 45 empresas.

Se aplicaron un total de 47 encuestas, seleccionando las empresas al azar obteniendo los siguientes resultados:

- El 83% (39) de las empresas encuestadas tienen como residuo aserrín y/o viruta, las demás se dedican a la compra-venta de tableros aglomerados y de triplay.

- Generalmente los madereros no venden su desperdicio (aserrín o viruta) por su peso, la mayoría de las veces lo hacen por costal, tambor de 200 lts, pick up, o doble rodado; para cuantificar en kilogramos realicé conversiones considerando el volumen de compra ( $m^3$ ) y la densidad relativa, del aserrín y de la viruta.

- El volumen de desperdicio de las 47 madererías entrevistadas es de 54.891 toneladas semanales que mensualmente representan (a razón de 4.3 semanas por mes) 236.03 toneladas de las cuales el 41.74% (98.513 ton/mes) son de aserrín y el restante 58.26% (137.518 ton/mes) de viruta.

- El promedio de residuo por empresa encuestada es de 1167.9 kg/semana (5.022 ton/mes) y considerando solamente las empresas que tuvieron aserrín y viruta, el promedio es de 1407.46 kg/semana (6.05 ton/mes).

- El volumen mínimo encontrado en las empresas que obtienen aserrín y/o viruta es de 20 kg/semana de "Maderería la Mexicana", y el máximo de "Productos Forestales Maximiano Fonseca" 7950 kg/semana (34.19 ton/mes).

- El 67% de los negocios entrevistados venden el aserrín, el 24% lo regala y el 9% restante lo venden y lo regalan.

- El 64% de los entrevistados dijeron que el volumen de residuo no muestra ninguna estacionalidad, el restante 36% señaló que en el período de lluvias (junio-septiembre) bajan las ventas y como

consecuencia el volumen de aserrín-viruta pero no en una forma significativa.

- Un total de 19 empresas (40.4% de la muestra y 48.7% de las que procesan madera) tienen un volumen de desperdicio (aserrín y/o viruta) superiores a los 750 kg/semana, totalizando 49170 kg/semana, para un promedio de 2587 kg/semana/empresa; 16 de las madererías (34.0% de la muestra y 41% de los que trabajan madera) semanalmente obtienen más de 1000 kg por empresa de aserrín y/o madera.

- Infiriendo los resultados muestrales tenemos que si el volumen promedio de residuo por empresa es de 1167.9 kg/semana y que el total de empresas del ramo de la madera en la ZMG son 311, tenemos que el volumen de aserrín-viruta es de 363.21 ton/semana (1561.82 ton/mes y 18741.8 ton/año).

- De la misma forma tenemos que en el universo poblacional habrá 125 madererías que manejan un volumen superior a los 750 kg/semana, que al promedio de 2587 kg/semana mostrado en la muestra, representa 323375 kg/semana (1390.51 ton/mes y 16686.15 ton/año). Esta cifra será considerada como el volumen de aserrín disponible para efectos de la estimación del tamaño de planta.

El cuadro 2.1 presenta una relación de las encuestas realizadas.

Por otro lado la:

Cámara Nacional de la Industria Forestal (Cuarta Delegación Regional)

López Cotilla 285-2 Sector Juárez

Tel 13-87-20

Guadalajara Jal.

involucra empresas que procesan madera en rollo, y de acuerdo con su Memoria Económica 1989-1990 tiene en el Estado de Jalisco 40



socios.

En el Estado de Jalisco la producción forestal de aserrín en 1989 fue de 250,280 m<sup>3</sup> rollo, que con una densidad relativa de .6 ton/m<sup>3</sup> equivale a 150,168 toneladas, si en los aserraderos se tiene un promedio de 11 % de aserrín (porcentaje proporcionado por el Ing. Adalberto Gómez Omaña que es presidente de la:

Asociación Jalisciense de Titulares de Aprovechamientos Forestales e Industrias Derivadas, A.C.

López Cotilla 285-2 Tel 13-87-20 Guadalajara Jal), el volumen de aserrín en los aserraderos de Jalisco durante ese mismo año se estima en 16518 toneladas.

En los aserraderos -en forma similar de lo que sucede en las madererías- el aserrín no es aprovechado, es considerado como un desperdicio y lo regalan o lo venden a precios bajos principalmente a ladrilleros que lo utilizan como combustible para la fabricación de ladrillos y a propietarios de ganado para la limpieza de sus corrales.

Para el ácido fosfórico, el ácido clorhídrico (ácido muriático) e hidróxido de sodio (sosa cáustica) tampoco existe problema de abastecimiento, ya que en la zona metropolitana de Guadalajara existen varios proveedores que pueden surtirlos con la calidad y en la cantidad requerida.

### 2.3. PROVEEDORES

En el caso de la viruta y/o aserrín, se tienen como proveedores potenciales y atractivos a las 19 madererías que fueron encuestadas y que tienen al menos un volumen de 750 kg semanales, los cuales se señalan a continuación:

1.- Anda y De Anda Miguel

V. Guerrero 450 Z.P. 45

Tel: 84-19-46

## 2.- Carpintería Jiménez

Av. de las Rosas # 20, Colonia El Vergel de Abajo

Tel: 12-71-43

## 3.- Distribuidora Continental de Maderas S.A.

Javier Mina 1081

Tel 17-60-06, 17-94-20

## 4.- Distribuidora de Maderas

Federalismo Nte. 1674

Tel: 53-03-89, 24-68-84

## 5.- Estabilizadores de Madera

Pino Suárez 246

Tel: 24-70-92

## 6.- Industrial Carpintera S. A.

Calle 7 # 416 Col. Ferrocarril

Tel: 11-41-99, 11-56-18

## 7.- Industrializadora de Maderas Estufadas

Bobadilla # 63 Delegación López Cotilla

Tel: 35-03-84

## 8.- Industrializadora de Puertas de Occidente

Camino a la Tijera 1800-B

Tel: 17-56-75, 18-45-43

## 9.- Maderas y Triplay Libertad

Emiliano Zapata # 260 S. L.

Tel 17-40-55, 18-03-99, 18-15-50

## 10.- Maderería El Bosque

SHC 23 # 1016

Tel: 25-60-22

11.- Maderería Gómez Magaña

Islas Filipinas 2237

Tel: 10-30-16

12.- Maderería la Fresnera de Occidente

Alvaro Obregón 1739 S. L.

Tel: 43-95-94

13.- Maderería la Tabla

Av. Hidalgo 62 S. R. Tlaquepaque

Tel: 35-53-98

14.- Maderería la Unión

San Lorenzo # 1799

Tel: 51-48-84

15.- Maderería Lomas del Paradero

Rafael Delgado # 773

Tel 57-31-09

16.- Materiales y Maderas Reforma

Reforma 722

Tel: 25-69-36

17.- Productos Forestales Maximiano Fonseca

Orquídea 4610 S. J.

Tel: PLANTA 45-55-82, OF. ADMIVAS 10-14-64

18.- Tambores y Enchapados

Tepic 1330 S. H.

Tel: 24-27-26

19.- Tedima

Prolongación 5 de Mayo # 440-A Zapopan

Tel: 27-03-58

De las madererías entrevistadas, conforme a lo especificado en el inciso 2.2 la que obtiene el mayor volumen de aserrín/viruta es Productos Forestales Maximiano Fonseca con un promedio de 7950 kg/semana, por otro lado tenemos de acuerdo al balance de materia que se requieren 2 toneladas de viruta y/o aserrín por cada tonelada de carbón activado, de antemano se vislumbra la necesidad de contar con varios proveedores de la mencionada materia prima.

Adicionalmente se tiene como posibles proveedores a las otras 264 empresas, ya que del universo poblacional de 311 se entrevistaron a 47. (El anexo B presenta un listado de las 311 empresas).

Para el ácido fosfórico, el ácido muriático y la sosa cáustica se enlistan tres distribuidores ubicados en Guadalajara, cada uno de los cuales manejan los tres productos:

- CAMARA SUAREZ

Calle 26 # 1169

CP 44100, AP 9-18 Zona Industrial

12-09-55, 12-13-08, 12-82-36

- ALMACEN DE DROGAS LA PAZ

Av. España 1806

CP 44190, AP 1-1681

12-44-44, 12-44-96

- PROQUIBA

La Noche 2656 Col. Jardines del Bosque

Sector Juárez

Tel 21-53-13, 21-26-24 y 22-54-36

Fax 470046

El ácido fosfórico y el ácido muriático serán abastecidos por PROQUIBA y la sosa cáustica será distribuida por CAMARA SUAREZ.

#### 2.4. PRECIOS Y MECANISMOS DE ADQUISICION

En el caso del aserrín y/o viruta los madereros comentan que como para ellos es desperdicio y es material inflamable el interés de ellos no es tanto obtener grandes beneficios de las ventas de ello, sino tener desalojada el área en que depositan el aserrín, ya que si se acumula en grandes volúmenes, aumenta la probabilidad de incendio. El aserrín lo tienen generalmente en el suelo ya sea junto al área de trabajo, en rincones o en pequeños cuartos, en otros casos lo depositan en tambores con capacidad de 200 lts.

Además argumentan -sobre todo los que manejan grandes volúmenes de aserrín o viruta- que lo ideal sería tener convenios para que pasen periódicamente por el material, sin embargo al no haber convenio lo que hacen generalmente es vender el residuo al primero que lo busque.

De los potenciales proveedores de aserrín y/o viruta que manejan más de 750 kg/semana tenemos que tres de ellos regalan sus residuos, y del resto los precios van desde \$2000/tonelada de Estabilizadores de Madera hasta los \$52830/ton más IVA de Productos Forestales Maximiano Fonseca.

Al realizarse la investigación de campo se obtuvieron los precios de adquisición de aserrín y/o viruta que a continuación se indican.

EMPRESA	PRECIO (\$/TONELADA)
Productos Forestales Maximiano F.	52,830.+IVA
Maderería la Unión	44,400.
Maderas y Triplay Libertad	44,400.
Anda y De Anda Miguel	39,872.
Maderería Gómez Magaña	31,897.
Maderería la Tabla	28,735.
Carpintería Jiménez	25,000.
Materiales y Maderas Reforma	23,923.
Maderería Lomas del Paradero	23,923.
Industrializadora de Maderas Estufadas	20,000.
Distribuidora Continental de Maderas	10,000.
Maderería La Fresnera de Occidente	7,870.
Distribuidora de Maderas	4,784.
Estabilizadores de Madera	2,000.
Maderería el Bosque	0.
Tambores y Enchapados	0.
Industrializadora de Puertas de Occ.	0.
Tedima	N. E.
Industrial Carpintera	N. E.

N. E. No Especificado

Los precios antes mencionados promedian \$ 21,155./ton.

En la compra de aserrín y/o viruta no hay crédito, se paga de contado y de acuerdo a lo mencionado anteriormente se sugiere hacer convenios con madererías para comprometerse a recoger el material periódicamente.

Los precios de compra de las otras materias primas son los siguientes:

(PESOS/KILOGRAMO)*			
PRODUCTO	P R C V E E D O R		
	DROGAS LA PAZ	PROQUIBA	CAMARA SUAREZ
Acido fosfórico 85%		1,790.	2,403.
Acido fosfórico 75%	5,760.		
Sosa cáustica 50%	3,340.	590.	423.
Acido muriático 30%	1,280.	260.	262.

\* Las cotizaciones son de marzo de 1990 y no incluyen IVA

En cuanto a mecanismos de adquisición PROQUIBA proporciona como máximo 15 días de crédito y para obtenerlo se requieren 2 referencias comerciales y 1 bancaria, CAMARA SUAREZ únicamente maneja ventas de contado y DROGAS LA PAZ dan un crédito máximo de 15 días, pero aumentan los precios un 10%.

Con excepción del aserrín o viruta las demás materias primas las venden en porrones retornables de 50 lts que dadas las densidades de los materiales representan aproximadamente 70 kg de ácido fosfórico, y 60 kg de ácido muriático y sosa cáustica.

En PROQUIBA cada envase (porrón) tiene un precio de \$40000 más IVA, en CAMARA SUAREZ \$36500 más IVA y en DROGAS LA PAZ \$43000 más IVA.

## 2.5. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO

Dado que será necesario tener varios proveedores de viruta y/o aserrín, es conveniente comprar esa materia prima de las madererías que manejan mayores volúmenes de la misma. Para lo cual consideramos solamente las madererías que manejan una cantidad superior a los 750 kg/semana, en la muestra encontramos un total de 19 empresas (40.4% de la muestra) con esa característica, totalizando 49170 kg/semana (promedio de 2587 kg/semana/empresa).

Inferiendo los resultados muestrales tenemos que en el universo poblacional habrá 125 madererías que manejan un volumen superior a los 750 kg/semana, que al promedio de 2587 kg/semana habido en la muestra, representa 323,375 kg/semana (1390.51 ton/mes y 16686.15 ton/año).



CUADRO 2.1

VOLUMEN Y PRECIO DE ASERRIN Y/O VIRUTA  
(RESULTADO DE LA ENCUESTA)

No.	EMPRESA	VOLUMEN PROMEDIO (KG/SEMANA)	PRECIO (\$/TON)
1	PRODUCTOS FORESTALES MAXIMIANO FONSECA	7,950	\$52,830
2	MADERERIA LA FRESNERA DE OCCIDENTE	5,082	\$7,870
3	ESTABILIZADORES DE MADERA	4,000	\$2,000
4	MADERERIA LA TABLA	3,762	\$28,735
5	ANDA Y DE ANDA MIGUEL	3,762	\$39,872
6	MADERAS Y TRIPLAY LIBERTAD	3,136	\$44,400
7	INDUSTRIALIZADORA DE MADERAS ESTUFADAS	3,000	\$20,000
8	DISTRIBUIDORA CONTINENTAL DE MADERAS	3,000	\$10,000
9	TAMBORES Y ENCAPADOS	1,920	\$0
10	MADERERIA EL BOSQUE	1,881	\$0
11	MADERERIA GOMEZ HAGARA	1,881	\$31,897
12	MATERIALES Y MADERAS REFORMA	1,725	\$23,923
13	CARPINTERIA JIMENEZ	1,500	\$25,000
14	TEDINA	1,377	N.E.
15	MADERERIA LA UNION	1,322	\$44,400
16	INDUSTRIALIZADORA DE PUERTAS DE OCCIDENTE	1,254	\$0
17	MADERERIA LOMAS DEL PARADERO	950	\$23,923
18	INDUSTRIAL CARPINTERIA	870	N.E.
19	DISTRIBUIDORA DE MADERAS	000	\$4,784
20	MADERAS INDUSTRIALIZADAS TITAN	666	\$44,400
21	MAQUILADORA EL CERROTE	650	N.E.
22	INDUSTRIAL MADERERA LA NOGALERA	500	\$50,000
23	MADERERIA EL CAZANGO	446	\$29,600
24	FORESTAL COCUSA	435	\$63,218
25	CLARA HERNANDEZ SALDARA	392	\$0
26	MADERERIA AEROPUERTO	348	\$29,805
27	MADERAS FINAS DEL SURESTE	345	\$57,870
28	MADERERIA VEGA	314	N.E.
29	MADERERIA SAN IGNACIO DE LOYOLA	300	N.E.
30	COMERCIAL MADERERA EL GUACAL	300	\$57,471
31	DISTRIBUIDORA DE MADERAS NACIONALES	287	\$25,862
32	TALLER DE CARPINTERIA	274	\$0
33	SR. JOSE DE JESUS FRUTOS HERNANDEZ	101	\$59,200
34	COMERCIAL TODO FACIL	90	\$0
35	MARIA ASUNCION FIGUEROA MARTINEZ	88	\$0
36	COMERCIAL MADERERA EL GUACAL	84	\$29,600
37	MADERAS DIMENSIONALES DE OCCIDENTE	50	\$0
38	MADERERIA LOS PINOS	30	N.E.
39	MADERERIA LA MEXICANA DE GUADALAJARA	20	N.E.
40	TRIPLAY Y AGLUCHERADOS REVOLUCION	0	-
41	TABLEROS Y TRIPLAY TOLSA	0	-
42	TABLEROS DE OCCIDENTE	0	-
43	MADERAS Y MATERIALES ELIFFER	0	-
44	INDUSTRIAS MULTIPANEL	0	-
45	IMPULSORA CARPINTERA DE OCCIDENTE	0	-
46	DERIVADOS DE MADERA Y TRIPLAY DE OCCIDENTE	0	-
47	TABLEROS Y CANTOS INDUSTRIALES	0	-
T O T A L		54,891	

N.E. NO ESPECIFICADO

FUENTE: ELABORACION PROPIA BASADO EN INVESTIGACION DE CAMPO

### CAPITULO III

#### INGENIERIA DEL PROYECTO

##### 3.1. EVALUACION TECNICA DE LAS MATERIAS PRIMAS

Para la producción de carbón activado pueden utilizarse diferentes materiales carbonosos, los de uso más general son los siguientes:

- madera,
- aserrín,
- turba,
- lignito y
- desperdicios de las fábricas de pasta de madera.

Existen otras fuentes de carbón que pueden utilizarse, entre ellas se encuentran: algas, bagazo, carbón mineral, cáscaras de coco, cáscaras de nueces, cáscaras de semillas de algodón, cereales, coque de petróleo, desechos de destilería, granos de café, huesos, huesos de frutas, lignina, lodos, ácidos del petróleo, melazas, negro de lámpara, olores, pescado, residuos de ferrocianuro potásico, residuos de sangre y carne.

Dada su disponibilidad en el mercado y sus características se utilizará como fuente de carbón en forma indistinta la viruta, el aserrín (también conocido como serrín), o la mezcla de ambos; la viruta es un residuo del cepillado de la madera, y el aserrín es un residuo generalmente de aserrar madera.

El aserrín tiene una densidad relativa de  $250 \text{ kg/m}^3$  y la viruta

100 kg/m<sup>3</sup>.

Debido a las características técnicas del proceso de producción es recomendable que la viruta y el aserrín no tengan un exceso de humedad.

Las otras materias primas deben tener la siguiente concentración mínima:

- ácido fosfórico 50%,
- ácido clorhídrico (ácido muriático) 15%,
- hidróxido de sodio (sosa cáustica) 50%.

El ácido fosfórico y el ácido clorhídrico los venden en estado líquido y el hidróxido de sodio en estado sólido (escamas).

### 3.2. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

Se alimenta el tanque de degradación T01 con aserrín y con ácido fosfórico diluido previamente a 50 %, y se deja reposar la mezcla durante un mínimo de 5 horas (inclusive puede dejarse reposar desde un día antes).

Se escurre el aserrín regresando el ácido fosfórico diluido al tanque T02, el aserrín húmedo se alimenta al horno rotatorio H01 por medio del transportador TR01. En el horno se carboniza el aserrín a una temperatura de 800 °C durante 2.5 horas.

Los gases que emite el horno se envían a un ciclón y a un lavador de gases, en el que se atomiza agua y se capturan las sustancias solubles en agua (ácido fosfórico) para regresarlo al tanque T02, los gases insolubles se liberan al medio ambiente, de esta forma se aprovecha el ácido fosfórico residual y se disminuye la emisión de contaminantes al medio ambiente.

El carbón se lleva al tanque T03 por medio del transportador

TR02, en ese tanque se recircula una mezcla de ácido clorhídrico (ácido muriático) diluido previamente al 15 %, la recirculación se realiza durante una hora y veinte minutos y una vez terminada esta operación se le agrega manualmente hidróxido de sodio (sosa cáustica) en escamas con una pureza del 50% para neutralizar el ácido muriático que retuvo el carbón. Se le deja reposar durante veinte minutos.

Posteriormente al carbón activado se le recircula agua y se revuelve durante veinte minutos para enjuagarlo.

Una vez enjuagado se lleva al secador S01 por medio del transportador TR03. En el secador se evaporan los excedentes de humedad usando el soplador F03 durante 20 minutos, dejando el carbón con la humedad deseada.

Terminada la operación de secado se envía el carbón en el transportador TR04 al molino M01 para triturar el carbón de modo que al menos el 90% pase por la malla 200. El tiempo para la molienda de una tonelada es de 1 hora.

El carbón activado en polvo cae en el transportador TR05 para depositarlo en el tanque T05, por gravedad el carbón es depositado en la embolsadora EM01, con la cual se llenan las bolsas con el volumen deseado (20 kg), para embolsar una tonelada tarda dos horas.

Se anexan el diagrama de bloques de las operaciones y el diagrama de flujo de proceso. (Diagramas 3.1 y 3.2)

### 3.3. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

Los requerimientos de materia prima para producir una tonelada de carbón activado en polvo son los siguientes:

MATERIA PRIMA	KG
Viruta y/o aserrín	2,000
Acido fosfórico al 85%	313
Hidróxido de sodio al 50%	70
Acido clornídrico al 30%	58

El cuadro 3.1 presenta el balance de materia y el cuadro 3.2 el balance de energía.

#### 3.4. TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

La determinación del tamaño de la planta se realizó tomando en cuenta el mercado de consumo, la disponibilidad de materias primas y de recursos financieros.

Conforme al estudio de mercado se tiene una demanda insatisfecha de carbón activado en polvo para 1991 de 900.4 toneladas, con incrementos anuales de 17.31%; de acuerdo a la disponibilidad de materia prima tan sólo en la ZMG hay un volumen anual de 16686.15 toneladas de aserrín y/o viruta suficientes para producir 8343 toneladas de carbón activado y considerando el capital disponible se tiene un total de 748 millones de pesos (300 de accionistas y 448 de crédito refaccionario) suficientes para la construcción e instalación de una planta productora de una tonelada de carbón por turno.

Dado lo anterior se seleccionó un tamaño de planta de una tonelada de carbón activado en polvo por turno.

Respecto a la localización de la planta se consideraron los siguientes factores:

- Localización del mercado de consumo. Dado que en la ZMG existen empresas que son potenciales consumidoras de carbón activado en polvo, entre las que se identifican fabricantes de: glucosa, aceites y grasas comestibles, productos químicos, productos farmacéuticos, bebidas refrescantes, bebidas alcohólicas (tequila, cerveza), gelatinas, vinagre, hielo y otros productos alimenticios, así como sistemas de tratamiento de aguas municipales, de aguas de desechos industriales, embotelladores de agua, cromadoras, tintorerías, productos medicinales, por lo que se estima que es una localización adecuada para la comercialización de carbón activado, adicionalmente a sólo 140 kilómetros de la ZMG se encuentra el ingenio azucarero de Tamazula en el cual se refina azúcar.

- Localización de las fuentes de materia prima: conforme al capítulo II referente a la disponibilidad de materia prima, en la ZMG existe materia prima suficiente para la fabricación de carbón activado.

- Disponibilidad y características de la mano de obra: en la ZMG existe personal adecuado para las necesidades de la planta.

- Facilidades de transporte: se cuenta con apropiadas vías de comunicación (carreteras, vías de ferrocarril, aeropuerto) que facilitan el transporte del producto terminado (las materias primas se comprarán en la ZMG).

- Disponibilidad y costo de energía eléctrica y combustibles: existe disponibilidad tanto de energía eléctrica como de diesel y a precios razonables

- Fuentes de suministro de agua: en la ZMG se cuenta con

disposición de agua potable lo cual es apropiado para la planta, en cuanto a la cantidad tenemos que se distribuye en volumen suficiente.

- Facilidades para la eliminación de desechos: dado que la planta cuenta con un ciclón y un lavador de gases con los cuales se recupera el gas soluble resultante (ácido fosfórico) del horneado, no existe dificultad para la eliminación de desechos, puesto que una vez tratados se pueden desembocar en la atmósfera y en la red de drenaje.

- Disposiciones legales, fiscales o de política económica: actualmente no existen beneficios fiscales como consecuencia de una localización determinada.

- Servicios públicos diversos, la ZMG ofrece entre otros los siguientes servicios públicos a sus habitantes:

- . Facilidades habitacionales
- . Redes de agua y drenaje
- . Caminos, vías de acceso y calles
- . Servicios médicos
- . Servicios de seguridad pública
- . Facilidades educacionales

- Condiciones climatológicas: la ZMG cuenta con condiciones climatológicas apropiadas para operar la planta adecuadamente, sin tener la necesidad de instalar algún sistema de control de clima.

Como conclusión del análisis realizado, tenemos que la ZMG es una localización apropiada para instalar la planta productora de carbón activado a partir de viruta y/o aserrín, ya que se tiene un mercado de consumo importante, disponibilidad de materias primas y de mano de obra, energía eléctrica, combustibles, así como servicios públicos diversos: red de

agua y drenaje, caminos, vías de acceso y calles, servicios médicos, servicios de seguridad pública, y facilidades educacionales.

### 3.5. SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Conforme a lo especificado en el inciso anterior referente al tamaño de la planta, se seleccionó la maquinaria y equipo, los cuales se enlistan a continuación:

- T01 Tanque de resina poliéster, fondo cónico y capacidad de 10 m<sup>3</sup> para degradación de la madera.
- T02 Tanque de polietileno, fondo plano y capacidad de 4.5 m<sup>3</sup> para ácido fosfórico diluido.
- T03 Tanque de resina poliéster, fondo cónico y capacidad de 6 m<sup>3</sup> para lavado.
- T04 Tanque de resina poliéster, fondo plano y capacidad de 2.5 m<sup>3</sup> para ácido clorhídrico diluido.
- T05 Tolva de fierro negro, fondo cónico y capacidad de 3.5 m<sup>3</sup>, para la embolsadora.
- T06 Tanque de fierro negro, tipo cilíndrico horizontal, con tapas planas, capacidad de 13 m<sup>3</sup> para diesel.
- T07 Tanque de resina poliéster, fondo plano, capacidad 4 m<sup>3</sup> para agua de lavado.
- T08 Tanque polietileno, fondo plano y capacidad 4.5 m<sup>3</sup> para ácido fosfórico al 85%.



- H01 Horno rotatorio, de acero al carbón con refractario en su interior con inclinación de 3.5°, 7.3 metros de longitud y diámetro interior de .73 metros, de 7.5 HP, incluye un quemador.
- C01 Lavador de gases, de acero al carbón.
- C02 Recuperador ciclón.
- S01 Secador de lecho fluidizado de acero al carbón.
- M01 Molino de acero al carbón, de 20 H.P.
- EM01 Embolsadora tipo gusano de acero al carbón.
- B01 Báscula con capacidad de 50 Kg.
- P01 Bomba tipo centrífuga de 5 H.P. para ácido fosfórico diluido.
- P02 Bomba tipo centrífuga de 3 H.P. para ácido clorhídrico diluido.
- P03 Bomba tipo centrífuga de 3 H.P. para agua de lavado.
- P04 Bomba tipo centrífuga de 3 H.P. para ácido fosfórico al 85%.
- P05 Bomba tipo centrífuga de 15 H.P. para agua de lavador de gases.
- F01 Soplador de acero al carbón, de 3 H.P. para horno rotatorio.
- F02 Soplador de 10 H.P. para transportar viruta.

- F03 Soplador y quemador de 7.5 H.P. para el secador
- F04 Extractor de lavador de gases 10 H.P.
- TR01 Transportador tipo gusano, para alimentar viruta húmeda y pastosa con densidad de 1.2 kg/lt.
- TR02 Transportador tipo gusano, para llevar hojuelas de carbón con densidad de .2 kg/lt al tanque de lavado.
- TR03 Transportador tipo gusano, transportar hojuelas húmedas con densidad de .6 kg/lt al secador.
- TR04 Transportador tipo gusano, para llevar hojuelas secas con densidad de .35 kg/lt al molino.
- TR05 Transportador tipo gusano, llevar polvo (90% pasa por malla 200) con densidad .35 kg/lt a la tolva junto a la embolsadora.

### 3.6. DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN PLANTA

Los principales factores que se consideraron para determinar la distribución de los equipos en planta son:

- Tipo, tamaño y número de máquinas de producción.
- Requerimientos de espacio libre alrededor de los equipos para permitir una óptima operación y mantenimiento.
- Número de operarios en cada sección (estación de trabajo).
- Los espacios requeridos para almacenamiento y manejo de materiales en proceso.

- Requerimientos de espacio para instalaciones auxiliares.
- Necesidades de espacio por razones de proceso o calidad del producto.
- Espacios por razones de seguridad industrial.
- Previsiones de espacio requeridos para ampliaciones futuras en la capacidad de producción.
- Posibilidad de incorporación de innovaciones técnicas.

El principal objetivo de la distribución efectiva de los equipos en la planta es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseado, con la calidad deseada y el menor costo posible, esta meta puede desglosarse en los siguientes objetivos:

- Facilitar el proceso de elaboración.
- Minimizar el manejo y transporte de materiales.
- Permitir fácil acceso a las operaciones.
- Favorecer una alta productividad.
- Obtener un buen aprovechamiento en el uso de las áreas construidas
- Permitir un alto aprovechamiento de la mano de obra.
- Obtener capacidades balanceadas en los diferentes departamentos.

- Facilitar el acceso a la planta.
- Permitir la expansión posterior de las áreas de producción y almacenamiento.
- Reducir los problemas de eliminación de desechos.
- Disminuir los riesgos industriales.
- Proporcionar comodidad operacional a los empleados.

El diagrama 3.3 muestra la distribución de la planta.

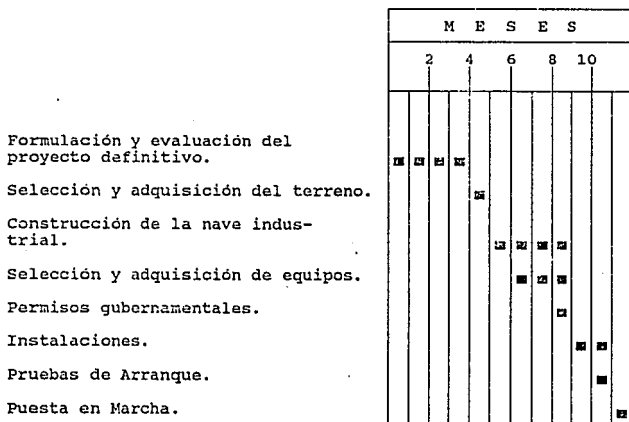
### 3.7. CONTAMINACION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Con el propósito de cumplir con los requerimientos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) respecto a la emisión de contaminantes, se cuenta con un recuperador ciclón y un lavador de gases, los cuales evitan la emisión de gases y sólidos que sobrepasan los límites permitidos por dicho organismo para industrias localizadas en la ZMG.

Respecto a la seguridad industrial, tenemos que se contará con equipo personal de protección (casco, mascarilla, overol, botas), y extinguidores, adicionalmente se tomará como medida preventiva la prohibición de fumar en la planta.

### 3.8. PROGRAMACION DE LA CONSTRUCCION, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA

El esquema que se presenta a continuación ilustra la calendarización de dicho programa, incluyendo desde la formulación y evaluación del proyecto definitivo, hasta la puesta en marcha.



### 3.9. PROGRAMA DE PRODUCCION

Durante el primer año de operaciones se planea producir 300 toneladas y a partir del segundo año 600 toneladas anuales.

DIAGRAMA 3.1

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE PRODUCCION DE CARBON ACTIVADO

66

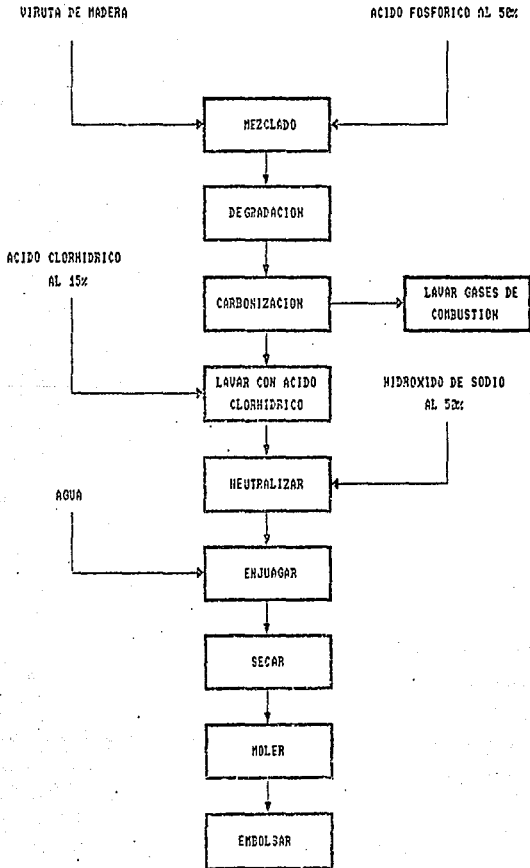
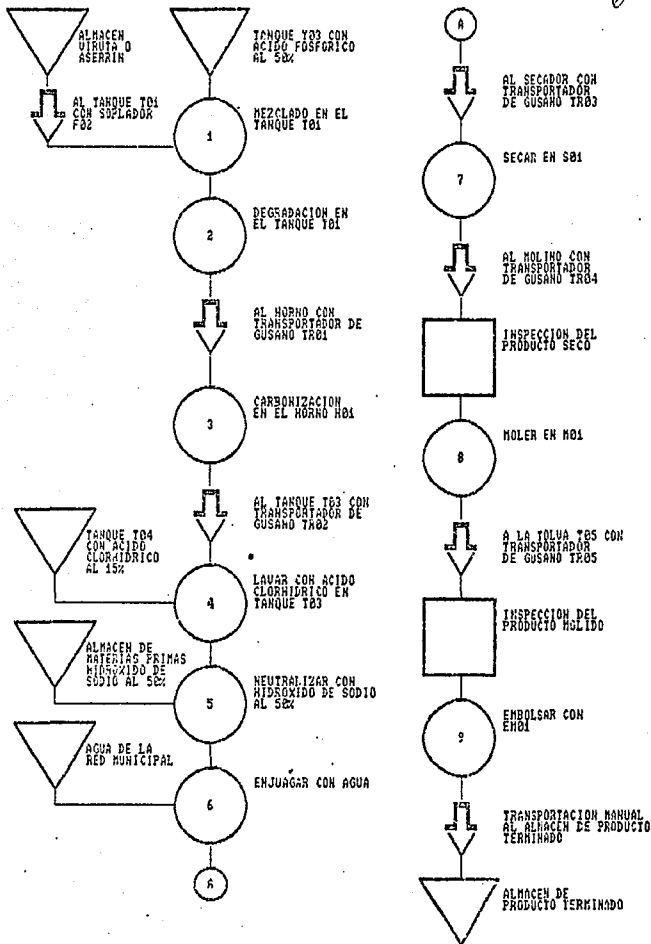


DIAGRAMA 3.2  
 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

67



62

CUADRO 3.1  
BALANCE DE MATERIA  
(KG)

OPERACION	MATERIAL DE ENTRADA	ENTRADA	MERMA	SALIDA
MEZCLAR	ACIDO FOSFORICO AL 85%	313		
	AGUA	219		
	S U M A	532		532
DEGRADACION	VIRUTA	2,000		
	ACIDO FOSFORICO DILUIDO	532		
	S U M A	2,532		2,532
CARBONIZACION	VIRUTA HUMEDA	2,532	1,671	861
LAVAR	HOJUELAS DE CARBON	861		
	AC. CLORHIDRICO	58		
	AGUA	58		
	S U M A	977		977
NEUTRALIZAR	HOJUELAS HUMEDAS	977		
	SOSA	70		
	S U M A	1,047		1,047
ENJUAGAR	HOJUELAS HUMEDAS	1,047		1,047
SECAR	HOJUELAS HUMEDAS	1,047	47	1,000
MOLER	HOJUELAS SECAS	1,000		1,000
EMPACAR	POLVO SECO (CARBON ACTIVADO EN POLVO)	1,000		1,000



CUADRO 3.2

69

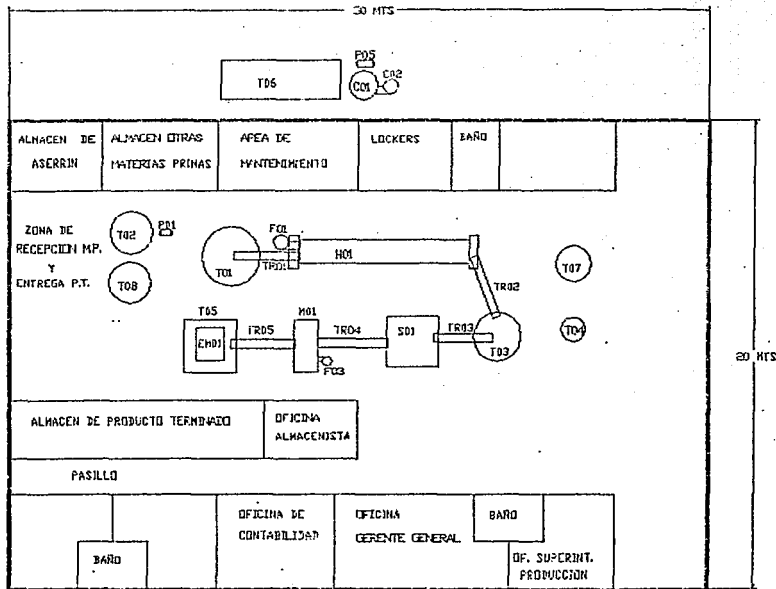
## BALANCE DE ENERGIA

PAR- TIDA	CAN- TIDAD	CLA- VE	DESCRIPCION	HP	HORAS/ TURNO	KW	KWH/ TURNO
1	1	T01	TANQUE DE DEGRADACION DE MADERA	0.0		0.00	0.0
2	1	T02	TANQUE DE ACIDO FOSFORICO DILUIDO	0.0		0.00	0.0
3	1	T03	TANQUE DE LAVADO	0.0		0.00	0.0
4	1	T04	TANQUE DE ACIDO CLORHIDRICO DILUIDO	0.0		0.00	0.0
5	1	T05	TOLVA DE PRODUCTO TERMINADO	0.0		0.00	0.0
6	1	T06	TANQUE DE DIESEL	0.0		0.00	0.0
7	1	T07	TANQUE AGUA DE LAVADO	0.0		0.00	0.0
8	1	T08	TANQUE DE ACIDO FOSFORICO 85%	0.0		0.00	0.0
9	1	H01	HORNO ROTATORIO	10.5	2.5	7.83	19.6
10	1	C01	LAVADOR DE GASES	0.0	2.5	0.00	0.0
11	1	S01	SECADOR DE LECHO FLUIDIZADO	7.5	0.3	5.59	1.9
12	1	M01	MOLINO	25.0	1.0	18.64	18.6
13	1	EM01	EMULSADORA	2.0	2.0	1.49	3.0
14	1	B01	BASCULA CAPACIDAD 50 KG.	0.0	2.0	0.00	0.0
15	1	P01	BOMBA ACIDO FOSFORICO DILUIDO	5.0	0.1	3.73	0.4
16	1	P02	BOMBA ACIDO CLORHIDRICO DILUIDO	3.0	1.3	2.24	3.0
17	1	P03	BOMBA AGUA DE LAVADO	3.0	0.5	2.24	1.1
18	1	P04	BOMBA ACIDO FOSFORICO AL 85 %	3.0	0.1	2.24	0.2
19	1	P05	BOMBA DE AGUA DE LAVADOR	15.0	2.5	11.19	28.0
20	1	F02	SOPLADOR TRANSPORTE DE VIRUTA	7.5	0.1	5.59	0.6
21	1	F04	EXTRACTOR DE LAVADOR DE GASES	10.0	2.5	7.46	18.6
22	1	TR01	TRANSPORTADOR ALIMENTAR AL HORNO	2.0	2.5	1.49	3.7
23	1	TR02	TRANSPORTADOR AL TANQUE DE LAVADO	3.0	2.5	2.24	5.6
24	1	TR03	TRANSPORTADOR AL SECADOR	3.0	0.1	2.24	0.1
25	1	TR04	TRANSPORTADOR AL MOLINO	3.0	0.1	2.24	0.1
26	1	TR05	TRANSPORTADOR A TOLVA PROC. TER. CAR	3.0	0.1	2.24	0.1
27	1	C02	RECUPERADOR CICLON S U M A	0 105.5	2.5	78.7	104.6
KWH/TURNO		104.6					
KW INSTALADOS		78.7					
CONSUMO DE DIESEL DEL HORNO=		270.00 LTS/TURNO					
CONSUMO DE DIESEL DEL SECADOR		150 LTS/TURNO					
CONSUMO DE AGUA		3,300 LTS/TURNO					
CONSUMO MENSUAL POR TURNO							
KWH/MES (1)		2,614					
KW INSTALADOS (1)		79					
DIESEL		10,500 LITROS					
AGUA		82.5 M <sup>3</sup>					

(1) MAS UN 20% POR CONCEPTO DE ALUMBRADO

DIAGRAMA 3.3

# DISTRIBUCION DE PLANTA



## CAPITULO IV

### ORGANIZACION DE LA EMPRESA

#### 4.1. FORMA JURIDICA

Los principales factores considerados para seleccionar la forma jurídica de organización de la empresa son:

- 1.- El tipo y complejidad de las actividades a realizar.
- 2.- Las características de los socios.
- 3.- Los riesgos que los socios esten dispuestos a admitir.
- 4.- La magnitud de los recursos financieros requeridos.
- 5.- La forma en que deba ser administrada la sociedad.
- 6.- La estabilidad y flexibilidad que deba tener la sociedad.

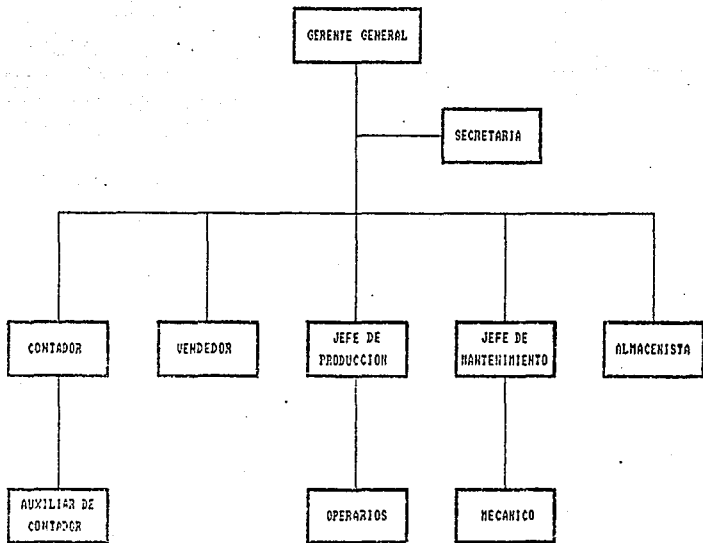
Como resultado del análisis el inversionista decidió crear una Sociedad Anónima de Capital Variable.

#### 4.2. ORGANIZACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA

El diagrama 4.1 muestra el organigrama de la empresa.

DIAGRAMA 4.1  
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

77



## CAPITULO V

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

## 5.1. BASES DEL ANALISIS

Durante la elaboración de este análisis se aplicaron las siguientes consideraciones:

- La evaluación económica y financiera se elaboró a precios constantes.

- Los inventarios promedio se estimaron tomando como base días de producción, quedando de la siguiente forma:

\* materia prima y empaque:

- . aserrín y/o viruta 3 días,
- . ácido fosfórico 15 días,
- . ácido clorhídrico 15 días,
- . hidróxido de sodio 15 días,
- . bolsas para 20 kg 25 días,

\* producto terminado 6 días.

- En la cuenta de clientes se consideró una recuperación promedio de 15 días.

- El financiamiento de los proveedores es de 15 días.

- El efectivo mínimo requerido consiste en 15 días del efectivo necesario para el pago de mano de obra y los gastos de fabricación y operación sin incluir depreciaciones.

- Se consideraron tasas del 36 y 10% sobre las utilidades antes de impuestos para el impuesto sobre la renta (ISR) y la participación de los trabajadores sobre las utilidades (PTSU) respectivamente.

- El impuesto sobre activos se calculó como el 2% de la diferencia entre los saldos de activos y pasivos de cada año.

- El pago de PTSU se consideró anual, pagándose el total durante el primer cuatrimestre del siguiente ejercicio.

- El pago del ISR o del 2% sobre activos del primer año de operación se estimó anual, realizándose en el segundo año; en los años subsiguientes se supuso que son pagos mensuales pagando el último mes de cada año en el siguiente período operativo.

- No se tomó en cuenta el cobro ni el pago del impuesto al valor agregado (IVA) durante los años de operación del proyecto, sin embargo por su monto sí se consideró el IVA pagado en la inversión inicial mismo que se estima recuperado en el primer año de operación.

- No se consideró el impuesto sobre nóminas estatal.

- Para el presupuesto de ingresos se consideró el siguiente precio de venta:

Carbón activado en polvo    \$ 3716.0 /kg  
calculado en base a que representa el 80% del precio promedio por marcas (\$4645/kg).

- El salario mínimo autorizado en la ZMG en la fecha de la realización del presente estudio (marzo de 1990) es de \$279,750/ mes.

- Se laborarán 300 días por año.
- El análisis se elaboró considerando 8 años de operación del proyecto, dado que el crédito refaccionario se terminará de pagar en el octavo año de operación.
- Todas las cotizaciones consideradas (materias primas, empaque, carbón activado, tasa de Cetes y activos entre otros) corresponden al mes de marzo de 1990.

#### 5.1.1. Inversión necesaria

Para la implementación de este proyecto se requerirán recursos por \$647'379,779 pesos más IVA de acuerdo al siguiente desglose.

##### - Activos

La inversión de activos para la producción de carbón activado es de \$620'030,040 más IVA dando un total de \$704'034,546. El cuadro 5.1 presenta el desglose de inversión en términos generales y el cuadro 5.2 muestra el desglose de inversión del equipo de proceso.

##### - Capital de Trabajo

Antes de empezar a operar la planta se estimó un monto de \$27'349,739 pesos correspondientes al efectivo mínimo requerido. (Los cuadros 5.3 y 5.4 presentan el cálculo del inventario de materias primas incluyendo empaque y el desglose del capital de trabajo respectivamente).

#### 5.1.2. Plan Financiero

De acuerdo a las reglamentaciones vigentes de NAFIN los

plazos máximos para los créditos refaccionarios en la Zona Metropolitana de Guadalajara son de siete años para la amortización de capital y un año de gracia.

En forma similar los plazos máximos para créditos de habilitación o avío son de dos años para amortización de capital y seis meses de gracia.

Para este proyecto se seleccionaron los plazos máximos para cada uno de los créditos, ya que así se optimizan los recursos financieros maximizándose el flujo de efectivo, la tasa interna de retorno financiero (T.I.R. financiera), y el índice de cobertura de la deuda.

Con la finalidad de poder solventar los gastos que representan la inversión en activos y las necesidades de capital de trabajo, se pretende recurrir a las siguientes fuentes de financiamiento.

+ Crédito Refaccionario

- Monto: 448'000,000
- Amortización: 7 años (plazo máximo)
- Tasa anual: 52.08% (cetes + 5%)
- Pagos de capital: Iguales
- Pagos de intereses: Sobre saldos insolutos
- Fecha de disposición: 5 meses antes de arranque
- Periodos de gracia: 1 año
- Acreedor Nafin participa con un 75% del monto y el resto un intermediario bancario.

+ Crédito Habilitación o Avío

- Monto: 59'971,000
- Amortización: 2 años



- Tasa anual: 52.08% (cetes + 5%)
- Pagos de capital: Iguales
- Pagos de intereses: Sobre saldos insolutos
- Fecha de disposición: 15 días antes de arranque
- Periodos de gracia: 6 meses
- Acreedor Nafin participa con un 75% del monto y el resto un intermediario bancario.

+ Aportación de Accionistas

- Monto: 294'000,000
- Fecha de disposición: Dividido conforme a requerimientos, en meses 8, 7 y 3 antes de arranque.

Con las bases anteriores se estimaron los gastos financieros para cada uno de los créditos.

El cuadro 5.5 presenta el presupuesto del plan financiero.

5.1.3. Volumen de Producción, ventas y precio de venta

De acuerdo a los resultados del estudio de mercado, a la disponibilidad de materia prima y de recursos financieros se estimó una planta con capacidad para producir 1 tonelada de carbón activado en polvo por turno.

Se laborará un turno/día durante el primer año de producción y 2 turnos/día a partir del segundo año, durante 300 días anuales, de manera que en el año 1 se producirán 300 toneladas y en cada uno de los años subsiguientes 600 toneladas.

Debido a que se dejará un inventario de producto terminado estimado en 6 días de producción, durante el primer año se consideran ventas por 294 toneladas, en el segundo año 594 y a

partir del tercer año 600 toneladas

El precio de venta es de \$3716/kg estimado como el 80% del precio promedio por marcas (\$4645/kg), o visto de otra forma un precio que al aumentarle un margen de 25% iguale el precio promedio por marcas.

#### 5.1.4. Costo de producción

##### 5.1.4.1. Materias Primas.

De acuerdo a los requerimientos de materia prima por cada tonelada de producción que se indica en el inciso 3.3 en el balance de materia y al programa de producción estimado para cada año, la materia prima necesaria para producir una tonelada de carbón activado en polvo es:

MATERIA PRIMA	KGS
ASERRIN	2,000
ACIDO FOSFORICO	313
HIDROXIDO DE SODIO	70
ACIDO CLORHIDRICO	58

Conforme al volumen de producción estimado para el proyecto, las materias primas necesarias son:

MATERIA PRIMA	(KILOGRAMOS)	
	AÑO 1	AÑO 2 A 8
ASERRIN	600,000	1'200,000
ACIDO FOSFORICO	93,900	187,800
HIDRONIDO DE SODIO	21,000	42,000
ACIDO CLORHIDRICO	17,400	34,800

El cuadro 5.6 presenta el presupuesto de materias primas.

#### 5.1.4.2. Mano de Obra Directa

La mano de obra directa necesaria para operar la planta es de 6 operarios por turno, cada uno con un sueldo nominal mensual equivalente a 2 veces el salario mínimo más un 40 % de prestaciones. (Cuadro 5.7)

#### 5.1.4.3. Gastos directos de fabricación.

Los gastos de fabricación se clasifican en fijos y variables.

##### a) Gastos Fijos de Fabricación

Los gastos fijos se componen de:

- Depreciaciones. Se consideró una tasa anual de 9% para equipo de básico, 10% anual para equipo auxiliar, mobiliario y equipó de oficina, asesorías, gastos preoperativos e imprevistos, 5% anual para obra civil y gastos de instalacion, así como 35% anual de herramental. (Ver cuadro 5.1)

- Mantenimiento. Los gastos de mantenimiento para el primer año de operación se estimaron por medio de un porcentaje respecto al costo del equipo, correspondiendo lo siguiente: 15% para equipo de proceso, 2% para obra civil; 5% mobiliario y equipo de oficina, 10% equipo de transporte, 10% equipos auxiliares y herramental. Para los años subsiguientes se estimó que cada año se incrementa el gasto en un 5%.

- Mano de Obra Indirecta. Los requerimientos por turno son: un superintendente de producción, un jefe de mantenimiento, un almacenista y un mecánico. Para cada uno de los dos primeros se consideró un sueldo de 6 veces el salario mínimo y para los otros un sueldo por persona de 2.5 veces el salario mínimo. Para cada uno de los trabajadores se le da un 40 % en prestaciones. (Cuadro 5.8)

- Otros Gastos Fijos de Fabricación

Para reponer el herramental depreciado se tomó anualmente un 35% del costo del mismo.

Para compra de equipo de seguridad (incluye fundamentalmente botas, mascarilla, overol, casco y extinguidores) se estima mensualmente el equivalente a 10 salarios mínimos mensuales por turno operado.

Por concepto de análisis de laboratorio (para auxiliar en el control de calidad) el equivalente a un salario mínimo por mes.

b) GASTOS VARIABLES DE FABRICACION: En este caso formada

por servicios auxiliares y por el empaque.

- SERVICIOS AUXILIARES: Tomando como base el tiempo de utilización y la demanda del equipo de proceso, se estimaron las demandas mensuales por turno tanto para energía eléctrica como para diesel y agua.

ENERGIA ELECTRICA		DIESEL	AGUA
(KW)	(KWH)	(LTS)	(M <sup>3</sup> )
79	2614	10,500	82.5

Con los siguientes precios unitarios.

KW INSTALADO	\$22,320 /MES
KW-HR	\$ 111
DIESEL (LT)	\$ 535
AGUA	\$ 8,419 /PRIMEROS 19M <sup>3</sup> / MES

Adicionalmente se consideró que para el alumbrado de la planta se requiere de un desembolso equivalente al 20% del demandado por el equipo.

El cuadro 5.9 presenta la estimación del consumo correspondiente a los servicios auxiliares.

- EMPAQUE: son bolsas para contener 20 kg de carbón activado/bolsa. La bolsas tienen 3 capas de papel kraft de 100 gr y 1 capa de 100gr de laminado de polietileno, sus dimensiones son de 47x16x93cm, será impresa a una tinta, cada bolsa tiene un precio de \$1107. Durante el primer año se requerirán 15000 bolsas y a partir del segundo año 30000

bolsas anuales.

#### 5.1.5. Gastos de operación

Los gastos de operación se dividen en gastos de administración y gastos de venta.

##### 5.1.5.1. Gastos de Administración

- Sueldos. Se consideraron los siguientes puestos y sueldos mensuales:

PUESTO	SUELDO (VECES SALARIO MINIMO)
Gerente General	12
Contador	6
Auxiliar de Contabilidad	3.5
Secretaria	3
Office boy	2
Velador	2
Intendencia	1.5

Adicionalmente se dará un 40% de prestaciones (Cuadro 5.10)

- Seguros. Para este fin se estimó anualmente un equivalente al 3% de la suma de: equipo de proceso, obra civil, mobiliario de oficina, equipo de transporte, equipos auxiliares y herramental.

- Para pago de teléfono, papelería, copiado, libros, periódicos y revistas se estimó un pago mensual

equivalente a 3 veces el salario mínimo mensual.

- Operación del vehículo representa un gasto mensual equivalente a un salario mínimo mensual.

#### 5.1.5.2. Gastos de Venta

- Sueldos. Se consideró un Gerente de Ventas con un sueldo mensual de 6 veces el salario mínimo y un chofer con un sueldo mensual equivalente a 3 salarios mínimos. Para cada uno de los puestos se otorgarán prestaciones correspondientes al 40 % del sueldo base. (Cuadro 5.11)

- Gastos Variables de Ventas por un monto equivalente al 2.5% de las ventas para comisiones y propagandas.

### 5.2. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Basado en las anotaciones indicadas en el inciso anterior, se elaboraron los siguientes estados financieros:

- Desglose de Inversión (Ver Cuadro 5.1)
- Presupuesto de Ingresos (Cuadro 5.12)
- Presupuesto de Egresos (Cuadro 5.13)
- Gastos de Fabricación (Cuadro 5.14)
- Consumo de Materias Primas (Cuadro 5.15)
- Costo de Producción (Cuadro 5.16)
- Gastos Financieros (Cuadro 5.17)
- Capital de Trabajo (Ver Cuadro 5.4)
- Estado de Resultados (Cuadro 5.18)

### 5.3. EVALUACION FINANCIERA

Considerando los estados financieros proforma del inciso 5.2 se elaboraron los siguientes:

- Estado de Origen y Aplicación de Recursos (Cuadro 5.19)

- Estado de Situación Financiera (Cuadro 5.20)
- Tasa Interna de Rendimiento Financiero (Cuadro 5.21)
- Tasa Interna de Rendimiento Económico (Cuadro 5.22)
- Punto de Equilibrio (Cuadro 5.23)
- Tiempo de Recuperación de la Inversión (Cuadro 5.24)
- Índice de Cobertura de la Deuda (Cuadro 5.25)
- Índices Financieros (Cuadro 5.26)

#### 5.4. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es el medio por el cual podemos conocer la variación de la rentabilidad del proyecto cuando se realiza alguna modificación en las variables que lo conforman.

La simulación se llevó a cabo considerando independientemente las alternativas de variación en:

- Precio de Venta
- Costo de Materias Primas
- Volumen de Producción.

Los efectos resultantes se expresan en función de:

- Tasa de utilidades netas sobre ventas
- TIR Financiera
- TIR Económica
- Tasa del Punto de Equilibrio sobre las ventas y
- Tiempo de Recuperación de la Inversión

El Cuadro 5.27 presenta los resultados del análisis



CUADRO 5.1

DESGLOSE DE LA INVERSION

MILES DE PESOS

CONCEPTO	INVERSION	DEPRECIACION %	MGHTO	AMORTI- ZACION
1 TERRENO (1)	60,000	0.00%	0	
2 OBRERA CIVIL (2)	150,000	5.00%	7,500	
3 MAQUINARIA DE PROCESO (3)	200,175	9.00%	18,016	
4 EQUIPOS AUXILIARES (4)	21,531	10.00%	2,153	
5 INSTALACIONES (5)	30,026	5.00%		1,501
6 HERRAMENTAL (6)	10,009	35.00%	3,503	
7 MOBILIARIO Y EQ. DE OFICINA (7)	12,311	10.00%	1,231	
8 EQUIPO DE TRANSPORTE (8)	43,324	20.00%	8,677	
9 ASesorIAS (9)	41,174	10.00%		4,117
10 GASTOS PREOPERATIVOS (10)	23,195	10.00%		2,220
11 IMPREVISTOS (11)	29,525	10.00%		2,953
T O T A L	620,030		41,050	10,791

(1) 25 X 30 MTS A \$80,000/MT\*2

(2) 20 X 30 MTS A \$250,000/MT\*2

(3) CUADRO 5.2

(4) 5% DE EQUIPO DE PROCESO 3

(5) 15% DE EQUIPO DE PROCESO 3

(6) 5% DE EQUIPO DE PROCESO 3

(7) 6% DE EQUIPO DE PROCESO 3

(8) CONSISTENTE EN:

CAMIONETA PICK UP \$30'229,000

REMOLQUE PARA VISUTA \$5'218,000

TRANSPORTADOR PARA REMOLQUE \$6'937,000

(9) 10% DE LA SUMA DEL 2 AL 6

(10) EQUIVALENTE AL PAGO QUINCENAL DE SUELDOS, MATERIAS PRIMAS Y ENPAQUE

(11) EQUIVALENTE AL 5% DEL 1 AL 10

CUADRO 5.2  
 INVERSION DE EQUIPO DE PROCESO  
 (MILES DE PESOS)

86

PAR-TIDA	CAN-TIDAD	CLA-VE	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO
1	1	T01	TANQUE DE DEGRADACION DE MADERA	\$12,339
2	1	T02	TANQUE DE ACIDO FOSFORICO DILUIDO	\$1,907
3	1	T03	TANQUE DE LAVADO	\$8,912
4	1	T04	TANQUE DE ACIDO CLORHIDRICO DILUIDO	\$5,694
5	1	T05	TOLVA DE PRODUCTO TERMINADO	\$3,133
6	1	T06	TANQUE DE DIESEL	\$7,846
7	1	T07	TANQUE AGUA DE LAVADO	\$10,446
8	1	T08	TANQUE DE ACIDO FOSFORICO 85%	\$13,058
9	1	H01	HORNO ROTATORIO (1)	\$47,952
10	1	C01	LAVADOR DE GASES	\$19,587
11	1	S01	SECADOR DE LECHO FLUIDIZADO (2)	\$9,662
12	1	M01	MOLINO	\$7,593
13	1	EM01	EMSOLSADORA	\$4,805
14	1	B01	BASCULA CAPACIDAD 50 KG.	\$1,305
15	1	P01	BOMBA ACIDO FOSFORICO DILUIDO	\$2,628
16	1	P02	BOMBA ACIDO CLORHIDRICO DILUIDO	\$2,023
17	1	P03	BOMBA AGUA DE LAVADO	\$3,917
18	1	P04	BOMBA ACIDO FOSFORICO AL 85 %	\$3,917
19	1	P05	BOMBA DE AGUA DE LAVADOR	\$5,223
20	1	F02	SOPLADOR TRANSPORTE DE VIRUTA	\$4,962
21	1	F04	EXTRACTOR DE LAVADOR DE GASES	\$5,223
22	1	TRO1	TRANSPORTADOR ALIMENTAR AL HORNO	\$1,566
23	1	TRO2	TRANSPORTADOR AL TANQUE DE LAVADO	\$5,379
24	1	TRO3	TRANSPORTADOR AL SECADOR	\$3,656
25	1	TRO4	TRANSPORTADOR AL MOLINO	\$3,721
26	1	TRO5	TRANSPORTADOR A TOLVA P. T.	\$3,721
27	1	C02	RECUPERADOR CICLON	\$2,350
T O T A L				\$200,175

(1) INCLUYE SOPLADOR F01

(2) INCLUYE SOPLADOR Y QUEMADOR DEL SECADOR

CUADRO 5.3

## INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS Y EMPAQUE

(PESOS)

MATERIAL	CONSUMO POR TURNO (KG)	DIAS	CONSUMO (KG)	PRECIO UNITARIO (\$/KG)	COSTO TOTAL (ARO 1)	COSTO TOTAL (ARO 2 A B)
ASERRIN Y/O VIRUTA (KG)	2,000	3	6,000	\$26	\$156,000	\$312,000
ACIDO FOSFORICO AL 85% (KG)	313	15	4,695	\$1,790	\$8,404,050	\$16,808,100
ACIDO CLORHIDRICO AL 30% (KG)	70	15	1,050	\$260	\$273,000	\$546,000
HIDROXIDO DE SODIO AL 50% (KG)	58	15	870	\$423	\$368,010	\$736,020
SUB-TOTAL					\$9,201,060	\$18,402,120
BOLSAS DE PAPEL (1)	50	25	1,250	\$1,107	\$1,383,750	\$2,767,500
T O T A L					\$10,584,810	\$21,169,620

(1) UNIDADES PARA CONTENER 20 KG/BOLSA

CUADRO 5.4

CAPITAL DE TRABAJO  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
EFFECTIVO MINIMO REQUERIDO	27,350	40,162	40,297	40,408	40,525	40,635	40,761	40,893	41,032
INVENTARIOS	9,201	29,926	37,404	37,436	37,421	37,468	37,511	37,562	37,615
CUENTAS POR COBRAR	0	54,623	110,365	111,480	111,480	111,480	111,480	111,480	111,480
PROVEEDORES	9,201	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	27,350	104,043	168,415	169,674	169,776	169,932	170,102	170,285	170,477
INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO	27,350	76,694	64,372	1,259	102	156	170	183	192
INCR. P/ TIR ECONOMICA	0	63,881	64,238	1,147	(15)	47	44	50	53

89

CUADRO 5.5  
 PLAN FINANCIERO  
 MILES DE PESOS

	CERO	UNO	SUMA	%
INVERSION ACTIVO FIJO	556,660	0	556,660	66.38%
INVERSION ACTIVO DIFERIDO	52,222	0	52,222	6.23%
INVERSION CAPITAL DE TRA	27,350	76,694	104,043	12.41%
IVA PAGADO	84,005	0	84,005	10.02%
AMORTIZACION DE CREDITOS	0	41,659	41,659	4.97%
TOTAL	720,236	118,353	838,590	100.00%
FUENTES				
UTILIDAD NETA	(97,216)	18,624	(78,592)	-8.96%
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACION	0	51,841	51,841	5.91%
IVA COBRADO	0	84,005	84,005	9.55%
IMPUESTOS POR PAGAR	0	17,935	17,935	2.04%
APORTACIONES ACCIONISTAS	294,000	0	294,000	33.52%
CREDITO FONDI	448,000	0	448,000	51.07%
CREDITO FOLCIN	59,971	0	59,971	6.84%
T O T A L	704,755	172,404	877,159	100.00%

CUADRO 5.6  
REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

90

REQUERIMIENTOS Y COSTO POR TONELADA DE CARBON

MATERIAL	KG	\$/UNIDAD	PRECIO/TCN (PESOS)
VIRUTA DE MADERA	2,000	26	52,000
ACIDO FOSFORICO AL 85%	313	1,790	560,270
ACIDO CLORHIDRICO AL 30%	50	260	15,080
HIDROXIDO DE SODIO AL 50%	70	423	29,610
TOTAL			656,960

REQUERIMIENTOS ANUALES

(KILOGRAMOS)

MATERIAL	ANO UNO	DOS A OCHO
VIRUTA DE MADERA	600,000	1,200,000
ACIDO FOSFORICO AL 85%	95,900	187,800
ACIDO CLORHIDRICO AL 30%	17,400	34,800
HIDROXIDO DE SODIO AL 50%	21,000	42,000

COSTO ANUAL

(MILES DE PESOS)

MATERIAL	ANO UNO	DOS A OCHO
VIRUTA DE MADERA	15,600	31,200
ACIDO FOSFORICO AL 85%	168,081	336,162
ACIDO CLORHIDRICO AL 30%	7,360	14,720
HIDROXIDO DE SODIO AL 50%	5,460	10,920
TOTAL	196,501	393,002

## CUADRO 5.7

## M A N O D E O B R A D I R E C T A

SALARIO MINIMO MENSUAL 279,750

## CALCULO DEL SALARIO MINIMO POR PUESTO (PESOS)

PUESTO	VECES SALARIO MINIMO	SUELDO NOMINAL MENSUAL	PRESTA- CIONES 40.00%	SUELDO MENSUAL
OBGEROS	2.0	559,500	223,800	783,300
TOTAL	2.0	559,500	223,800	783,300

## REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR PUESTO (PERSONAS)

PUESTO	AÑO UNO	DOS A OCHO
OBGEROS	6	12

## PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DIRECTA MENSUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO	DOS A OCHO
OBGEROS	4,699,800	9,399,600
TOTAL	4,699,800	9,399,600

## PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DIRECTA ANUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO	DOS A OCHO
OBGEROS	56,397,600	112,795,200
TOTAL	56,397,600	112,795,200

## CUADRO 5.8

## M A N O D E O B R A I N D I R E C T A

97

SALARIO MINIMO MENSUAL 279,750

## CALCULO DEL SALARIO MINIMO POR PUESTO (PESOS)

PUESTO	VECES SALARIO MINIMO	SUELDO NOMINAL MENSUAL	PRESTA- CIONES 40.00%	SUELDO MENSUAL
MECANICO	2.5	699,375	279,750	979,125
ALMACENISTA	2.5	699,375	279,750	979,125
SUPERINT. DE MTO.	6.0	1,678,500	671,400	2,349,900
SUPERINT. DE PRODUCCION	6.0	1,678,500	671,400	2,349,900
T O T A L		4,755,750	1,902,300	6,658,050

## REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR PUESTO (PERSONAS)

PUESTO	AÑO UNO	DOS A OCHO
MECANICO	1	2
ALMACENISTA	1	2
SUPERINT. DE MTO.	1	2
SUPERINT. DE PRODUCCION	1	2

## PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA MENSUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO	DOS A OCHO
MECANICO	979,125	1,958,250
ALMACENISTA	979,125	1,958,250
SUPERINT. DE MTO.	2,349,900	4,699,800
SUPERINT. DE PRODUCCION	2,349,900	4,699,800
TOTAL	6,658,050	13,316,100

## PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA ANUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO	DOS A OCHO
MECANICO	11,749,500	23,499,000
ALMACENISTA	11,749,500	23,499,000
SUPERINT. DE MTO.	28,198,800	56,397,600
SUPERINT. DE PRODUCCION	28,198,800	56,397,600
TOTAL	79,896,600	159,793,200



CUADRO 5.9  
SERVICIOS AUXILIARES

93

PAR-TIDA	CAN-TIDAD	CLA-VE	DESCRIPCION	HP	HORAS/TURNO	KW	KWH/TURNO
1	1	T01	TANQUE DE DEGRADACION DE MADERA	0.0		0.00	0.0
2	1	T02	TANQUE DE ACIDO FOSFORICO DILUIDO	0.0		0.00	0.0
3	1	T03	TANQUE DE LAVADO	0.0		0.00	0.0
4	1	T04	TANQUE DE ACIDO CLORHIDRICO DILUIDO	0.0		0.00	0.0
5	1	T05	TOLVA DE PRODUCTO TERMINADO	0.0		0.00	0.0
6	1	T06	TANQUE DE DIESEL	0.0		0.00	0.0
7	1	T07	TANQUE AGUA DE LAVADO	0.0		0.00	0.0
8	1	T08	TANQUE DE ACIDO FOSFORICO 85%	0.0		0.00	0.0
9	1	H01	MORNO ROTATORIO	10.5		7.83	19.6
10	1	C01	LAVADOR DE GASES	0.0		2.5	0.00
11	1	S01	SECADOR DE LECHO FLUIDIZADO	7.5		0.3	5.59
12	1	H01	MOLINO	25.0		1.0	18.64
13	1	EMC1	EMBOLSADORA	2.0		2.0	1.49
14	1	B01	BASCULA CAPACIDAD 50 KG.	0.0		2.0	0.00
15	1	PD1	BOMBA ACIDO FOSFORICO DILUIDO	5.0		0.1	3.73
16	1	PD2	BOMBA ACIDO CLORHIDRICO DILUIDO	3.0		1.3	2.24
17	1	PD3	BOMBA AGUA DE LAVADO	3.0		0.5	2.24
18	1	PD4	BOMBA ACIDO FOSFORICO AL 85 X	3.0		0.1	2.24
19	1	PC5	BOMBA DE AGUA DE LAVADOR	15.0		2.5	11.19
20	1	F02	SOPLADOR TRANSPORTE DE VIRUTA	7.5		0.1	5.59
21	1	F04	EXTRACTOR DE LAVADOR DE GASES	10.0		2.5	7.46
22	1	TR01	TRANSPORTADOR ALIMENTAR AL HORNO	2.0		2.5	1.49
23	1	TR02	TRANSPORTADOR AL TANQUE DE LAVADO	3.0		2.5	2.24
24	1	TR03	TRANSPORTADOR AL SECADOR	3.0		0.1	2.24
25	1	TR04	TRANSPORTADOR AL MOLINO	3.0		0.1	2.24
26	1	TR05	TRANSPORTADOR A TOLVA PROD. TER.CAR	3.0		0.1	2.24
27	1	C02	RECUPERADOR CICLON S U H A	0		2.5	
				105.5		78.7	104.6

KWH/TURNO 104.6

KW INSTALADOS 78.7

CONSUMO DE DIESEL DEL HORNO= 270.60 LTS/TURNO

CONSUMO DE DIESEL DEL SECADO 150 LTS/TURNO

CONSUMO DE AGUA 3,300 LTS/TURNO

CONSUMO MENSUAL POR TURNO

KWH/MES (1)	2,614
KW INSTALADOS (1)	79
DIESEL	10,560 LITROS
AGUA	82.5 M <sup>3</sup>

PRECIOS UNITARIOS

	\$/UNIDAD	UNIDAD
KWH	75	KWH
KW	14,927	KW
DIESEL	535	LTS
AGUA	8,419	C/U DE PRIMEROS 19 M <sup>3</sup> /MES
AGUA	441.46	CADA M <sup>3</sup> ADICIONAL MENSUAL

(1) MAS UN 20% POR CONCEPTO DE ALMBRADO

PRESUPUESTO MENSUAL (PESOS)

	AÑO UNO	DOS A OCHO
KWH	195,219	379,438
KW	1,174,553	2,348,714
ILUMINACION	273,915	547,831
SUMA E. ELEC.	1,643,492	3,286,985
DIESEL	5,617,500	11,235,000
AGUA	137,994	375,987
TOTAL	7,448,936	14,897,972

PRESUPUESTO ANUAL (PESOS)

	AÑO UNO	DOS A OCHO
TOTAL	89,387,833	178,775,666

CUADRO 5.10

SUELDOS DE ADMINISTRACION

SALARIO MINIMO MENSUAL 279,750

CALCULO DEL SALARIO MINIMO POR PUESTO (PESOS)

PUESTO	VECES SALARIO MINIMO	SUELDO NOMINAL MENSUAL	PRESTA- CIONES 60.00%	SUELDO MENSUAL
GERENTE GENERAL	12.0	3,357,000	1,342,800	4,699,800
CONTADOR	6.0	1,678,500	671,400	2,349,900
AUXILIAR DE CONTADOR	3.5	979,125	391,650	1,370,775
SECRETARIA	3.0	839,250	335,700	1,174,950
OFFICE BOY	2.0	519,500	223,800	783,300
VELADOR	2.0	559,500	223,800	783,300
INTENDENCIA	1.5	419,625	167,850	587,475
TOTAL	30.0	8,392,500	3,357,000	11,749,500

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR PUESTO (PERSONAS)

PUESTO	AÑO UNO A OCHO
GERENTE GENERAL	1
CONTADOR	1
AUXILIAR DE CONTADOR	1
SECRETARIA	1
OFFICE BOY	1
VELADOR	1
INTENDENCIA	1

PRESUPUESTO DE SUELDOS DE ADMINISTRACION MENSUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO A OCHO
GERENTE GENERAL	4,699,800
CONTADOR	2,349,900
AUXILIAR DE CONTADOR	1,370,775
SECRETARIA	1,174,950
OFFICE BOY	783,300
VELADOR	783,300
INTENDENCIA	587,475
TOTAL	11,749,500

PRESUPUESTO DE SUELDOS DE ADMINISTRACION ANUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO A OCHO
GERENTE GENERAL	56,397,600
CONTADOR	28,198,800
AUXILIAR DE CONTADOR	16,449,300
SECRETARIA	14,099,400
OFFICE BOY	9,399,600
VELADOR	9,399,600
INTENDENCIA	7,049,700
TOTAL	140,994,000

94

CUADRO 5.11

95

## S U E L D O S   D E   V E N T A S

SALARIO MINIMO MENSUAL 279,750

## CALCULO DEL SALARIO MINIMO POR PUESTO (PESOS)

PUESTO	VECES SALARIO MINIMO	SUELDO NOMINAL MENSUAL	PRESTA- CIONES 40.00%	SUELDO MENSUAL
GERENTE DE VENTAS	6.0	1,678,500	671,400	2,349,900
CHOFER	3.0	839,250	335,700	1,174,950
T O T A L	9.0	2,517,750	1,007,100	3,524,850

## REQUERIMIENTOS DE PERSONAL POR PUESTO (PERSONAS)

PUESTO	AÑO UNO A OCHO
GERENTE DE VENTAS	1
CHOFER	1

## PRESUPUESTO DE SUELDOS DE VENTAS MENSUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO A OCHO
GERENTE DE VENTAS	2,349,900
CHOFER	1,174,950
TOTAL	3,524,850

## PRESUPUESTO DE SUELDOS DE VENTAS ANUAL (PESOS)

PUESTO	AÑO UNO A OCHO
GERENTE DE VENTAS	28,198,800
CHOFER	14,099,400
TOTAL	42,298,200

46

CUADRO 5.12  
PRESUPUESTO DE INGRESOS  
(KILOGRAMOS)

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
PRODUCCION		300,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
INVENTARIO INICIAL PROCD. TERMINADO		0	6,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
INVENTARIO FINAL PROCD. TERMINADO		6,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
VENTAS		254,000	594,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000

(MILES DE PESOS)

	S/KG AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
VENTAS	3,716	0 1,092,504	2,207,304	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600
T O T A L		0 1,092,504	2,207,304	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600

CUADRO 5.13  
PRESUPUESTO DE EGRESOS  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
MATERIAS PRIMAS	0	196,500	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000
GASTOS VARIABLES FABRICACION	0	16,605	33,210	33,210	33,210	33,210	33,210	33,210	33,210
GASTOS FIJOS	0	9,658	12,455	12,455	12,455	12,455	12,455	12,455	12,455
MANO DE OBRA	0	136,294	272,588	272,588	272,588	272,588	272,588	272,588	272,588
MANTENIMIENTO	0	41,119	43,145	45,272	47,506	49,851	52,037	54,559	57,207
DEPRECIACION	0	35,626	35,626	35,125	32,123	32,123	32,123	32,123	32,123
SERVICIOS AUXILIARES	0	89,383	160,046	160,046	160,046	160,046	160,046	160,046	160,046
GASTOS DE ADMINISTRACION	0	175,073	175,073	175,073	175,073	175,073	175,073	175,073	175,073
GASTOS DE VENTA	0	95,073	122,943	123,500	123,500	123,500	114,823	114,823	114,823
GASTOS FINANCIEROS	97,216	260,010	220,421	173,100	137,491	104,160	70,829	37,493	6,481
EGRESOS TOTALES	97,216	1,055,945	1,462,507	1,423,370	1,386,992	1,356,007	1,316,185	1,285,375	1,257,007
EGRESOS ACUMULADOS	97,216	1,153,161	2,621,668	4,045,038	5,432,031	6,788,037	8,104,222	9,389,597	10,646,604

CUADRO 5.14

GASTOS DE FABRICACION  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
DEPRECIACIONES	0	35,626	35,626	35,125	32,123	32,123	32,123	32,123	32,123
MANO DE OBRA INDIRECTA	0	79,897	159,793	159,793	159,793	159,793	159,793	159,793	159,793
GASTOS VARIABLES FABRICACION	0	16,605	33,210	33,210	33,210	33,210	33,210	33,210	33,210
GASTOS FIJOS DIVERSOS	0	9,658	12,455	12,455	12,455	12,455	12,455	12,455	12,455
SERVICIOS AUXILIARES	0	89,383	160,046	160,046	160,046	160,046	160,046	160,046	160,046
MANTENIMIENTO	0	41,119	43,145	45,272	47,906	49,851	52,037	54,959	57,207
TOTAL GASTOS DE FABRICACION	0	272,292	444,275	445,902	445,133	447,478	449,664	452,186	454,834

CUADRO 5.15

CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
INVENTARIO INICIAL MAT. PRIM	0	9,201	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402
COMPRAS	9,201	205,701	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000
INVENTARIO FINAL MAT.PRIMA	9,201	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402	18,402
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS	0	196,500	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000

CUADRO 5.16

COSTO DE PRODUCCION  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
INVENTARIO INICIAL P. PROC.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS	0	196,500	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000	393,000
MANO DE OBRA DIRECTA	0	56,398	112,795	112,795	112,795	112,795	112,795	112,795	112,795
GASTOS INDIRECTOS DE FAB.	0	272,292	444,275	445,902	445,133	447,478	449,664	452,186	454,834
INVENTARIO FINAL P. PROC.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO PARCIAL	0	525,189	950,070	951,697	950,928	953,273	955,459	957,981	960,629
+INVENTARIO INICIAL P. T.	0	0	10,504	19,001	19,034	19,019	19,065	19,109	19,160
-INVENTARIO FINAL P. T.	0	10,504	19,001	19,034	19,019	19,065	19,109	19,160	19,213
COSTO TOTAL	0	514,686	941,573	951,665	950,943	953,226	955,416	957,931	960,576
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION (\$/KG)		1,750.05	1,583.45	1,586.16	1,584.88	1,580.79	1,592.43	1,596.64	1,601.05
COSTO DE PRODUCCION (\$/BOLSA)		35,012.63	31,669.01	31,723.24	31,697.60	31,775.78	31,848.64	31,932.70	32,020.97

CUADRO 5.17

98

GASTOS FINANCIEROS  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
REFACCF. FOGAIN	97,216	231,004	204,154	170,822	137,491	104,160	70,829	37,498	6,481
AVIO FOGAIN	0	29,606	16,267	2,277	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	97,216	260,610	220,421	173,100	137,491	104,160	70,829	37,498	6,481

CUADRO 5.18

ESTADO DE RESULTADOS  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
VENTAS	0	1,092,504	2,207,304	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600
-COSTO DE PRODUCCION	0	525,189	950,070	951,497	950,928	953,273	955,459	957,961	960,629
UTILIDAD BRUTA	0	567,315	1,257,234	1,277,903	1,278,672	1,276,327	1,274,141	1,271,619	1,268,971
-GASTOS DE OPERACION	0	270,146	298,016	298,573	298,573	298,573	289,896	289,896	289,896
UTILIDAD OPERACION	0	297,169	959,218	979,330	980,099	977,753	984,244	981,722	979,075
-GASTOS FINANCIEROS	97,216	260,610	220,421	173,100	137,491	104,160	70,829	37,498	6,481
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	(97,216)	36,559	738,797	806,230	842,608	873,593	913,415	944,225	972,593
I. S. R.	0	13,161	265,967	290,243	303,339	314,494	328,830	339,921	350,134
I. S. ACTIVOS (2X)	0	14,279	14,386	22,048	29,350	37,265	45,500	54,189	63,187
P. T. S. U.	0	3,656	73,880	80,623	84,261	87,359	91,342	94,422	97,759
UTILIDAD	(97,216)	18,624	398,950	435,364	455,008	471,740	493,264	509,881	525,200
UTILIDAD NETA/VENTAS	0.00%	1.70%	18.07%	19.53%	20.41%	21.16%	22.12%	22.87%	23.56

CUADRO 5.19

99

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS  
DE LA EMPRESA  
MILES DE PESOS

	AÑO CERD	LAO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
ORIGEN DE RECURSOS	706,755	172,404	546,835	591,214	612,884	633,645	651,649	672,291	691,298
UTILIDAD NETA	(97,216)	18,624	398,950	435,364	455,008	471,740	493,244	509,881	525,200
DEPRECIACIONES	0	51,841	51,841	51,340	48,337	48,337	39,661	39,661	39,661
APORTACION ACCIONISTAS	254,000	0	0	0	0	0	0	0	0
FOGAIN REFACCIONARIO	448,000	0	0	0	0	0	0	0	0
FOGAIN AVIO	59,971	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR, IS ACT. Y PTSU X PAGAR	0	17,935	96,044	104,810	109,539	113,567	118,744	122,749	126,437
IVA ACREDITADO		84,005							
APLICACION DE RECURSOS	731,384	118,353	176,292	176,295	168,912	173,695	177,737	182,927	160,275
INVERSION	526,634								
GASTOS PROOPERATIVOS	93,396								
INCREMENTO CAPITAL TRABAJO	27,350	76,694	64,372	1,259	102	156	170	183	192
FOGAIN REFACCIONARIO	0	26,667	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	37,333
FOGAIN AVIO	0	14,993	29,986	14,993	0	0	0	0	0
ISR Y PTSU	0	0	17,935	96,044	104,810	109,539	113,567	118,744	122,749
IVA PAGADO	84,005								
CAJA AL INICIO	0	720	67,584	438,260	853,591	1,297,681	1,757,740	2,231,778	2,721,275
SUPERAVIT-DEFICIT	(26,629)	54,051	370,542	415,219	443,973	459,950	473,912	489,364	531,024
INCREMENTO EN EFECTIVO MIN.	27,350	12,813	134	112	117	107	126	132	139
CAJA AL FINAL	720	67,584	433,260	853,591	1,297,681	1,757,740	2,231,778	2,721,275	3,252,438

CUADRO 5.20

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
<b>A C T I V O S</b>									
* ACTIVO CIRCULANTE:	93,926	151,115	586,029	1,002,507	1,446,581	1,906,687	2,380,769	2,870,317	3,401,532
CAJA Y BANCOS	720	67,584	438,260	853,591	1,297,681	1,757,740	2,231,778	2,721,275	3,252,438
CUENTAS POR COBRAR	0	54,625	110,365	111,400	111,400	111,480	111,480	111,480	111,480
INVENTARIOS	9,201	20,906	37,404	37,436	37,421	37,468	37,511	37,562	37,615
IVA X ACCREDITAR	84,005	0	0	0	0	0	0	0	0
* ACTIVO FIJO:	526,634	482,632	438,630	395,128	354,629	314,129	282,307	250,485	218,662
MAQUINARIA Y HERRAMIENTA	261,240	261,240	261,240	261,240	261,240	261,240	261,240	261,240	261,240
-DEPRECIACION ACUMULADA	0	26,624	53,249	79,373	102,494	125,615	148,737	171,050	194,920
TERRENO	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
CONSTRUCCIONES	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
-DEPRECIACION ACUMULADA	0	7,500	15,000	22,500	30,000	37,500	45,000	52,500	60,000
EQUIPO DE TRANSPORTE	43,384	43,384	43,384	43,384	43,384	43,384	43,384	43,384	43,384
-DEPRECIACION ACUMULADA	0	8,677	17,354	26,030	34,707	43,384	43,384	43,384	43,384
MOBILIARIO Y EQUIPO	12,011	12,011	12,011	12,011	12,011	12,011	12,011	12,011	12,011
-DEPRECIACION ACUMULADA	0	1,201	2,402	3,603	4,804	6,005	7,206	8,407	9,608
* ACTIVO DIFERIDO:	93,396	85,558	77,719	69,881	62,043	54,204	46,364	38,523	30,690
GASTOS DE INSTALACION	30,026	30,026	30,026	30,026	30,026	30,026	30,026	30,026	30,026
-AMORTIZACION ACUMULADA	0	1,501	3,003	4,504	6,005	7,507	9,008	10,509	12,011
GASTOS DE PREOPERACION	63,370	63,370	63,370	63,370	63,370	63,370	63,370	63,370	63,370
-AMORTIZACION ACUMULADA	0	6,337	12,674	19,011	25,348	31,685	38,022	44,359	50,696
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>713,956</b>	<b>719,304</b>	<b>1,102,378</b>	<b>1,467,516</b>	<b>1,863,253</b>	<b>2,275,021</b>	<b>2,709,443</b>	<b>3,159,329</b>	<b>3,650,084</b>
<b>P A S I V O</b>									
* PASIVO EXIGIBLE	50,860	131,570	194,686	188,460	193,169	197,217	202,394	179,733	144,087
PROVEEDORES	9,201	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650	19,650
FOGAIN REFACCIONARIO	26,667	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	37,333	0
FOGAIN AVIO	14,993	29,986	14,993	0	0	0	0	0	0
ISR Y PTSU POR PAGAR	0	17,935	96,044	104,810	109,539	113,567	110,744	122,749	126,437
* PASIVO CONSOLIDADO	466,312	372,326	293,333	229,333	165,333	101,333	37,333	0	0
FOGAIN REFACCIONARIO	421,333	357,333	293,333	229,333	165,333	101,333	37,333	0	0
FOGAIN AVIO	44,978	14,993	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>517,172</b>	<b>503,897</b>	<b>488,020</b>	<b>417,793</b>	<b>358,522</b>	<b>298,550</b>	<b>239,727</b>	<b>179,733</b>	<b>146,087</b>
<b>C A P I T A L</b>									
CAPITAL APORTADO	294,000	294,000	294,000	294,000	294,000	294,000	294,000	294,000	294,000
UTILIDADES ACUMULADAS	0	(97,216)	(78,592)	320,358	755,722	1,210,730	1,682,471	2,175,715	2,685,597
UTILIDAD EJERCICIO	(97,216)	18,624	398,950	435,364	655,098	471,740	493,244	509,801	525,230
<b>TOTAL CAPITAL</b>	<b>196,784</b>	<b>215,408</b>	<b>614,358</b>	<b>1,049,722</b>	<b>1,504,730</b>	<b>1,976,471</b>	<b>2,469,715</b>	<b>2,979,597</b>	<b>3,504,797</b>
<b>PASIVO + CAPITAL</b>	<b>713,956</b>	<b>719,304</b>	<b>1,102,378</b>	<b>1,467,516</b>	<b>1,863,253</b>	<b>2,275,021</b>	<b>2,709,443</b>	<b>3,159,329</b>	<b>3,650,084</b>



CUADRO 5.21

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO FINANCIERO  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
INGRESOS	0	1,092,504	2,207,304	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600
-EGRESOS	0	795,335	1,248,086	1,250,270	1,249,501	1,251,847	1,245,356	1,247,878	1,250,525
*I S R	0	13,161	265,967	290,243	303,339	314,494	328,830	339,921	350,134
-P T S U	0	3,656	73,880	80,623	84,261	87,359	91,342	94,422	97,259
*DEPRECIACIONES	0	51,841	51,841	51,340	48,337	48,337	39,661	39,661	39,661
-INCREMENTOS EN ACTIVO FIJOS Y DIFERIDOS	620,030	0	0	0	0	0	0	0	0
-INCREMENTOS EN CAPITAL DE TRABAJO	27,350	76,694	64,372	1,259	102	156	170	183	192
*RECUPERACION EN ACTIVOS Y CAPITAL DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0	419,829
*FLUJO NETO	(647,380)	255,499	606,340	658,545	640,735	624,082	603,564	586,857	990,979
T. I. R. FINANCIERO		71.98%							

CUADRO 5.22

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO ECONOMICO  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
INGRESOS	0	1,092,504	2,207,304	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600
-EGRESOS	0	795,335	1,248,086	1,250,270	1,249,501	1,251,847	1,245,356	1,247,878	1,250,525
*DEPRECIACIONES	0	51,841	51,841	51,340	48,337	48,337	39,661	39,661	39,661
-INCREMENTOS EN ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS	620,030	0	0	0	0	0	0	0	0
-INCREMENTOS EN CAPITAL DE TRABAJO	27,350	12,813	134	112	117	109	126	132	139
*RECUPERACION EN ACTIVOS Y CAPITAL DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0	419,829
*FLUJO NETO	(647,380)	336,197	1,010,924	1,030,558	1,028,319	1,025,982	1,023,779	1,021,251	1,438,425
T. I. R. ECONOMICO		103.49%							

CUADRO 5.23

PUNTO DE EQUILIBRIO  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
COSTOS FIJOS	97,216	726,140	827,068	781,374	744,996	714,011	674,189	643,379	615,010
COSTOS VARIABLES	0	329,805	641,439	541,996	641,996	641,996	641,996	641,996	641,996
VENTAS	0	1,092,504	2,207,304	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600	2,229,600
PUNTO DE EQUILIBRIO	0	1,040,137	1,165,867	1,097,347	1,046,258	1,002,742	946,817	903,549	863,709
PUNTO DE EQ/VIAS		95.21%	52.02%	49.22%	46.93%	44.97%	42.47%	40.53%	38.74
COSTO VARIABLE/COSTO TOTAL	45.30%								

CUADRO 5.24

TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
INCREMENTO CAP. TRAB + INVER	647,380	724,073	788,445	789,704	789,806	789,962	790,132	790,315	790,507
UTILIDAD NETA ACUMULADA	(97,216)	(78,592)	320,353	755,722	1,210,730	1,682,471	2,175,715	2,685,597	3,210,797
TIEMPO REC. DE INVERSION (AÑOS)					3.07				

CUADRO 5.25

INDICE DE COBERTURA DE LA DEUDA  
MILES DE PESOS

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
UTILIDAD NETA	(97,216)	18,624	398,950	435,364	455,008	471,740	493,264	509,801	525,200
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	0	51,841	51,841	51,340	48,337	48,337	39,661	39,661	39,661
INTERESES	97,216	260,610	220,421	173,100	137,491	104,160	70,829	37,498	6,481
NUMERADOR	(48,608)	200,769	561,001	573,254	572,091	572,158	568,319	568,291	568,102
PAGO PRINCIPAL	0	41,659	93,986	78,993	64,000	64,000	64,000	64,000	37,333
INTERESES	97,216	260,610	220,421	173,100	137,491	104,160	70,829	37,498	6,481
DENOMINADOR	48,608	171,964	204,196	165,543	132,746	116,080	99,414	82,749	40,574
INDICE DE COBERTURA DE LA DEUDA	-1.00	1.17	2.75	3.46	4.31	4.93	5.72	6.87	14.00

## CUADRO 5.26

## INDICES FINANCIEROS

103

	AÑO CERO	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO
ACTIVO CIRCULANTE / PASIVO CIRCULANTE	1.85	1.15	3.01	5.32	7.49	9.67	11.76	15.97	23.28
ACTIVO DISPONIBLE / PASIVO CIRCULANTE	1.67	0.93	2.82	5.12	7.29	9.48	11.56	15.76	23.03
PASIVO TOTAL / ACTIVO TOTAL	72.44%	70.05%	44.27%	28.47%	19.24%	13.12%	8.85%	5.69%	4.00
PASIVO TOTAL / CAPITAL CONTABLE	2.63	2.34	0.79	0.40	0.24	0.15	0.10	0.06	0.04
ROTACION DE ACTIVO FIJO	0.00	2.26	5.03	5.64	6.29	7.10	7.90	8.90	10.20
ROTACION DE CUENTAS POR COBRAR		15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
ROTACION DE ACTIVO TOTAL	0.00	1.52	2.00	1.52	1.20	0.98	0.82	0.71	0.61
ROTACION DE INVENTARIOS			8.04	8.86	8.86	8.86	8.86	8.86	8.86
UTILIDAD NETA / VENTAS		1.70%	18.07%	19.53%	20.41%	21.16%	22.12%	22.87%	23.56
UTILIDAD NETA / CAPITAL CONTABLE	-49.40%	8.65%	64.94%	41.47%	30.24%	23.87%	19.97%	17.11%	14.99
UTILIDAD NETA / ACTIVOS TOTALES	-13.62%	2.59%	36.19%	29.67%	24.42%	20.74%	18.20%	16.14%	14.39

## CUADRO 5.27

## ANALISIS DE SENSIBILIDAD

## (VARIACION EN PRECIO DE LAS MATERIAS PRIMAS)

VARIACION (%)	UT. NETA/ VENTAS AÑO 1 (%)	UT. NETA/ VENTAS AÑO 2 (%)	TIR FINANCIERA (%)	TIR ECONOMICA (%)	PUNTO DE EQ./VENTAS AÑO 1 (%)	PUNTO DE EQ./VENTAS AÑO 2 (%)	TIEMPO DE REC.INVERS. (AÑOS)
0.00%	1.70%	18.07%	71.98%	103.49%	95.21%	52.82%	3.1
5.00%	0.89%	17.59%	70.87%	101.63%	96.46%	53.49%	3.1
10.00%	0.08%	17.11%	69.76%	99.75%	97.74%	54.16%	3.2
11.00%	-0.03%	17.01%	69.54%	99.36%	98.00%	54.32%	3.2
15.00%	-0.75%	16.62%	68.67%	97.03%	99.12%	54.92%	3.3
20.00%	-1.67%	16.14%	67.46%	96.00%	100.47%	55.65%	3.4
25.00%	-2.53%	15.65%	66.10%	94.12%	101.86%	56.40%	3.5
30.00%	-3.46%	15.16%	64.75%	92.23%	103.37%	57.20%	3.6
40.00%	-5.28%	14.20%	62.02%	88.45%	106.35%	58.80%	3.8
50.00%	-7.14%	13.22%	59.30%	84.65%	109.58%	60.53%	4.0

## (VARIACION EN PRECIO DE VENTA)

VARIACION (%)	UT. NETA/ VENTAS AÑO 1 (%)	UT. NETA/ VENTAS AÑO 2 (%)	TIR FINANCIERA (%)	TIR ECONOMICA (%)	PUNTO DE EQ./VENTAS AÑO 1 (%)	PUNTO DE EQ./VENTAS AÑO 2 (%)	TIEMPO DE REC.INVERS. (AÑOS)
0.00%	1.70%	18.07%	71.98%	103.49%	95.21%	52.82%	3.1
-1.00%	0.84%	17.72%	70.82%	101.51%	96.56%	53.55%	3.2
-2.00%	-0.05%	17.37%	69.64%	99.52%	97.94%	54.31%	3.3
-3.00%	-0.96%	17.00%	68.47%	97.52%	99.37%	55.07%	3.3
-5.00%	-2.90%	16.25%	65.68%	93.50%	102.35%	56.72%	3.5
-10.00%	-8.57%	14.23%	58.41%	83.32%	110.66%	61.23%	4.1
-15.00%	-14.81%	11.97%	51.10%	72.92%	120.44%	66.54%	4.8
-20.00%	-21.03%	9.43%	43.72%	62.23%	132.11%	72.84%	5.9
-30.00%	-38.07%	3.26%	28.57%	39.57%	163.86%	89.88%	9.9
-40.00%	-61.60%	-9.65%	10.16%	13.64%	215.71%	117.31%	>10

## (VARIACION EN VOLUMEN DE PRODUCCION)

VARIACION (%)	UT. NETA/ VENTAS AÑO 1 (%)	UT. NETA/ VENTAS AÑO 2 (%)	TIR FINANCIERA (%)	TIR ECONOMICA (%)	PUNTO DE EQ./VENTAS AÑO 1 (%)	PUNTO DE EQ./VENTAS AÑO 2 (%)	TIEMPO DE REC.INVERS. (AÑOS)
0.00%	1.70%	18.07%	71.98%	103.49%	95.21%	52.82%	3.1
-2.00%	0.35%	17.59%	70.11%	100.33%	97.31%	53.98%	3.2
-3.00%	-0.37%	17.34%	69.18%	98.75%	98.43%	54.57%	3.3
-5.00%	-1.90%	16.82%	67.17%	95.56%	100.76%	55.87%	3.4
-10.00%	-6.34%	15.41%	61.38%	87.50%	107.09%	59.32%	3.8
-15.00%	-11.23%	13.84%	55.55%	79.29%	114.19%	63.20%	4.3
-20.00%	-16.60%	12.07%	49.70%	70.90%	122.39%	67.66%	5.0
-30.00%	-30.26%	7.78%	37.79%	53.46%	142.04%	78.75%	7.0
-40.00%	-48.29%	2.05%	25.44%	34.66%	171.67%	94.27%	> 10

104

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio es un auxiliar en la toma de decisiones en cuanto a la posible construcción, instalación y operación de una planta productora de carbón activado en el Estado de Jalisco.

El carbón activado es un carbón caracterizado por su gran superficie por unidad de volumen, que se utiliza para decolorar, deodorizar, purificar y quitar ciertos sabores a una gran cantidad de sustancias.

El segmento de comercialización del proyecto, también conocido como el mercado meta, está constituido principalmente por el Estado de Jalisco y los estados circunvecinos (Nayarit, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Colima y San Luis Potosí), adicionalmente se incluye el Estado de Nuevo León.

El carbón activado se comercializará por medio de distribuidores de productos químicos ubicados en las principales ciudades de cada uno de los Estados pertenecientes al mercado meta.

El carbón activado en polvo tiene una demanda insatisfecha, que se estima en 1991 alcance un total de 900 toneladas con tendencia a incrementarse en los años posteriores.

Se utilizará como fuente de carbón indistintamente aserrín o viruta.

Existe disponibilidad de materia prima en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), respecto al aserrín o viruta se vislumbra la necesidad de cubrir los requerimientos recurriendo a varios proveedores (madererías), con los cuales se sugiere hacer convenio para comprometerse a recoger la viruta o aserrín periódicamente, ya que para ellos representa un residuo que únicamente les causa problemas.

Técnicamente el proyecto es viable puesto que existe maquinaria apropiada para esos fines.

La planta se instalará en la ZMG ya que se tiene materia prima disponible, además de que por las empresas establecidas en ella se visualiza un fuerte mercado de consumo, cuenta con mano de obra adecuada, tiene vías de comunicación apropiadas y servicios públicos convenientes para ello.

La empresa se constituirá como una Sociedad Anónima de Capital Variable (S. A. de C. V.).

El precio de venta promedio del carbón activado en polvo será de \$3716 /kg (\$74320 /bolsa).

El costo de producción en el primer año de operación es de \$1750.63 /kg (\$35012.63 /bolsa), en el segundo año es \$1583.45/kg (\$31669.01 /bolsa).

Las relación de utilidades netas/ ventas en los dos primeros años es de 1.7 y 18.1% respectivamente.

El punto de equilibrio del proyecto se sitúa en los dos primeros años de producción en el 95.21 y 52.8% de las ventas estimadas.

El proyecto tiene una rentabilidad económica muy buena ya que bajo las condiciones consideradas, se estima que se recupera la inversión en el inicio del cuarto año de operaciones, con una Tasa Interna de Rendimiento (TIR) Financiero de 71.98% y una TIR Económica de 103.49%

El proyecto presenta pérdidas en el primer año de operación cuando:

- el precio de las materias primas aumenta 11% o cuando

- el precio de venta disminuye 2% o cuando
- el volumen de producción disminuye 3%

Cabe añadir que el primer año de operación es el crítico en cuanto a utilidades, por los gastos financieros tan elevados (260 millones de pesos), ya que se tiene una TIR Financiera superior a la tasa bancaria (52.08%) cuando:

- el precio de las materias primas aumenta 50% o cuando
- el precio de venta disminuye 10% o cuando
- el volumen de producción disminuye 15%

En el análisis de sensibilidad se percibe que aún cuando el precio de las materias primas se incrementara un 50% la TIR financiera sería de 59.3% y el tiempo de recuperación de la inversión sería en el quinto año.

Por otra parte una disminución en el precio de venta del 10% traería como consecuencia una disminución de la TIR financiera a 58.4% y la inversión se recuperaría a principios del quinto año.

Una reducción de 15% en el volumen de producción provocaría una TIR financiera de 55.54%, con una recuperación a inicios del quinto año.

## BIBLIOGRAFIA BASICA

Banco de México, Dirección de Investigación Económica  
INDICADORES ECONOMICOS

Cámara Nacional de la Industria Forestal  
MEMORIA ECONOMICA 1989-1990

Cámara Nacional de la Industria Maderera y Similares A.C.  
(Delegación Occidente)  
DIRECTORIO DE LA DELEGACION OCCIDENTE DE LA CAMARA NACIONAL DE LA  
INDUSTRIA MADERERA Y SIMILARES

Compañía Editora del Manual Azucarero S.A.  
MANUAL AZUCARERO MEXICANO 1989

Hawley  
DICCIONARIO DE QUIMICA Y PRODUCTOS QUIMICOS  
Ediciones Omega 1975

INEGI  
Anuario Estadístico de Comercio Exterior 1980-1986

Infante, Zárate  
METODOS ESTADISTICOS  
Trillas

Kirk Raymond, Othmer Donald  
ENCICLOPEDIA DE TECNOLOGIA QUIMICA  
Uteha

Kirk Raymond, Othmer Donald  
ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY  
Second Edition March 1967



Kirk Raymond, Othmer Donald  
ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY  
Third Edition 1978

Kreyszig Erwin  
ESTADISTICA MATEMATICA  
Limusa

Mayer Raymond R.  
GERENCIA DE PRODUCCION Y OPERACIONES  
McGraw-Hill de México S.A. de C.V.

Mercamétrica Ediciones S. A.  
MERCAMETRICA DE 80 CIUDADES MEXICANAS 1990

Niebel Benjamin W.  
INGENIERIA INDUSTRIAL (ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS)  
Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A.

Paniagua, Salazar, Solis, Sciara.  
GUIA PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.  
Programa de Capacitación y Adiestramiento para Proyectos de  
Desarrollo.

SECOFI Sistema de Estadística Sectorial e Informática  
SISTEMA DE ESTADISTICAS DE COMERCIO EXTERIOR

Soto, Espejel y Martínez.  
LA FORMULACION Y EVALUACION TECNICO ECONOMICA DE PROYECTOS  
INDUSTRIALES.  
Editovisual CENETI.

Vaughn Richard C.  
INTRODUCCION A LA INGENIERIA INDUSTRIAL  
Reverté

A N E X O A

EMPRESAS POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO  
LOCALIZADAS EN EL SEGMENTO DE COMERCIALIZACION DEL PROYECTO

<u>ESTADO</u>	<u>CIUDAD</u>	<u>E M P R E S A</u>	<u>GIRO</u>
COLIMA	Colima:		
		Agroindustria de Tecomán S.A. de C.V.	prod. quím
DURANGO	Durango		
		Embotelladora Guadiana S.A.	refrescos
		Industrias Químicas Priha Guadiana S.A.	prod. quím
		Productos Carnation S.A. de C.V.	alimentos
GUANAJUATO	Celaya:		
		Anderson Clayton & Co., S. A. (en Villagrán)	alimentos
		Arancia Comercial S. A. de C. V.	alimentos
		Campbell's de México S.A. de C.V.	alimentos
		Celanese Mexicana, S.A.	prod. quím
		La Hacienda S.A. de C.V.	alimentos
		Laboratorios Senosiain S.A. de C.V.	farmacéut.
		Nabisco Famosa S.A. de C.V.	alimentos
	Irapuato:		
		Productos del Monte S.A. de C.V.	alimentos
		Bimbo del Centro S.A. de C.V.	pan
		Petramin S.A. de C.V.	aminas
	León:		
		Compañía Nestle, S.A. de C.V. (en Silao)	alimentos
	Salamanca:		
		Petróleos Mexicanos (PEMEX)	petróleo
		Productos Químicos e Industriales del Bajío	prod. quím
		Univex, S.A.	prod. quím
JALISCO	El Salto		
		Celulosa y Derivados S.A. de C.V.	prod. quím
		Maquiladora de Oleaginosas S.A. de C.V.	aceite com
		Nacional de Dulces S.A. de C.V.	dulces y chocolates
		Pennwalt del Pacifico S.A. de C.V.	prod. quím
		Plasti-Color S.A. de C.V.	parafinas
		Productos Roche S.A. de C.V.	prod. farm
		Quimi-Kao S.A. de C.V.	prod. quím

A N E X O    A

EMPRESAS POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO  
LOCALIZADAS EN EL SEGMENTO DE COMERCIALIZACION DEL PROYECTO

<u>ESTADO, CIUDAD</u>	<u>E M P R E S A</u>	<u>GIRO</u>
Guadalajara	Aceites Grasas y Derivados S.A. de C.V.	aceite com
	Almidones Mexicanos	almidón
	Anderson Clayton & Co., S.A.	prod. alim
	Aranal S.A. de C.V.	almidón
	Arancia Aceites La Gloria S.A.	aceite com
	Casa Cuervo S.A. de C.V.	tequila
	Cervecería Cuauhtémoc S.A.	cerveza
	Cervecería Moctezuma S.A.	cerveza
	Cervecería Modelo de Guadalajara S.A. de C.V.	cerveza
	Embotelladora de Occidente	refrescos
	Embotelladora La Favorita S.A.	refrescos
	Embotelladora y Distribuidora S.A.	tequila
	Empacadora y Ganadera de Occidente S.A.	carnes
	Empresa Industrializadora de Guadalajara	alimentos
	Fábrica de Aceites La Central S.A. de C.V.	aceite com
	Frigoríficos de Occidente S.A. de C.V.	carnes
	Grasas Vegetales S.A.	grasas
	Industria Embotelladora de Jalisco S.A.	refrescos
	Industrias de la Peña S.A.	aceite com
	Industrias Químicas de México S.A. de C.V.	prod. quim
	Laboratorios Pisa S.A. de C.V.	prod. farm
	Liquid Carbonic de Mexico S.A. de C.V.	prod. quim
	Mantenimiento Químico Industrial S.A. de C.V.	prod. quim
	Marinela de Occidente S.A. de C.V.	alimentos
	Mezquital del Oro S.A.	alimentos
	Pennwalt S.A. de C.V.	prod. quim
	Productos de Maiz S.A.	prod. alim
Sabritas S.A. de C.V.	botanas	
Sánchez y Martín S.A. de C.V.	prod. quim	
Ocotlán		
	Compañía Nestle S.A. de C.V.	alimentos
Tamazula		
	Ingenio Tamazula	azúcar
MICHOACAN		
La Piedad		
	Industrias Alimenticias Club, S.A.	carnes frías
Morelia		
	Industrias Químicas de México, S.A. de C.V.	prod. quim
	Químico, S.A. de C.V.	prod. quim

A N E X O    A

**EMPRESAS POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO  
LOCALIZADAS EN EL SEGMENTO DE COMERCIALIZACION DEL PROYECTO**

<u>ESTADO</u>	<u>CIUDAD</u>	<u>E M P R E S A</u>	<u>GIRO</u>
	Zamora	Frexport S.A. de C.V.	mermeladas
	Zitácuaro	Industrias Resistol S.A.	prod. quím
<b>NAYARIT</b>			
	Tepic	Carta Blanca de Occidente	cerveza
		Embotelladora AGA de Nayarit S.A. de C.V.	refrescos
		Bebidas Purificadas de Nayarit S.A. de C.V.	refrescos
<b>NUEVO LEON</b>			
	Monterrey:		
		Industrias Lubizol S.A. de C.V. (Apodaca)	aditivos
		Anderson Clayton & Co., S.A. (Garza García)	alimentos
		Alimentos Texo, S.A. (Guadalupe)	alimentos
		Anderson Clayton & Co., S.A. (Guadalupe)	alimentos
		Industrias Conasupo, S.A. de C.V. (Gpe.)	aceite com
		La Hacienda S.A. de C.V. (Gpe.)	alimentos
		Algodones y Aceites Mexicanos S.A. de C.V.	aceite com
		Bebidas Mundiales S.A.	refrescos
		Bimbo del Norte S.A. de C.V.	pan
		Celulosa y Derivados S.A. de C.V.	prod. quím
		Cervecería Cuauhtémoc S.A. de C.V.	cerveza
		Cervecería Moctezuma S.A.	cerveza
		Compañía Topo Chico S.A.	refrescos
		Derivados Metal Orgánicos S.A. de C.V.	prod. quím
		Industrias González S.A.	aceite com
		Mezquital del Oro S.A.	alimentos
		Productos de Estireno S.A. de C.V.	prod. quím
		Pysa S.A.	prod. quím
		Quimobásicos S.A. de C.V.	prod. quím
		Unicarb Industrial S.A. de C.V.	prod. quím
		Cosmocel S.A. (San Nicolás de los Garza)	prod. quím
		Industrias Conasupo S.A. de C.V. (San N. G.)	alimentos
		Kir Alimentos S.A. de C.V. (San Nicolás G.)	embutidos
			y quesos
		Pysa S.A. (San Nicolás de los Garza)	prod. quím
		Industria del Alkali S.A. (Villa de García)	prod. quím
		Sales y Oxidos S.A. de C.V. (Villa de G.)	prod. quím
		Tecniquimia Mexicana S.A. de C.V. (V. G)	aceites

A N E X O    A

EMPRESAS POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS DE CARBON ACTIVADO EN POLVO  
LOCALIZADAS EN EL SEGMENTO DE COMERCIALIZACION DEL PROYECTO

<u>ESTADO, CIUDAD</u>	<u>E M P R E S A</u>	<u>GIRO</u>
<b>SAN LUIS POTOSI</b>		
San Luis Potosi	Embotelladora San Luis S.A.	refrescos
	Herdez S.A. de C.V.	alimentos
	Industria Química Delgar S.A.	resinas
	Industrias Químicas de México S.A. de C.V.	prod. quim
Ciudad Valles	Destilería Huasteca S.A. de C.V.	beb. al-
	Ingenio Plán de San Luis	cohólicas
		azúcar
<b>ZACATECAS</b>		
Zacatecas	Embotelladora Zacatecas S.A.	refrescos
	Empacadora de Carnes de Zacatecas S.A.	embutidos

## ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA
1	ABASTECEDORA DE MATERIALES EL ROSARIO S.A. DE C.V.
2	ABASTECEDORA MADERERA Y DE LA CONSTRUCCION, S.A.
3	AGLOMERADOS DEL PACIFICO S.A. DE. C.V.
4	AGUIRRE GONZALEZ RUBEN
5	ALEJO MONGEOTE OSCAR
6	ALMA REYNA JAUREGUI AHUMADA
7	ANDA Y DE ANDA MIGUEL
8	AREVALO DAVALOS JOSE DE JESUS
9	ARTICULOS DE MADERA QUIAHUITL, S.A.
10	ARVIZU CARRANZA JUAN CARLOS
11	BARAJAS VALENCIA JUAN
12	BERNAL CATALAN ANDRES
13	CARDENAS JOSE DE JESUS
14	CARPINTECSA
15	CARPINTERIA DE CONSTRUCCION
16	CARPINTERIA JIMENEZ
17	CARPINTERIA JIMENEZ SA DE CV
18	CARPINTERIA OCCIDENTAL
19	CARPINTERIA PROFESIONAL ALEMAR SA DE CV
20	CARPINTERIA RODRIGUEZ
21	CARPINTEROS SERVICIOS PROFESIONALES SA DE CV
22	CASILLAS LOZA JOSE DE JESUS
23	CASTILLO RODRIGUEZ ANTONIO
24	CENTRAL DE MADERAS DE OCCIDENTE S.A. DE C.V.
25	CENTRO MADERERO DE GUADALAJARA S.A.
26	CHAPAS DE MADERA Y TRYPLAY
27	CIA. SILVICOLA SAGAHUN, S.A.
28	CLARA HERNANDEZ SALDAÑA
29	COMERCIAL DE PUERTAS Y MADERAS SA DE CV
30	COMERCIAL MADERAMA S.A. DE C.V.
31	COMERCIAL MADERERA DE OCCIDENTE
32	COMERCIAL MADERERA EL GUACAL S.A. DE C.V.
33	COMERCIAL MADERERA EL GUACAL, S.A. DE C.V.
34	COMERCIAL TODO FACIL S.A. DE C.V.
35	CONDISER SA DE CV
36	CORTINAS URIBE
37	CUBIERTAS Y PANELES S.A. DE C.V.
38	DECORLAM
39	DEPOSITO DE MADERA HALCON SA DE CV
40	DERIVADOS DE MADERA Y TRIPLAY DE OCCIDENTE SA DE CV
41	DESHIDRATADORA DE MADERAS SA DE CV
42	DIAZ MORALES ALFONSO
43	DIAZ MUÑOZ RICARDO
44	DICO MADERAS
45	DISTRIBUIDORA CONTINENTAL DE MADERAS SA DE CV
46	DISTRIBUIDORA DE MADERAS NACIONALES S.A. DE C.V.
47	DISTRIBUIDORA DE MADERAS RAMIREZ SA DE CV
48	DISTRIBUIDORA DE MADERAS S.A.
49	DISTRIBUIDORA DE MADERAS Y MATERIALES TITAN
50	DISTRIBUIDORA DE TRIPLAY HUERTA
51	DIST. DE MADERA Y TRIPLAY BURGOS, S.A. DE C.V.

## ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA
52	DURAPLAY DEL PARRAL S.A. DE C.V.
53	D'BLANQUEL MUEBLES
54	EJES Y CARROCERIAS MAX SA DE CV
55	EL PINO, S. DE R.L.
56	ELYFFER S.A.
57	ESCOTO RAMIREZ BERNARDO
58	ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS
59	ESTABILIZADORAS DE MADERA S.A.
60	FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA
61	FORESTAL GOGUSA S.A. DE C.V.
62	FORESTAL J.G.
63	FORMADERA
64	FRUTOS HERNANDEZ JOSE DE JESUS
65	GARCIA GARCIA JAIME
66	GICELA CORREA GUTIERREZ GICELA
67	GOMEZ GUTIERREZ J. ALBERTO
68	GONZALEZ JESUS
69	GONZALEZ JIMENEZ MERCEDES
70	GONZALEZ ORNELAS OSCAR
71	GONZALEZ VILLALOBOS JESUS
72	GONZALEZ VILLALOBOS J. CRUZ
73	GO-ART TALLERES SA DE CV
74	GPO. GUADIANA
75	GPO. "O" S.A. DE C.V.
76	GRUPO FORESTAL DAHUSS
77	GRUPO FORESTAL JALISCO SA DE CV
78	GUTIERREZ CERVANTES ARMANDO
79	GUZMAN PEREZ MAURILIO
80	HERNANDEZ ANDALON HECTOR
81	HERNANDEZ GOMEZ J. GUADALUPE
82	IMPULSORA CARPINTERA DE OCCIDENTE S.A. DE C.V.
83	INDUSTRIA MADERERA DE OCC.
84	INDUSTRIAL CARPINTERA S.A.
85	INDUSTRIAL MADERERA
86	INDUSTRIAL MADERERA LA NOGALERA
87	INDUSTRIALIZADORA DE MADERAS ESTUFADAS
88	INDUSTRIALIZADORA DE PUERTAS DE OCC. S.A. DE C.V.
89	INDUSTRIALIZADORA DE TARIMAS Y EMPAQUES
90	INDUSTRIAS DE EMBALAJES Y TARIMAS SA DE CV
91	INDUSTRIAS DE MADERA
92	INDUSTRIAS FAVIA
93	INDUSTRIAS MULTIPANEL S.A.
94	INDUSTRIAS OP S.A. DE C.V.
95	IND. MADERABLES DE MEXICO SA
96	LEMUS CORREA SALVADOR
97	LIZETTE MA. LUISA MONCADA NAVARRETE
98	LUGO SERRANO JOSE LUIS
99	LUGO ZAMUDIO IGNACIO
100	MA LUISA TOPETE
101	MADEJAL (MADERAS Y DERIVADOS DE JALISCO SA DE CV)
102	MADERA Y ACERO

## ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA
103	MADERA Y DERIVADOS DE OCCIDENTE S.A.
104	MADERAMA DE OCCIDENTE S.A.
105	MADERAS CASTILLO S.A.
106	MADERAS COMERCIALES
107	MADERAS CUAUHEMOC
108	MADERAS DE LA REGION SA DE CV
109	MADERAS DE LOS BOSQUES DE DURANGO SA
110	MADERAS DENA, S.A. DE C.V.
111	MADERAS DIMENSIONALES DE OCCIDENTE SA DE CV
112	MADERAS EL PINO DE OCCIDENTE
113	MADERAS ESTUFADAS SANLLO
114	MADERAS FINARAVI
115	MADERAS FINAS DEL SURESTE
116	MADERAS FINAS Y DE CONSTRUCCION
117	MADERAS INDUSTRIALIZADAS RODRIGUEZ SA
118	MADERAS INDUSTRIALIZADAS TITAN SA DE CV
119	MADERAS PISOS Y PUERTAS SA
120	MADERAS QUIAHUTL SA
121	MADERAS REYBA S.A. DE C.V.
122	MADERAS SELECTAS ALTIPLANO
123	MADERAS STA. TERESITA
124	MADERAS TALPITA S.A.
125	MADERAS TOLSA DE GUADALAJARA S.A. DE C.V.
126	MADERAS TROPICALES Y DE CONSTRUCCION
127	MADERAS TROPICALES Y DE CONSTRUCCION, S.A.
128	MADERAS Y CAJAS DE OCCIDENTE S.A.
129	MADERAS Y COMPLEMENTOS EL PINO
130	MADERAS Y COMPLEMENTOS LA KORKAL
131	MADERAS Y COMPLEMENTOS MAYBAR, S.A.
132	MADERAS Y EXPORTACIONES S.A. (IMPORTACIONES)
133	MADERAS Y MAQUILLAS DE JALISCO
134	MADERAS Y MATERIALES
135	MADERAS Y MATERIALES COLON S.A. DE C.V.
136	MADERAS Y MATERIALES DE OCCIDENTE S.A.
137	MADERAS Y MATERIALES ELYFFER S.A.
138	MADERAS Y MATERIALES LA MICHOACANA, S.A.
139	MADERAS Y MATERIALES PARA CONSTRUCCION
140	MADERAS Y MATERIALES RISAL
141	MADERAS Y MAT. LA MICHOACANA
142	MADERAS Y MOLDURAS SELECTAS DE OCCIDENTE
143	MADERAS Y TRIPLAY ALFA S.A. DE C.V.
144	MADERAS Y TRIPLAY AUTOPISTAS S.A. DE C.V.
145	MADERAS Y TRIPLAY DEL CENTRO
146	MADERAS Y TRIPLAY JACTAFA SA DE CV
147	MADERAS Y TRIPLAY LIBERTAD, S.A. DE C.V.
148	MADERERIA ABASTOS S.A. DE C.V.
149	MADERERIA AEROPUERTO
150	MADERERIA BORDOS Y PROYECTOS SA
151	MADERERIA CIPRES
152	MADERERIA CIPRES
153	MADERERIA DE AYZA



## ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA
154	MADERERIA DEL ANGEL
155	MADERERIA DEL COMERCIO DE GUADALAJARA S.A.
156	MADERERIA DEL NOROESTE
157	MADERERIA DOS HERMANOS
158	MADERERIA EL BOSQUE
159	MADERERIA EL CAZANGO S.A. DE C.V.
160	MADERERIA EL CLAVO S.A.
161	MADERERIA EL COBANO
162	MADERERIA EL MARTILLO
163	MADERERIA EL NORTE
164	MADERERIA EL POLIN
165	MADERERIA EL TITAN S.A.
166	MADERERIA ESTADIO
167	MADERERIA FEDERACION
168	MADERERIA GENERAL SALAZAR
169	MADERERIA GOMEZ MAGANA S.A. DE C.V.
170	MADERERIA HALCON DE GUADALAJARA S. DE R. L.
171	MADERERIA HIDALGO
172	MADERERIA LA ESPERANZA DE OCC. S.A.
173	MADERERIA LA FRESNERA DE OCCIDENTE
174	MADERERIA LA JALISCIENSE
175	MADERERIA LA MEXICANA DE GUADALAJARA S.A.
176	MADERERIA LA PAZ
177	MADERERIA LA PROVIDENCIA
178	MADERERIA LA SELVA
179	MADERERIA LA TABLA
180	MADERERIA LA UNION
181	MADERERIA LIBERTAD S.A.
182	MADERERIA LOMAS DEL PARADERO
183	MADERERIA LOS PINOS
184	MADERERIA MANZANILLO
185	MADERERIA MEDRANO DE OCC. S.A.
186	MADERERIA MESA CENTRAL
187	MADERERIA OBREGON
188	MADERERIA OLIMPICA SA
189	MADERERIA POLANCO
190	MADERERIA RANCHO NUEVO
191	MADERERIA REPUBLICA
192	MADERERIA RIZO SA
193	MADERERIA ROSAS
194	MADERERIA ROSAS
195	MADERERIA RUISEÑOR
196	MADERERIA SAN CARLOS
197	MADERERIA SAN FRANCISCO
198	MADERERIA SAN IGNACIO DE LOYOLA, S.A. DE C.V.
199	MADERERIA SAN JOSE DE GUADALAJARA
200	MADERERIA SANTA TERESITA
201	MADERERIA TABACHINES SA DE CV
202	MADERERIA TABASCO SA DE CV
203	MADERERIA TAPATIA S.A.
204	MADERERIA VEGA S.A.

## ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA
205	MADERERIA Y CARPINTERIA
206	MADERERIA Y PUERTAS EL ROBLE S.A.
207	MADERERIA Y PUERTAS EL ROBLE S.A.
208	MADERERIAS GOMEZ URREA
209	MADEREX S.A.
210	MADERPICENTRO DE GUADALAJARA SA
211	MADEROPERTA S.A.
212	MADESUM SA DE CV
213	MAPRO SA
214	MAQUILADORA EL CERROTE
215	MAQUILLAS Y MADERAS MESA DEL NORTE
216	MARCHINA Y CIA. S.A. DE C.V.
217	MARCOS Y MOLDURAS FINOS
218	MARCOS Y MOLDURAS MARVEL
219	MARCOS Y MOLDURAS MEZQUITAN
220	MARCOS Y MOLDURAS VAZQUEZ
221	MARTINEZ GONZALEZ RICARDO
222	MATALSA
223	MATERIALES GUADALAJARA S.A.
224	MATERIALES MODERNOS S.A.
225	MATERIALES MODERNOS S.A.
226	MATERIALES PONDEROSA S.A.
227	MATERIALES Y MADERAS REFORMA,S.A.
228	MAYOREO MEDERERO S.A. DE C.V.
229	MA. ASUNCION FIGUEROA MARTINEZ
230	MA. DEL REFUCIO PEREZ GONZALEZ
231	MENDOZA VAZQUEZ FIDEL
232	MERCANTIL DE TRIPLAY S.A.
233	MOLDURAS DE GUADALAJARA SA
234	MONGEOTE CARLOS RAMON
235	MONGEOTE MONGEOTE CARLOS
236	NIETO MADERAS Y ACABADOS, S.A. DE C.V.
237	NOVOBORA DE OCC. S.A. DE C.V.
238	NUEVA MADERERIA EL TITAN S.A.
239	NUEVO TRIPLAY Y DERIVADOS SA DE CV
240	OCHOA NUÑO JOSEFINA
241	ORGANIZACION ALAMO SA DE CV
242	ORGANIZACION JH
243	OROZCO JOSE ARTURO
244	PANEL VENTAS, S.A.
245	PAVIN S.A.
246	PEGAMENTOS, TRIPLAY Y AGLOMERADOS DEL PARQUE
247	PEREZ RUIZ MANUEL
248	PRODECO S.A.
249	PRODUCTORA DE LAMBRINES Y DUELAS SA DE CV
250	PRODUCTOS FORESTALES MAXIMIANO FONSECA S.A. DE C.V.
251	PRODUCTOS MADEREROS AISPURU S.A. DE C.V.
252	PROFORMAX
253	PROVEDORA KAVY, S.A.
254	PROVEEDOR FAMILIAR MUEBLERO
255	PROVEEDORA DE LA IND. MUEBLERA

## ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA
256	PROVEEDORA DE MADERA Y DERIVADOS
257	PROVEEDORA MADERERA BELENES SA DE CV
258	PROVEEDORA MADERERA DE JALISCO SA DE CV
259	PUENTE GARCIA JOSE AGUSTIN
260	PUERTAS DE OCCIDENTE SA
261	PUERTAS FINAS DE MEXICO, SA
262	PUERTAS Y MUEBLES RESIDENCIALES VILLENA
263	RAQUEL GARZA MARTINEZ
264	RECUBRIMIENTOS DE MADERA DE OCCIDENTE, S.A.
265	REYNOSO RUIZ MIGUEL
266	RIVERA GARCIA ANGEL
267	RODRIGUEZ FROITZHETM ALFREDO
268	SAN JUAN BOSCO
269	SANCHEZ MONROY Y CIA. S. DE R.L.
270	SANCHEZ PONCE GLORIA MARGARITA
271	SERVIMADERA
272	SIERRA GONZALEZ CARLOS
273	SIKMA S. DE R. L. DE C.V.
274	SILVICULTORA DE OCCIDENTE S.R.L. ASERRADEROS
275	SINSEL GAXIOLA DORIS
276	TABLEROS DE OCCIDENTE
277	TABLEROS Y CANTOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
278	TABLEROS Y TRIPLAY TOLSA S.A. DE C.V.
279	TALLER DE CARPINTERIA
280	TALLER MONTENEGRO
281	TAMBORES Y ENCHAPADOS SA
282	TAMOSA
283	TARIMAS Y MADERAS DE JALISCO S.A. DE C.V.
284	TECNICA PARA MADERA S.A. DE C.V.
285	TECNOMADERA
286	TEDIMA SA DE CV
287	TEIJO RODRIGUEZ VICTOR MANUEL
288	TLAJOMULCO CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SA DE CV
289	TOCASAN
290	TORRES MAGAÑA CARLOS
291	TRANSFORMADORA DE MADERAS ESTUFADAS S.A. DE C.V.
292	TRIPLAY OBREGON S.A.
293	TRIPLAY SAN JOSE S.A.
294	TRIPLAY TAPATIA SA
295	TRIPLAY TRANSITO
296	TRIPLAY Y AGLOMERADO S.O.S.A.
297	TRIPLAY Y AGLOMERADOS DE JALISCO SA DE CV
298	TRIPLAY Y AGLOMERADOS DE ZAPOPAN
299	TRIPLAY Y AGLOMERADOS OBREGON S.A.
300	TRIPLAY Y AGLOMERADOS REVOLUCION
301	TRIPLAY Y AGLOMERADOS S.A.
302	TRIPLAY Y MADERAS DEL FRESNO S.A.
303	TRIPLAY Y MADERAS FINAS DE GUADALAJARA S.A. DE C.V.
304	TRIPLAYERA DE OCC. S.A. DE C.V.
305	VELARDE VALENZUELA ENRIQUE
306	VIDANA MARQUEZ ESAU

ANEXO B

EMPRESAS DEDICADAS A LA MADERA LOCALIZADAS EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (ZMG)

---

No. NOMBRE DE LA EMPRESA

---

307 VILLALVAZO ALVARADO EVANGELINA  
308 VILLALVAZO ALVARADO MANUEL  
309 VILLANUEVA BARAJAS JUAN JOSE  
310 VILLANUEVA JUAN JOSE  
311 ZEPEDA PARTIDA EDUARDO

FUENTE: CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA MADERERA Y  
SIMILARES A.C., DIRECTORIO TELEFONICO E  
INVESTIGACION DE CAMPO