

79  
2es

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ECONOMIA

ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA LA OBTENCION  
DE CARBON ACTIVADO A PARTIR DEL HUESO DEL  
COCOTERO EN EL ESTADO DE TABASCO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LIC. EN ECONOMIA

P R E S E N T A

ARNOLDO EDUARDO RAMIREZ AHEDO

MEXICO, D.F.

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# I N D I C E

	Pág.
I N T R O D U C C I O N . . . . .	8
P R E S E N T A C I O N . . . . .	45
1. ESTUDIO DE MERCADO . . . . .	51
1.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO . . . . .	52
1.1.1. DEFINICION DE ADSORCION. . . . .	54
1.1.2. CAPACIDAD DE ADSORCION . . . . .	57
1.1.3. TECNICAS DE APLICACION PARA CARBON ACTIVADO . . . . .	67
1.1.4. APLICACIONES INDUSTRIALES DEL CARBON ACTIVADO. . . . .	76
1.2. EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL DE CARBON ACTIVADO . . . . .	96
1.2.1. USOS DEL CARBON ACTIVADO EN MEXICO . . . . .	97
1.2.2. IMPORTACIONES. . . . .	100
1.2.3. EXPORTACIONES. . . . .	104
1.2.4. PRODUCCION NACIONAL. . . . .	109
1.2.5. BALANCE OFERTA-DEMANDA . . . . .	110
1.2.6. PRECIOS Y COMERCIALIZACION . . . . .	111
1.2.7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO. . . . .	116
BIBLIOGRAFIA . . . . .	118
2. DISPONIBILIDAD Y COSTO DE LA MATERIA PRIMA. . . . .	121
2.1. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA . . . . .	122
2.2. COSTO DE LA MATERIA PRIMA. . . . .	123
BIBLIOGRAFIA . . . . .	126

	Pág.
<b>3. LOCALIZACION Y TAMAÑO DE LA PLANTA . . . . .</b>	127
<b>3.1. LOCALIZACION . . . . .</b>	127
3.1.1. TABASCO: ASPECTOS FISICOS Y SOCIALES . . . . .	127
3.1.2. LA CIUDAD INDUSTRIAL DE VILLAHERMOsa . . . . .	139
<b>3.2. TAMAÑO DE LA PLANTA. . . . .</b>	145
<b>BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	147
<b>4. ASPECTOS TECNICOS. . . . .</b>	148
<b>4.1. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION RECOMENDADO . . . . .</b>	149
4.1.1. RECEPCION DE MATERIA PRIMA . . . . .	149
4.1.2. TRITURACION (Inicial). . . . .	149
4.1.3. FORMACION DE BRIQUETAS . . . . .	150
4.1.4. DESTILACION. . . . .	150
4.1.5. ENFRIAMIENTO . . . . .	152
4.1.6. TRITURACION (Intermedia) . . . . .	152
4.1.7. LAVADO CON ACIDO CRORHIDRICO . . . . .	153
4.1.8. LAVADO DE CARBON CON AGUA. . . . .	153
4.1.9. CENTRIFUGACION PRIMARIA. . . . .	153
4.1.10. CENTRIFUGACION SECUNDARIA. . . . .	154
4.1.11. SECADO . . . . .	154
4.1.12. CALCINACION. . . . .	155
4.1.13. ENFRIAMIENTO FINAL . . . . .	155
4.1.14. CRIBADO FINAL. . . . .	155

	Pág.	
4.1.14.	ENSACADO . . . . .	156
4.1.16.	SEPARACION DE POLVOS FINOS . . . . .	156
4.2.	CAPACIDAD DE LA PLANTA . . . . .	157
4.3.	LISTADO Y DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO NECESARIO PARA EL PROCESO . . . . .	159
4.4.	DISTRIBUCION DE LA PLANTA Y NECESIDADES DE CONSTRUCCION. . . . .	173
4.5.	REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE PERSONAL OBRERO Y ADMINISTRATIVO PARA LA OPERACION DE LA PLANTA . . . . .	175
4.6.	REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS PARA LA OPERACION DE LA PLANTA . . . . .	176
4.6.1.	MATERIAS PRIMAS. . . . .	176
4.7.	PROGRAMA DE PRODUCCION . . . . .	180
4.8.	PROGRAMA DE VENTAS A 10 AÑOS . . . . .	182
	BIBLIOGRAFIA . . . . .	184
5.	ANALISIS DE INVERSIONES. . . . .	185
5.1.	INVERSIONES FIJAS. . . . .	186
5.2.	INVERSIONES DIFERIDAS. . . . .	187
	BIBLIOGRAFIAS. . . . .	189
6.	PRESUPUESTOS Y FINANCIAMIENTO. . . . .	190.
6.1.	CAPITAL DE TRABAJO . . . . .	191

	Pág.
6.2.	<b>GASTOS DE OPERACION. . . . .</b> 191
6.3.	<b>GASTOS FINANCIEROS . . . . .</b> 192
6.4.	<b>RESERVA PARA IMPUESTOS SOBRE LA RENTA. . . .</b> 193
6.5.	<b>RESERVA PARA PAGO DE PARTICIPACION DE UTILIDADES. . . . .</b> 193
6.6.	<b>DEPRECIACION Y AMORTIZACION. . . . .</b> 194
6.6.1.	DEPRECIACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS . . . . . 194
6.6.2.	DEPRECIACION, EDIFICIOS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO. . . . . 194
6.6.3.	DEPRECIACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE . . . . 194
6.6.4.	DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO. . . . . 195
6.7.	<b>GASTOS FINANCIEROS . . . . .</b> 195
6.8.	<b>ESTADO DE RESULTADOS . . . . .</b> 197
6.9.	<b>FLUJO DE PRODUCCION. . . . .</b> 200
6.10.	<b>PRESUPUESTO DE EGRESOS . . . . .</b> 201
	<b>BIBLIOGRAFIA . . . . .</b> 202
7.	<b>ORGANIZACION DE LA EMPRESA . . . . .</b> 203
7.1.	<b>ESTRUCTURA DE LA EMPRESA . . . . .</b> 210
7.2.	<b>OBJETIVOS DE LA EMPRESA. . . . .</b> 212
7.3.	<b>RAZON SOCIAL Y DOMINIO DE LA EMPRESA . . . .</b> 213
7.4.	<b>CAPITAL SOCIAL . . . . .</b> 214

	Pág.	
<b>8.</b>	<b>EVALUACION . . . . .</b>	<b>215</b>
8.1.1.	EMPLEOS GENERADOS. . . . .	216
8.1.2.	TRANSFORMACION Y COMERCIALIZACION. . . . .	217
8.1.3.	RESUMEN Y CONCLUSIONES . . . . .	217
<b>8.2.</b>	<b>UTILIDAD ANUAL . . . . .</b>	<b>217</b>
<b>8.3.</b>	<b>RENTABILIDAD CONTABLE. . . . .</b>	<b>219</b>
<b>8.4.</b>	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO. . . . .</b>	<b>220</b>
<b>8.5.</b>	<b>PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION FIJA Y DIFERIDA. . . . .</b>	<b>223</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>224</b>
	<b>CONCLUSIONES . . . . .</b>	<b>226</b>

## **I N T R O D U C C I O N**

.



## I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo se elaboró como una alternativa de la necesidad de atender demandas que se encuentran contempladas - en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, que da cumpli-- miento al mandato constitucional que impone al Gobierno de - la República la obligación de planificar democráticamente el desarrollo nacional.

Por ello, y de manera teórica, se elaboró este proyecto como una pequeñísima aportación que en un futuro no lejano, ten-- drá que adecuarse y ser llevado a la práctica real, ya que - como se podrá ver, atiende en forma concreta aspectos contemplados en el P.N.D., vigente, para lo cual se consideró necesario conocer algunos puntos del mismo y que se describen a continuación:

Modernizar a México, es hacer frente a las nuevas realidades económicas y sociales. Es, por tanto, innovación para producir y crear empleos; eliminación de obstáculos para desatar la iniciativa y creatividad de los mexicanos; y obligación - para el Estado de cumplir eficazmente sus compromisos fundamentales; es decir, obligación de ser rector en el sentido moderno; conductor, promotor, articulador de las actividades dentro de las cuales cada quien debe perseguir el interés nacional? porque es en su interés. El Estado renueva sus ins

tituciones políticas y su quehacer económico no para dictarle a nadie cuál es el mejor plan de vida, sino para abrir ma yores oportunidades para las decisiones libres de los ciuda danos y de los grupos sociales; no para desatender sus respon sabilidades, sino para estar cerca de la población y apoyar el esfuerzo de los menos favorecidos para dejar de serlo.

Modernizar al Estado es indispensable. Pero lo fundamental es modernizar a México. Esta es una tarea para todos, comien za con nuestro propio trabajo, con el cumplimiento de la ley, con el ejercicio responsable de nuestros derechos. En la -- transformación de nuestros hábitos y en nuestras prácticas, en la adecuación de las organizaciones a las que pertenece mos, en la vitalidad de nuestra solidaridad, reside un enor me potencial de cambio a la altura de los desafíos de la Na ción. La modernización del Estado logrará sus propósitos en la fortaleza de una sociedad con ánimo por mejorar y rebasar los obstáculos a su desarrollo. En estas tareas no hay con tribución pequeña ni esfuerzo redundante.

En lo económico, el enorme esfuerzo que ha hecho el pueblo - de México para controlar la inflación cobró un nuevo impulso mediante el Pacto para la Estabilidad y el Crecimiento Econó mico. Sus resultados están a la vista. Nos hemos acercado

al momento de reiniciar la recuperación económica. La disciplina y la solidaridad hasta hoy mostradas serán el instrumento que asegure un firme, aunque gradual crecimiento de la economía. De acuerdo con el compromiso adquirido al inicio del sexenio, se iniciaron de inmediato las negociaciones de la deuda externa mexicana. Los gobiernos y los organismos multilaterales acreedores han reconocido la estrategia de modernización de México y vamos ya en la dirección de reducir la deuda y su servicio y abatir la transferencia de recursos al exterior, en la magnitud que necesitamos los mexicanos para volver a crecer.

Al mismo tiempo, se ha llevado adelante una cuidadosa apertura de nuestra economía a la competencia comercial, a la eficiencia de sus empresas, a la lucha por los mercados exteriores. Una economía cerrada, protegida e ineficiente es incapaz de satisfacer las necesidades de la población; además, nutre desigualdades y subsidia ganancias indebidas en demérito del interés general. Por ello, se puso en marcha un extenso programa de desregulación, la apertura a la inversión privada en obras de infraestructura, un esfuerzo interno y externo para promover las exportaciones y un nuevo reglamento para la inversión extranjera, todo ello culminará en una nueva era económica para beneficio de los mexicanos.

México persigue contar con una economía sana, próspera, capaz de garantizar las bases materiales para el desarrollo del enorme potencial de los mexicanos. La extrategia económica del Plan tiene dos metas prioritarias: alcanzar una tasa de crecimiento cercana al seis por ciento anual y consolidar la estabilidad, hasta reducir el ritmo anual de aumento de los precios a un nivel comparable con el de nuestros socios comerciales.

Las tres líneas básicas para crecer son: la estabilización - continua de la economía; la ampliación de la disponibilidad de recursos para la inversión productiva, y la modernización económica. Constituye, cada una de ellas, procesos permanentes. La primera se refiere a la estabilidad de precios no como un propósito que, una vez alcanzado, se sostiene por sí mismo, sino como un objeto que requiere de esfuerzos permanentes. En cuanto a la necesidad de recursos, buscamos, más que una cifra fija, la ampliación continua de su disponibilidad para asegurar el crecimiento económico sostenido. La modernización es un proceso que no admite interrupción. Impone adaptar las estructuras económicas a las cambiantes condiciones por las que atraviesa el país y a las tendencias de la economía mundial.

Sin embargo, mientras no bajen significativamente las tasas reales de interés, no existirán en la economía los recursos necesarios para elevar gradualmente, en términos reales, los márgenes de rentabilidad, los niveles salariales o los precios de garantía.

Con un importante alivio en las transferencias de recursos - al exterior, el país ha alcanzado gradualmente una etapa de expansión sostenida y autosuficiente, en que un mayor crecimiento significará una mayor tasa de ahorro, la que a su vez estimulará un nuevo crecimiento. Nada de esto será posible sin la perseverancia en corregir los problemas que tienden a reaparecer. Aligerar el peso de la deuda, por sí mismo, no resuelve los problemas del desarrollo ni autoriza el derroche o relajamiento alguno en la disciplina de las finanzas públicas. El esfuerzo interno por producir más y mejor es indispensable.

La tercera línea de la estrategia es la modernización económica quiere decir un sector público más eficiente para atender sus obligaciones legales y compromisos populares; quiere decir contar con un aparato productivo más competitivo en el exterior; un sistema claro de reglas económicas que aliente la creatividad productiva y la imaginación emprendedora de -

cada vez más mexicanos, libres de inseguridades, firmes en el cumplimiento de sus responsabilidades. La modernización-económica también es innovación y adaptación tecnológica, nuevas experiencias en la organización del trabajo y en forma de asociación para la producción; en suma, más productividad y más competitividad, más dedicación en las áreas en donde somos relativamente más eficientes. En particular, el Plan promoverá abiertamente la adopción de las tecnologías más convenientes para el país.

Una preocupación profunda que contempla el Plan es la Modernización del campo. La agricultura debe ser un modo de vida atractivo y digno; a la vez, debe apoyar la competitividad de la economía mexicana. Necesita, para ello, la vitalidad de las organizaciones de los productores, certeza jurídica en la tenencia y un mayor aprovechamiento del potencial productivo de la tierra.

Y es aquí, donde estudios como éste deben ser llevados hasta sus últimas consecuencias, con el firme propósito de alentar e incentivar la producción y elevar el nivel de vida de los agricultores, no solo en Tabasco, sino en el ámbito nacional.

La modernización económica sería inconcebible sin la moderni

zación de la empresa pública, ya que ésta juega un papel esencial en la promoción del desarrollo. Para atender con eficacia a sus funciones, la empresa pública se sujetará a un proceso de modernización estructural, y debe concentrarse en las áreas estratégicas y prioritarias para el desarrollo de su actividad.

La política económica cuenta, en la concertación con su aliado más poderoso. En el acuerdo, las metas y razones predominan, no los hombres ni los grupos. En la concertación hay una base de respeto inconfundible que es el reconocimiento del otro, de los intereses en juego, de la aportación que cada quien significa para la tarea común. Por eso también, la concertación reconoce que las tareas o son compartidas o se desvirtúan y desvanecen. Propósito y compromiso es la fuerza que transforma el diálogo en realidades, la crisis en estabilidad, la estabilidad en recuperación.

El crecimiento y la estabilidad tendrían poco significado para el desarrollo si no se reflejan en el bienestar colectivo. Por ello, la estrategia global se apoya en el aumento de la productividad para impulsar los avances en el mejoramiento social. La solución perdurable para abrir las opciones de los individuos y los grupos es la creación del empleo y el aumento de la capacidad de compra de los salarios.

**OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS  
DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO**

**Los Objetivos**

El estado Mexicano asume hoy sus responsabilidades en un momento de nuestra historia de grandes transformaciones en el mundo y en la sociedad nacional. El contexto al que debe enfrentarse reclama claridad en los objetivos y en la manera más apropiada para llevarlos a cabo. Obliga a emprender con respecto a lo que nos identifica, sin titubeos pero con prudencia, los cambios que se requieran para garantizar nuestra mejor defensa frente al mundo y el mayor logro de nuestras aspiraciones como sociedad. Nuestro camino para la realización de los objetivos nacionales es la modernización nacionalista, democrática y popular. El primer sujeto de la modernización para el Estado Mexicano y sus relaciones con otras naciones, con los sectores y grupos sociales y con los ciudadanos.

Reconociendo las realizaciones históricas y la amplitud y madurez que ha alcanzado la sociedad mexicana en todas las regiones del país, el Estado debe modernizarse para cumplir eficazmente con sus obligaciones más fundamentales; garantizar el Estado de Derecho y la seguridad de los ciudadanos, armonizar los intereses de todos los grupos y promover las condiciones de crecimiento que permitan un avance significa-



tivo en el bienestar de todos los mexicanos. Ello exige incrementar su fortaleza, ampliando las bases sociales de su acción y, reconocerse como un actor que no colma todo el espacio social. El Estado moderno es cabal expresión democrática del interés nacional y, por tanto, asume la pluralidad y el juego de partidos como elementos sustantivos que precisen las tareas nacionales y fortalecen la unidad para realizarlas. - El Estado Mexicano se moderniza democratizándose.

Su modernización le exige también ser eficaz, eliminando el peso de su estructura que limita y en ocasiones erosiona su capacidad de respuesta ante sus obligaciones constitucionales. Su fuerza económica no radica en su tamaño ni en los ámbitos del quehacer productivo que posee, sino en la creación de las condiciones de un desarrollo efectivo que dé base permanente al empleo y a la calidad de vida.

Este es el sustento del concepto de rectoría del Estado acorde con su propia modernización: el Estado debe conducir el desarrollo nacional, armonizando y articulando los intereses de todos los sectores concurrentes, en aras de fomentar el crecimiento económico y el empleo, y garantizar una más justa distribución del ingreso y la riqueza. El quehacer del Estado en la economía es, pues, promover, alentar, vigilar y coordinar la actividad económica nacional, en el marco de la Cons

titución y sus leyes, a efecto de garantizar el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

La soberanía nacional es patrimonio exclusivo del pueblo de México y es el pueblo el que rechaza por igual el liberalismo a ultranza que desemboca en la anarquía y el estatismo -- exacerbado que inhibe y suple la iniciativa de los ciudadanos. Es por ello que la modernización del Estado, con estricto apego al artículo 25 de nuestra Constitución, hace de la actuación pública un promotor del desarrollo nacional integral y una fuente de orientación de la actividad económica, con el irrenunciable propósito de fortalecer la soberanía de la Nación y su régimen democrático.

La modernización del Estado, finalmente, no ignora sus responsabilidades sociales, sino que cambia para cumplirlas fielmente. Renueva sus instituciones políticas y su quehacer económico no para dictarle a nadie cual es el mejor plan de vida, sino para abrir mayores oportunidades para las decisiones libres de los ciudadanos y de los grupos. El Estado se moderniza al contacto y cercanía con la población, sin paternalismos, pero con apego a sus compromisos tutelares, para hacer de cada quien, especialmente los más desaventajados, hombres

y mujeres autónomos y dignos del respeto de la sociedad.

Para modernizar a México debemos modernizar al Estado. Esta es una tarea que podemos hacer todos, comenzando con nuestro propio trabajo, con el cumplimiento de la ley, con el ejercicio responsable de nuestros derechos. En la transformación de nuestros hábitos y en nuestras prácticas, en la adecuación de las organizaciones a las que pertenecemos, en la vitalidad de nuestra solidaridad, reside un enorme potencial de cambio a la altura de los desafíos de la Nación. La modernización del Estado logrará sus propósitos en la fortaleza de una sociedad con ánimo por mejorar y rebasar los obstáculos a su desarrollo. En estas tareas no hay contribución pequeña ni esfuerzo redundante. Existe un nuevo clima para construir la grandeza de México, y es este Plan Nacional de Desarrollo el que propone los términos en los cuales, juntos, podremos democratizar a México, hacer crecer nuestra economía, ensanchar el horizonte del bienestar de todos y, con ello, fortalecer la soberanía y colocar a México entre la vanguardia de las naciones. Por eso, los objetivos nacionales son:

- I. La defensa de la soberanía y la promoción de los intereses de México en el mundo;

- II. La ampliación de la vida democrática;
- III. La recuperación económica con estabilidad de precios;
- IV. El mejoramiento productivo del nivel de vida de la población.

**La Estrategia: Modernizar a México**

Soberanía, democracia, crecimiento y bienestar, son objetivos que perseguirá el Estado Mexicano utilizando todos los recursos a su disposición; esto es, aplicando una estrategia para alcanzarlos. Esta estrategia es la modernización nacional.

La modernización de la estructura básica de la sociedad y de aquellas prácticas que la alimentan es una tarea en la que - están inmersas la gran mayoría de las naciones del mundo. No es, por tanto, una estrategia exclusiva de las naciones en vías de desarrollo, ni es producto de una ideología política en particular. Naciones con desarrollos dispares e ideologías encontradas llevan a cabo, en su propio contexto histórico y frente a las demás naciones, una amplia adaptación de sus estructuras económicas a las nuevas modalidades de integración y competencia internacionales. A la vez, están empeñadas en renovar las instituciones democráticas y transformar los aspectos de la cultura política que reproducen jerarquías

y nutren rigideces discordantes con la movilidad de las sociedades mismas. Por ello, la comunidad de naciones y el sistema de relaciones internacionales se están transformando, dando lugar a nuevos polos financieros, nuevos centros generadores de tecnología y nuevos espacios de integración regional.

La estrategia de la modernización en México parte de la conciencia de la oportunidad y del riesgo que representa la gran transformación mundial y, a la vez de la comprensión del veloz cambio al que ha estado sujetas la sociedad y sus organizaciones. La modernización es no sólo compatible con nuestros afanes y valores históricos sino que es motivada por su defensa. El nacionalismo, que impone buscar entre nosotros el modo para acercarnos a la mejor realización de nuestros ideales y de acuerdo a nuestros principios requiere la adaptación de las instituciones y la innovación en prácticas y actitudes. Por eso, no es extraño que la estrategia se aliente, con modalidades propias, de los momentos cruciales de nuestra lucha como Nación Independiente.

México, en su historia, se ha transformado para asegurar que sus condiciones de identidad se preserven y aseguren la satisfacción de las metas nacionales: la integridad territorial, la primacía de la legalidad, el sistema republicano con sepa

ración de poderes, federal y democrático, limitado por las garantias y libertades individuales y comprometido con el aseguramiento de las condiciones que hagan efectivos los derechos sociales. Este ha sido del ritmo de nuestra historia. Hoy, su defensa reclama tomar la iniciativa, conducir el ritmo de la transformación y aportar elementos novedosos de cambio al cambio mismo: ésta es la estrategia de la modernización.

La estrategia de modernización es la iniciativa de nuestra - generación para defender y proyectar nuestra identidad al futuro y alcanzar nuestras metas nacionales. acordes con nuestra historia, las transformaciones que persigue la modernización serán por ello nacionalistas; serán populares, con el - claro destino de elevar la calidad de vida de todos los mexicanos; y se llevarán a cabo a través de la acción concertada, la participación responsable de los ciudadanos, grupos, organizaciones, partidos y sectores y, por tanto, democráticamente.

La modernización es, al exterior, una política activa. Esto significa no esperar sino adelantar iniciativas que contribuyan a aprovechar oportunidades para consolidar nuestro proyecto como Nación. Iniciativas políticas que contribuyan a la-

distensión y al predominio de la negociación, tanto en el ámbito bilateral como multilateral, en el arreglo de conflictos y diferencias entre los involucrados, configurando, de esta manera, un entorno más favorable para México. Asimismo, iniciativas económicas, técnicas y financieras que complementen y hagan rendir el esfuerzo interno y den expresión concreta a una mayor presencia y beneficio a México en su participación en los mercados internacionales. Finalmente, iniciativas culturales que estrechen el conocimiento y el aprecio de otras formas de ser nacionales que enriquezcan nuestra propia diversidad y la proyecten al mundo. Estas iniciativas definen lo que constituye una defensa moderna de la soberanía, - que rebasa con mucho la vigilancia estricta de la integridad territorial. Se trata de asegurar a través de una acción internacional eficiente, la efectiva y permanente existencia - del Estado nacional y los principios que lo constituyen.

La política exterior que el Plan propone, busca influir deliberadamente en los acontecimientos externos, abrirnos sin temores a todas las vertientes de una vida internacional más - compleja, rica y diversificada. La acción internacional de México no se define por las opciones estériles de la oposición y el conflicto; se empeña en fomentar la cooperación - económica, el diálogo multilaterales y la actividad bilateral.

El éxito de esta acción se garantiza si se apoya en el esfuerzo interno por consolidar una economía sana y en crecimiento, por adecuar instituciones y prácticas políticas que recojan, en el respecto a las libertades, la corresponsabilidad de todos en la realización del interés nacional; si reafirmamos solidaridades y redefinimos participaciones que enfrenten las desigualdades y los rezagos, particularmente de los que menos tienen en nuestra sociedad. La modernización teje los cambios de la vida nacional para dar un paso trascendente, en nuestro momento, en las luchas históricas por la independencia, la prosperidad, la democracia y la justicia. Ellas tienen un referente concreto cerca del inicio del nuevo siglo.

El crecimiento de la economía es la única base firme para elevar la calidad de vida de los mexicanos, particularmente, de los más necesitados. Por ello, la estrategia de la modernización persigue el crecimiento económico con estabilidad y precios. Lo haremos a partir de un renovado impulso a la inversión privada, la expansión de las exportaciones no petroleras, la inversión pública en infraestructura, y el fortalecimiento gradual del mercado interno. Lo haremos, también, reduciendo el peso que hoy representa la deuda externa y sus servicios, principal obstáculo para la recuperación sostenida.



La estrategia de la modernización, cuya meta es lograr la recuperación económica, se encamina a incrementar la capacidad para crear empleos bien remunerados y lograr el incremento -- gradual pero firme de los salarios reales. Busca, ante todo, la estabilización permanente de la economía, la ampliación - de los recursos disponibles para la inversión - toda vez que ha sido su insuficiencia lo que más ha frenado el dinamismo - económico - y vigilar que el mismo proceso de crecimiento no propicie el resurgimiento de crisis recurrentes.

Enfrentar el reto de la modernización es ajustarse al cambio para aprovechar con actitud abierta sus oportunidades, sin refugiarse en estrategias del pasado que ya no responden a la-nueva realidad. A este reto la mayoría de los países respon-den con avances estructurales que les permitan participar provechosamente en el cada vez más competitivo y cambiante mundo de hoy. Con las medidas ya adoptadas y con la estrategia de-modernización de este Plan, México busca incorporarse plena-mente a este movimiento.

El esfuerzo de modernización se habrá de dar en todas las esferas de nuestra economía. Modernizar es ampliar y mejorar-la infraestructura; es aceptar y enfrentar con eficacia la -apertura comercial; es eliminar obstáculos y regulaciones que

reducen el potencial de los sectores productivos; es abandonar con orden lo que en un tiempo pudo ser eficiente pero hoy es gravoso; es aprovechar las mejores opciones de producción, - financiamiento, comercio y tecnología de que dispone el - país; es reconocimiento de que el desarrollo en el mundo moderno no puede ser resultado sólo de las acciones del Estado, sino también precisa la participación amplia de los particulares.

Es verdad que el problema del endeudamiento externo constituye el principal freno a la recuperación, pero la superación de este problema no constituye, en sí mismo, la solución definitiva a las carencias y problemas de nuestra economía. Esos problemas serán atendidos en forma gradual a partir del esfuerzo concertado de todos los mexicanos que nos permita - sentar las bases materiales para resolverlos definitiva y permanente. Distinguimos, consecuentemente, dos fases en la re recuperación; la transición del estancamiento al crecimiento - gradual, y el fortalecimiento paulatino pero firme del dinamismo económico.

Emprender el crecimiento reclama establecer nuevas relaciones del Estado con la sociedad. Un Estado eficaz ejerce su autoridad dentro de la ley, promueve la más amplia acción -

de los particulares para producir y crear empleo, atiende - la productividad de las entidades estratégicas y prioritarias y utiliza la concertación como método para sumar esfuerzos - al servicio de la Nación. Reconoce en la política económica un instrumento para cumplir cabalmente con su compromiso de contribuir al desarrollo social, promoviendo prioritariamente el bienestar de las mayorías.

La modernización de la economía exige la participación de todos. El Estado no puede ni debe ser el único actor. El crecimiento y su traducción en bienestar exigen una ampliación de las responsabilidades de los distintos actores sociales y una más rica vida democrática. Sólo así contaremos con la - unidad de esfuerzos para su cabal realización.

Ampliar la vida democrática es, por eso, tarea y compromiso de la estrategia de modernización global del país. La madurez e independencia de una Nación se fortalecen en buena medida, en el avance y la profundidad de su régimen democrático. Sólo en la democracia puede erigirse la concertación en tre todos los sectores y grupos representativos de la sociedad, como genuino método de trabajo colectivo en la consecución de las metas nacionales. Profundizar la democracia se convierte, así, en objetivo prioritario de la estrategia de-

la modernización. Se busca en el concierto de voluntades el sustento político de la acción gubernamental, que ratifica - así el sentido y la dirección de sus aspiraciones nacionalistas.

La presencia misma del debate civilizado, es signo de madurez política y de una nueva cultura en este ámbito. Nada más acorde con el afán de modernizar la democracia que el camino del diálogo, el respeto y la buena fe. Un elemento fundamental lo constituye la transformación en las prácticas y en las instituciones electorales. El ciudadano cuenta por sí mismo; el respeto a su voluntad, expresada en el voto, es justicia elemental en la vida política del país. El reto es, pues, abrir más y mejores canales de participación, de la ciudadanía en la acción colectiva, mayor transparencia en todas las etapas del proceso electoral, y una imparcialidad garantizada por el profesionalismo. La modernización anuncia, también, la renovación de las organizaciones y el surgimiento de nuevas representaciones de grupos emergentes, ámbitos de expresión y defensa de intereses legítimos de muchos individuos.- En ellos, en su fortaleza, los esfuerzos conjuntos aumentan su eficacia.

Es así como se fortalece a la Nación: convenciendo al pueblo

con programas y organizaciones que permitan encaminar la acción del gobierno a la satisfacción de demandas mayoritarias. Aceptamos, no sólo sin renuencias sino con beneplácito, que la modernización de la sociedad trae consigo mayor competencia, mayor debate, mayor empeño por generar adhesiones que proyectarán al México que ya somos. En consecuencia, modernizaremos fortaleciendo el régimen de partidos cuya convivencia pacífica, en el respecto a la ley y a las instituciones, es signo de vocación democrática y de renovación de nuestra vida política.

Avanzar hacia la modernización democrática también implica fortalecer la división y la colaboración entre poderes, revitalizar el régimen federal y hacer efectiva la descentralización de decisiones y recursos, siempre dentro del marco que establece la Constitución y las leyes, único fundamento público para el cambio perdurable y civilizado. Estos cambios apuntan al movimiento de estas instituciones básicas al ritmo de la madurez regional, la liberalización del potencial creativo de las entidades federativas y a una vida institucional entre poderes que promueva, desde sus responsabilidades, un cabal respeto al derecho y un adecuado gobierno para el pueblo.

La modernización de la democracia en México es alentar la nue

va cultura política de un profundo respeto a los demás, a sus ideas sus proyectos y sus convicciones. Deben, sin embargo, enfatizarse los acuerdos para evitar la dispersión y duplicación inútil de los esfuerzos. El rumbo se ha fijado. Las metas son la defensa de la soberanía, una economía sana y en franco crecimiento, la generación de oportunidades y bienestar para la población y la profundización de la democracia.

La estrategia de la modernización, sin embargo, quedaría sin propósito y se vería truncada, si no logra que estas metas - se traduzcan en un futuro de oportunidades al mérito y al esfuerzo y en efectiva elevación de la calidad de vida de la población. La modernización no ignora, sino asume este objetivo por la razón histórica que, desde su nacimiento, México ha sido una Nación con sentido y afán de justicia.

La modernización busca reactivar nuestra economía para elevar el bienestar productivo de cada familia mexicana. El crecimiento no serviría si no responde a las demandas de empleo, ingreso, alimentación, salud, vivienda, servicios y desde luego, educación de calidad. Estos reclamos tienen, además una prioridad irrestricta en el caso de la pobreza extrema, donde los rezagos son fuente de indignos por ser incompatibles con las ideas que profesamos. Disolver estos contrastes, dar cau

ce a nuestra vocación de libertades y oportunidades a todos - por igual, es el verdadero fin del crecimiento y de todas las reformas y transformaciones que se enmarcan en la política - de modernizar a México.

La propia Constitución de la República incorpora un compromiso insoslayable; que la distribución de la riqueza socialmente producida mantega un equilibrio que beneficie a los menos favorecidos, a las clases populares, a los campesinos y trabajadores, a las mujeres y a los jóvenes. Este compromiso no es producto de ideologías, ni está sujeto a cambio o negociación. Tampoco depende de modas políticas o coyunturas económicas. Representa, ni más ni menos, la medida de las políticas de los gobiernos revolucionarios para cumplir la misión - que el pueblo les ha encomendado. El compromiso social del Estado es, por tanto, elevar el nivel de vida y el bienestar - de las mayorías.

Calidad de vida es calidad en la educación; acceso a una digna y adecuada atención a la salud; oportunidades cada vez mayores para obtener una vivienda digna; reestructuración de - la red de servicios básicos; protección prioritaria del medio ambiente; mejoramiento de la vida urbana y el fortalecimiento de la seguridad pública para los ciudadanos.

La protección del ambiente es una de las más altas prioridades del desarrollo. Constituye, además, un requisito imprescindible para dar viabilidad al propio proceso nacional de modernización y desarrollo. Es por ello que el Estado redoblará sus esfuerzos para restablecer un medio ambiente limpio que es nuestro compromiso legar a las generaciones futuras. No es concebible el bienestar social ni tampoco un crecimiento sostenido y equilibrado si nuestra base de recursos naturales se continúa sometiendo a un proceso de degradación.

Por su dimensión y complejidad, la protección del medio ambiente no puede ni debe recaer en la responsabilidad exclusiva del Estado, como tampoco puede circunscribirse la solución ecológica y la salvaguarda de ecosistemas vitales al ámbito estrictamente nacional. El gobierno de la República, además de perseguir este propósito con sus acciones, impulsará la participación de grupos, sectores y organismos sociales en tareas y responsabilidad que se traduzcan en compromisos y metas concretas para el cuidado y reestablecimiento de la calidad del medio ambiente.

Estos satisfactores deberán nutrir las crecientes demandas de la población de hombres y mujeres de la población, de hombres y mujeres, en la ciudad y en el campo.



Para lograrlo, el gobierno propone como estrategia la modernización de México, convencido de que es ésta el medio más idóneo para disminuir la distancia entre la norma legal en que se plasma la justicia social, y la realidad en que vivimos hoy los mexicanos.

En esencia, la modernización de la vida nacional es el método que nos permite dirimir las diferencias de una nueva, compleja y diferenciada sociedad, sumar la parte de cada quien en la persecución de metas concretas del desarrollo y hacer frente a las nuevas realidades económicas, sociales y políticas, adentro y afuera de nuestras fronteras; todo ello, de una manera congruente con nuestra historia, respetuosa de los diferentes planes de vida, comprometida con las prioridades sociales que caracterizan a la República que emergió de la Revolución Mexicana.

**Estructura General de la Estrategia  
del Plan Nacional de Desarrollo  
1989 - 1994**

- A. Soberanía, Seguridad Nacional y Promoción de los Intereses de México en el Exterior.
  
- B. Ampliación de Nuestra Vida Democrática
  - Preservación del Estado de Derecho
  - Perfeccionamiento de los Procesos Políticos
  - Modernización del Ejercicio de la Autoridad
  - Participación y Concertación Social
  
- C. Recuperación Económica con Estabilidad de Precios
  - Estabilización Continua de la Economía
  - Ampliación de la Inversión
  - Modernización Económica.

**D. Mejoramiento Productivo del Nivel de Vida**

- Creación de Empleos Productivos y Bien Remunerados
- Atención de las Demandas Sociales Prioritarias
- Protección del Medio Ambiente
- Erradicación de la Pobreza Extrema.

En este contexto, el impacto más serio de este trabajo sería contar con un elemento básico para atender lo concerniente a la protección del medio ambiente, en segundo lugar el aprovechamiento de recursos naturales actualmente considerados desecho y finalmente la creación de fuentes de trabajo.

Ahora veamos de manera precisa lo que se contempla en el plan referente al medio ambiente:

#### **Proteccion al Medio Ambiente**

Los ríos, mares, bosques, selvas, tierras cultivables, flora y fauna silvestres y mantos acuíferos, constituyen el vasto patrimonio natural de México y la base del enorme potencial para el bienestar de su sociedad. La diversidad geográfica ha propiciado la existencia de variados ecosistemas, caracterizados por la presencia de diferentes tipos de comunidades vegetales y animales en razón de sus conjuntos hidrográficos, la composición diversa de sus suelos y características climatológicas.

La diversidad cultural, étnica y social del país determina una gama de actitudes frente a la naturaleza, lo que hace que el reto preventivo y correctivo de protección a los recursos naturales cobre dimensiones complejas. Para afrontar la cues

tion ambiental, es imprescindible tener en cuenta que el avance material de la economía conlleva, frecuentemente graves - riesgos ecologicos, que no deben ser soslayados en el diseo y ejecucion de otras politicas para el desarrollo.

Cuando el crecimiento de la produccion de bienes y servicios conduce al deterioro del medio ambiente, cabe cuestionar si dicho avance representa realmente un progreso para la sociedad.- En estas circunstancias, es de suma importancia aquilatar y abatir los costos del crecimiento desordenado.

Solo recientemente, en Mexico como en el resto de los paises- se han empezado a buscar las formulas para medir el impacto economico que tiene el deterioro ambiental.

El desarrollo industrial y tecnologico ha traido avances sustanciales en todos los ordenes, sin embargo, si las cifras reflejaran el dao que en el proceso ha sufrido el medio ambiente; seguramente los resultados no parecerian tan satisfactorios. En las grandes ciudades, el aire, el agua, y el suelo - estan sujetos a una grave contaminacion y la basura constituye un problema de muy dificil solucion para su tratamiento.

En el caso de Mexico, el desequilibrio ecologico que ha resul

tado del desarrollo genera una seria preocupación ciudadana y una alta prioridad en las acciones del Gobierno de la República. La amenaza al patrimonio natural y a la vida misma, ha determinado el surgimiento y la prioridad que hoy tiene - las políticas ecológicas para restituir el necesario equilibrio de la naturaleza.

Si bien es cierto que México ha logrado enormes y profundas transformaciones, no lo es menos que este progreso ha derivado en diversos problemas ecológicos, ocasionados principalmente por el cambio acelerado de una sociedad agrícola a una - planificación adecuada. El progreso económico se asumió y - evaluó, frecuentemente, con simples criterios de rentabilidad a corto plazo, sin considerar la variable ambiental.

Otros factores han complicado el problema ecológico: el acelerado ritmo de crecimiento demográfico, caracterizado por una desigual distribución de la población en el territorio nacional; la descapitalización del campo; la carencia de instrumentos legales para frenar la degradación ambiental y, en muchos casos, la falta de conciencia y educación ecológicas.

Las determinantes principales del deterioro ambiental encuentran su expresión más grave en: destrucción de bosques y sel

vas; deterioro de la ciudad del aire; disminución de la calidad del aire; disminución de la calidad del agua; empobrecimiento y contaminación de los suelos; generación e inadecuado manejo y disposición final de desechos urbanos e industriales; degradación del medio ambiente urbano; extinción de múltiples especies de la fauna, frecuentemente sujetas a un tráfico ilegal y a prácticas cinegéticas furtivas; afectación severa de la flora, así como depredación pesquera y contaminación del mar. Lo anterior identifica conductas que, a través de su persistencia en el tiempo, han hecho creer y complirse al problema ambiental, convirtiéndolo en una preocupación fundamental y planteando su solución como uno de los grandes retos para la sociedad y el gobierno.

La demanda social y las propias necesidades del desarrollo nacional exigen armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del medio ambiente, y la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. De ahí la disposición del Ejecutivo Federal de incorporar la variable ambiental en todas sus actividades vinculadas al desarrollo, prevenir el deterioro ambiental además de restablecerlo, y promover una firme y más amplia participación en este sentido de Estados y Municipios. Los recursos naturales conforman una reserva estratégica fundamental para la soberanía nacional y el desarrollo integral del país.

Se requiere pasar de idea esencialmente correctiva a una preventiva en la que, de acuerdo a los orígenes del problema ecológico, se apliquen efectivamente las decisiones de inversión y tecnología que guarden el equilibrio entre el mejoramiento de la calidad de vida de la población y el crecimiento económico.

Con el propósito de precisar las tareas del quehacer ecológico se establecen los siguientes propósitos prioritarios:

- hacer del ordenamiento ecológico de las zonas y regiones del país un instrumento eficaz de protección del medio ambiente;
- conservar y usar adecuadamente los recursos naturales;
- sujetar los proyectos de obra y actividades en el desarrollo nacional a criterios estrictos de cuidado ambiental;
- detener y revertir la contaminación del agua;
- mejorar la calidad del aire especialmente en las zonas de alta concentración demográfica;
- atender la limpieza del suelo, con el tratamiento adecuado



de los desechos sólidos y el manejo correcto de las sustancias peligrosas;

- adecuar y ampliar el marco legal para impedir acciones que dañan seriamente el medio ambiente;
- hacer de la educación un medio para elevar la conciencia ecológica de la población, utilizando como complemento a los medios de comunicación en este propósito;
- utilizar los avances tecnológicos en el mejoramiento del medio ambiente;
- asegurar la participación de la sociedad en la protección de nuestro medio ambiente; y
- establecer y mejorar los canales de comunicación y apoyo con otros países para la solución del problema ecológico.

#### **Impacto ambiental**

El desarrollo de proyectos de obras y otras actividades de desarrollo en el territorio nacional constituye un factor que promueve el fortalecimiento de la economía. El instrumento para contrarrestar sus posibles efectos negativos es la eva-

luación del impacto ambiental previa a la ejecución de proyectos de obra.

Dada la naturaleza y diversidad de obras que pueden impactar adversamente al ambiente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece la concurrencia de Federación, Estados y Municipios para normar la obra. Es así que, en adelante, se analizarán y evaluarán las obras y actividades públicas y privadas en el territorio nacional, de acuerdo a los reglamentos y normas técnicas, previamente a su ejecución; asimismo, se fortalecerán las labores de coordinación interinstitucional, a fin de garantizar que las autorizaciones de obra o actividad consideren la evaluación de impacto ambiental. Ello se buscará a través de los siguientes lineamientos:

- . asegurar, mediante la vigilancia y, si es necesario, el uso de sanciones, que los proyectos de obra y actividades se realicen en las condiciones legales y autorizadas;
- . apoyar a estados y municipios en la elaboración de sus proyectos de impacto ambiental; e

- . incorporar consideraciones de impacto ambiental en la asimilación de tecnologías.

### Aire

La contaminación atmosférica ha sido producto del proceso de la industrialización, así como de las grandes concentraciones urbanas, primordialmente por la emisión de humos, polvos y gases provenientes de fuentes móviles y fijas. La situación particularmente crítica en las grandes zonas metropolitanas de México, Guadalajara y Monterrey. Las ciudades medias tienen a reproducir este fenómeno.

Para prevenir, restablecer y mantener la calidad del aire, se realizarán las siguientes acciones:

- . ampliar y consolidar Programas de Contingencia para las zonas críticas y puertos industriales;
- . ampliar la cobertura y reforzar la operación del sistema de monitoreo de la calidad del aire;
- . acelerar la fabricación, distribución y uso de combustible con menor contenido contaminante;

- . crear los mecanismos necesarios para moderar el uso de combustibles, especialmente en las grandes ciudades, desestimulando el uso de transporte privado y ampliando la eficiencia del transporte público;
- . regular y restringir el uso de las sustancias agotadoras de las capas de ozono y de aquellas que son productoras del "efecto de invernadero", y
- . reducir la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, hidrocarburos, plomo, monóxido de carbono y partículas sólidas.

Sin embargo, estas acciones previstas en una primera etapa, son pocas, ya que es necesario implementar diferentes tipos de equipos para filtrar el aire, y la gran mayoría de éstos requieren de materiales adsorbentes que sean eficaces ante la gran variedad de desechos y contaminantes ambientales, de ello y por ende, el presente proyecto cubre de manera inicial la necesidad que día a día crece de elaborar nuestras propias materias primas para ir integrando los equipos necesarios para el futuro.

Cabe aclarar, que este producto ( carbón activado ), es un -

material utilizado como materia prima ó producto intermedio-  
para la fabricación de equipos filtrantes.

**P R E S E N T A C I O N**

## P R E S E N T A C I O N

Hace algunos años, se despertó el interés de los tabasqueños por el cultivo del cocotero (cocos nucifera), incorporando de manera creciente y constante áreas de producción destinadas a este fin; sin embargo, el panorama actual revela situaciones adversas a estas plantaciones debido principalmente a los bajos rendimientos económicos de la actividad.

De esta manera el área de cultivo de coco en el Estado ha observado un estancamiento, e inclusive en algunas microregiones una tendencia decreciente.

El horizonte de desarrollo de la producción, de seguir la situación actual, es poco halagador por lo que es urgente tomar medidas que motiven a los productores a continuar y mejorar este cultivo.

En la búsqueda de nuevas fórmulas de productividad en el sector agropecuario el aprovechamiento integral del coco constituye un Sector de gran importancia en el desarrollo de la actividad agrícola de Tabasco, que coadyuva al mejoramiento de las

condiciones de vida de los habitantes del campo.

Bajo esta premisa, es imperativo la industrialización del coco, en un marco de equilibrio entre los recursos disponibles y una industria eficiente y competitiva que contribuya a lograr una mejor articulación en el sector, generar empleos, captar divisas y aprovechar los insumos, maquinarias y tecnologías del país.

De ello se deriva la importancia de alentar la búsqueda y aplicación de recursos a esta plantación ya que se puede observar que contiene un potencial enorme.

Ante tales circunstancias se desarrolla el presente estudio, encaminado a determinar la factibilidad para el aprovechamiento de la concha o hueso de coco, en beneficio directo de los productores, y número de personas que intervienen de manera indirecta.

Así mismo señalar que dentro del tratado de libre comercio podrían manejarse expectativas que acoadyuven al desarrollo del producto en un marco de necesidades más objetivas hacia el exterior.

Para tales efectos se desarrollaron diferentes capítulos, basados en informaciones oficiales, así como de investigación directa, abarcando los siguientes aspectos:



En el capítulo correspondiente al estudio de mercado se describe, en primer término, el producto. Esta descripción se hace desde un punto de vista técnico-económico y en ella se contemplan aspectos tales como: principales características, formas de obtención técnicas de aplicación, usos, subproductos, etc.

En segundo término, se pasa al estudio de mercado propiamente dicho, empezando por un análisis de la oferta y la demanda del carbón activado en México (principales demandantes, comercio exterior, producción doméstica y consumo nacional aparente); enseguida y antes de reseñar las conclusiones derivadas del análisis del mercado, se analiza la información relativa a los diferentes tipos de carbón activado que se consumen en el país, así como a sus respectivos precios y formas de comercialización.

Tomando como base la información referente a la producción cooperativa del estado de Tabasco y la capacidad de producción de la planta propuesta, se ha evaluado la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de la disponibilidad de materia prima. Una vez realizadas estas investigaciones, se ha calculado el costo anual por toneladas de materia prima puesta en fábrica tomando en cuenta la información de campo recabada.

El estudio de localización parte de la descripción de los aspectos físicos y sociales más relevantes del Estado, de Tabasco ( macrolocalización ) y los de la ciudad industrial de Villahermosa ( microlocalización ).

Con el objeto de determinar la conveniencia del emplazamiento propuesto, se procedió a analizar su cercanía a los centros - de productores de materia prima, la dotación de obras de infraestructura, y la oferta de mano de obra. En cuanto al tamaño de la planta, se adelantaron algunas consideraciones técnicas referentes a la capacidad y al programa de producción - durante los primeros años de operación.

De vital importancia en el presente trabajo es el capítulo relativo a los aspectos técnicos. En el se analizan los procesos de producción y los requerimientos del proyecto en cuanto al diseño de la planta, la obra civil, la maquinaria y equipo necesario, la materia prima e insumos auxiliares y la mano de obra que se requiera, así como sus respectivos costos.

En función de los resultados del capítulo anterior, en el capítulo referente al análisis de inversiones se hace un desglose de estas inversiones clasificándolas en los rubros de inversión diferida y capital de trabajo.

Asimismo, se presupuestaron para los primeros años, los principales gastos que conllevarán el funcionamiento normal de la empresa.

Los costos de producción y costos financieros, que, comparados con el pronóstico de ingreso, permitieron determinar tanto el punto de equilibrio como la forma en que dichos presupuestos serán financiados.

Además de los aspectos evidentes de la razón social, el objetivo de la empresa y la constitución es destacar su importancia social de beneficio al campo de su capital social, en la sección destinada a su organización se considera la forma - más operante para la administración de una empresa de esta naturaleza; ésto se hizo fundamentalmente a partir del análisis de su estructura jerárquica y del consecuente deslinde de responsabilidades.

Finalmente, se evaluó el proyecto desde una perspectiva financiera ( tasa interna de rentabilidad, relación costo/beneficio, etc.).

Es de vital importancia, aclarar que ante la nueva política - monetaria, los cálculos realizados en este trabajo están realizados en lo que actualmente se denomina " pesos viejos ".

K S T U D I O

D E

M E R C A D O

## 1. ESTUDIO DE MERCADO

### 1.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

"El carbón activado es un material con una estructura porosa y, por lo tanto, con un muy alto poder de adsorción debido principalmente al efecto de la dispersión de las fuerzas de Van Der-Waals".<sup>1</sup> Por esta razón, los carbones activados -dependiendo de su tipo- pueden adsorber casi cualquier clase de moléculas.

Este producto ha llegado a ser uno de los adsorbentes más importantes y más ampliamente usados debido a su enorme capacidad de adsorción.

Existe una gran variedad de carbones activados dependiendo - principalmente de la materia prima de la que se parte y del -- proceso de activación utilizado.

"En México, el proceso de fabricación más comunmente empleado - consiste en mezclar aserrín de madera y ácido fosfórico en proporciones perfectamente establecidas. La celulosa y otros compuestos presentes en el aserrín de madera se degradan por la - presencia del ácido fosfórico. La mezcla se lleva a cabo en - un horno rotatorio en donde toma lugar una descomposición pirolítica de la misma; es precisamente en esta etapa del proceso-

cuando toma lugar la activación propiamente dicha".<sup>2</sup>

Sin embargo, también puede obtenerse de diferentes fuentes, tales como: algas, bagazo, carbón mineral, huesos de frutos, coque de petróleo, etc. En el presente proyecto se plantea su obtención a partir de la cáscara de hueso del coco que representa aproximadamente el 14% del peso del fruto.

La obtención de carbón activado a base de hueso de coco se resume a la carbonización de la materia prima en ausencia de aire a una temperatura inferior a 600°C, aunque el poder de adsorción puede incrementarse elevando la temperatura a fin de eliminar impurezas volátiles.

Al utilizar el hueso del cocotero se pueden obtener carbones activados tanto en polvo como granulares, representando éstos últimos la mayor proporción permitiendo producir carbón activado de mejor calidad y resistencia que el que se obtiene utilizando aserrín de madera, y que obviamente es más caro ya que tomando como ejemplo los precios medios de los carbones que se producen en México, el carbón en polvo tiene un precio promedio de \$ 2,132= moneda nacional y el granular es de \$ 3,240= moneda nacional el kilogramo respectivamente.



Dibujo que muestra las impurezas removidas atrapadas en la superficie porosa del carbón activado.

#### 1.1.1 DEFINICION DE ADSORCION

"La propiedad de adsorber implica la existencia de importantes fuerzas de atracción que permiten retener a las moléculas adsorbidas en la superficie del carbón".<sup>3</sup>

"Por superficie se debe considerar no sólo el área exterior sino además, y en forma principal, el área de los poros internos, que tienen un diámetro promedio que va de 15 a 30".<sup>4</sup>

En vista de este pequeño diámetro y del gran número de poros, - la superficie interna puede llegar a medir de 800 a 1,500 M<sup>2</sup>. - por gramo de carbón.

En el fenómeno de adsorción, el producto adsorbido es, con intensidades variables, fuertemente retenido por el medio adsorbente; los gases y vapores son a este efecto licuados en la su perficie de los poros del carbón activado, lo que hace que su capacidad de adsorción sea muy considerable. Por ejemplo, podemos considerar que 100 gramos de carbón activado con un volu men de 165 cm<sup>3</sup>, contienen un volumen de poros de 115 cm<sup>3</sup> para una porosidad de 70%, así si el peso del benceno en estado de vapor en 115 cm<sup>3</sup> y en condiciones standard de presión y temperatura es de aproximadamente 0.4 g., con la cantidad referida de carbón activado se puede adsorber la cantidad de 45 gms. -- aproximadamente de Benzeno.

Es pertinente distinguir el fenómeno de adsorción del fenómeno de absorción. "Este último es la propiedad que tienen los sól idos porosos para retener un líquido por cohesión y efecto cap ilar";<sup>5</sup> como ejemplo podemos citar la retención de agua que hace una esponja, la fijación de humedad atmosférica en materiales higroscópicos tales como el cloruro de calcio, el ácido sulfú-



rico, el ditilenglicol, etc.; estos fenómenos de retención --  
reciben el nombre de absorción.

Asimismo, este termino también se usa para describir la solu-  
ción de vapores por un líquido como es el caso de procesar ga-  
ses por lavado.

Los procesos de adsorción utilizando carbón activado pueden --  
ser clasificados en dos grupos principales, fase líquida y fa-  
se gaseosa.

Los procesos de adsorción para la fase gaseosa, cubren aplica-  
ciones tales como la recuperación de vapores solventes; en es-  
te proceso, el aire cargado con partículas de vapores solven-  
tes pase a través de una capa de carbón activado en forma gra-  
nular que adsorbe el solvente.

La adsorción en la fase líquida, se lleva a cabo de dos mane-  
ras:

- a) Mezcla directa de polvo de carbón activado con la subse-  
cuente filtración.
- b) Por percolación en una cama de carbón activado granular; --  
generalmente con la subsecuente regeneración y reciclado --  
del carbón activado.

Los procesos de adsorción son evaluados y caracterizados por - dos factores; intensidad de adsorción y capacidad de adsorción

" Intensidad de adsorción: Se define como la fuerza con que el material adsorbido es fijado al medio adsorbente ".<sup>6</sup>

Si un compuesto "A" tiene una intensidad de adsorción mayor que un compuesto "B" el compuesto "A" será adsorbido primero. si ambos compuestos tienen la misma intensidad de adsorción en relación con el carbón activado no se observará ninguna adsorción - preferencial.

#### 1.1.2 CAPACIDAD DE ADSORCION

"Se define como la máxima cantidad de una substancia que puede ser adsorbida en condiciones definidas (temperatura, presión, - concentración, etc...). La capacidad de adsorción se expresa en gramos de material adsorbido por 100 g. del medio adsorbente".<sup>7</sup>

En condiciones dinámicas la capacidad de carga será en la práctica menor que la capacidad absoluta, dependiendo de los parámetros de operación, tiempo de contacto, etc.

"La Tabla 1 de una idea de las propiedades y fuerza de adsorción del carbón activado sobre varias substancias y la Tabla

11 muestra la variación de las capacidades de carga para algunos solventes orgánicos comunes en diferentes concentraciones".<sup>B</sup>

a) Capacidad de adsorción del carbón activado en relación con gases y vapores.

Con objeto de dar una idea de las propiedades de adsorción del carbón activado en relación con ciertos productos, a continuación se tiene una lista en la que a cada substancia se le dió un índice arbitrario descrito como (a), (b), (c) y (d).

El índice (d) corresponde al más alto grado de adsorción en -- donde el carbón activado adsorbe un tercio o más de la substancia en relación con el peso del carbón activado.

El índice (c) se aplica a los grados de adsorción media en donde es posible efectuar una adsorción práctica industrial que -- normalmente puede llevarse a cabo con buenos resultados.

El índice (b) corresponde a substancias con propiedades debi-- les de adsorción en donde para utilizar este proceso es necesario hacer un estudio particular.

El índice (a) corresponde a las substancias con muy bajas carac terísticas de adsorción en condiciones normales de presión y -- temperatura.

La clasificación que se tiene pretende únicamente dar una - - guía de los resultados promedio que podrían esperarse, ya que las capacidades de los carbones activados varían apreciablemente con las condiciones particulares de cada proceso, tales como: concentraciones de vapor, humedad, temperatura, tiempo de contacto, etc.

T A B L A S

I	II
b) Acetaldehído	c) Butadieno
d) Acetato amílico	d) Butano
d) Acetato butílico	b) Buteno
d) Acetato celosolvente	b) Butieno
d) Acetato isopropílico	d) Celosolvente
d) Acetileno	d) Celosolvente butílico
c) Acetona	d) Ciclohexanol
d) Acido acético	d) Ciclohexanona
d) Acido acrílico	d) Ciclohexano
b) Acido Bromhídrico	c) Cloro
d) Acido butírico	d) Clorobenceno
a) Acido Carbónico	d) Cloroburadieno
b) Acido clorhídrico	d) Cloroformo
c) Acido fórmico	d) Cloronitropropano

- b) Acido Flourhídrico
- c) Acido Hidrociánico
- d) Acido láctico
- c) Acido nítrico
- d) Acido propiónico
- d) Acido sulfúrico
- c) Acido Yodhídrico
- c) Acreolina
- d) Alcanfor
- d) Alcohol amílico
- d) Alcohol butílico
- d) Alcohol etílico
- d) Alcohol isopropílico
- c) Alcohol metílico
- d) Alcohol propílico
- d) Aldehído propílico
- c) Aldehído propiónico
- b) Anímas
- b) Amoníaco
- d) Anhídrido acético
- c) Anhídrido sulfúrico
- c) Anhídrido sulfuroso
- d) Anilina
- d) Cloropícrina
- d) Cloruro butílico
- d) Cloruro de metileno
- c) Cloruro metílico
- c) Cloruro de vinilo
- d) Compuestos sulfurosos
- d) Creosotal
- d) Decano
- d) Dibromoetano
- d) Diclorobenceno
- c) Dicloro-fluorometano
- d) Cicloroetano
- d) Dicloroetileno
- d) Dicloroetileter
- c) Dicloromonofluorometano
- d) Dicloronetroetano
- d) Dicloropropano
- c) Diclorotetrafluoroetano
- d) Dietilacetona
- c) Dietilamina
- d) Dimetil sulfato
- d) Dioxano
- b) Dióxido de nitrógeno

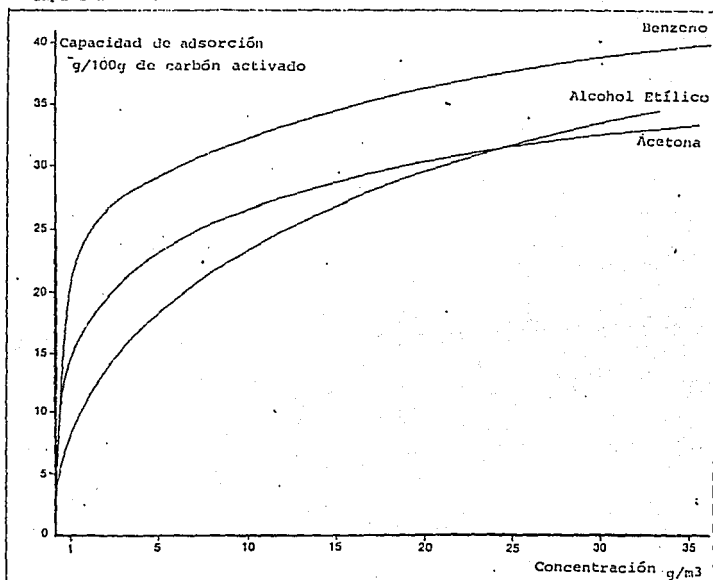
- d) Benzeno
- c) Bisulfuro carbónico
- d) Bromina
- c) Bromuro metálico
- d) Eter isopropílico
- d) Eter propílico
- d) Etilo acetato
- c) Etiloamina
- d) Etil benzeno
- c) Etil bromuro
- c) Etilcloruro
- a) Etileno
- c) Etiloéter
- c) Etilformato
- d) Etilmercaptano
- d) Etilsilicato
- d) Fenol
- c) Fluorotriclorometano
- b) Formaldehído
- c) Fosgeno
- c) Freón
- b) Gas de azufre
- c) Gases tóxicos
- d) Dipropilcetona
- a) Etano
- d) Eter amílico
- d) Eter butílico
- c) Monofluorurotriclorometano
- d) Monomeroestireno
- d) Neftalina
- d) Nicotina
- d) Nitrobenzeno
- d) Nitroetano
- d) Nitrometano
- d) Nitropropano
- d) Nitrotolueno
- d) Nonano
- d) Octano
- d) Ozono
- c) Óxido de etileno
- d) Óxido mesitílico
- c) Pentano
- d) Pentanona
- c) Penteno
- c) Pentina
- d) Percloroetileno

- d) Gasolina
- d) Glicol clorhidrina
- d) Heptano
- d) Heptileno
- c) Hexano
- c) Hexano
- c) Hexino
- a) Hidrógeno
- d) Indole
- c) Isopreno
- d) Kerosina
- d) Mentol
- d) Mercaptanos
- a) Metano
- c) Metilacetato
- d) Metilacetatocelosovente
- c) metilal
- d) Metilbutilcetona
- d) Metilciclohexano
- d) Metilciclohexanol
- d) Metilciclohexanona
- c) Metilformato
- d) Metil isobutilcetona
- b) Propano
- b) Propeno
- d) Propilacetato
- d) Propilmercaptano
- d) Selenhídrido
- c) Solventes (varios)
- d) Terpentina
- d) Tetracloroetano
- d) Tetracloroetileno
- d) Tetracloruro de carbón
- d) Tolueno
- d) Toluidina
- d) Tricloroetileno
- d) Yodo
- d) yodoformo
- d) Xileno

d) Metil mercaptano

d) Monoclorebenzeno

Capacidad de adsorción del carbón activado a 25°C





b) Comportamiento del carbón activado.

"El comportamiento del carbón activado en relación con algunas substancias específicas presenta las siguientes propiedades :

El agua es adsorbida sin ninguno de los efectos de retención que ocurren con adsorbentes disecantes tales como el gel de sílice o las membranas moleculares.

Por esta característica, la humedad contenida en el carbón activado no afecta su capacidad de carga ya que el agua es desplazada por los compuestos adsorbibles.

En el tratamiento de agua las impurezas son removidas y el agua no interfiere en forma apreciable la eficiencia del carbón activado.

Sin embargo, el vapor vivo en cantidad suficiente desplaza los compuestos adsorbidos por lo que este proceso es generalmente usado para la regeneración de carbón activado saturado y consiste en el paso de vapor vivo a una presión de 2 a 15 atmósferas para readsorber el adsorbato ; los vapores resultantes se enfrían y condensan en cambiadores de calor para su reuso, separándolos del carbón activado y dejando a éste limpio y regenerado para volverse a utilizar".<sup>9</sup>

Como regla general los compuestos en estado líquido en condiciones normales de presión y temperatura son adsorbibles en estas condiciones. Sin embargo, los compuestos en estado gaseoso bajo condiciones normales de presión y temperatura son menos adsorbibles, más o menos en relación inversa al nivel de su temperatura de liquefacción.

De ahí que los diferentes componentes del aire sean virtualmente inadsorbibles en condiciones normales de temperatura, pero lo son cuando los procesos se realizan a temperaturas muy bajas, lo que permite su separación, utilizando carbón activado en estas condiciones.

No obstante que no hay reglas precisas en relación con el comportamiento de varias sustancias en los procesos de adsorción, las siguientes características básicas pueden describirse:

#### ADSORCION DE GASES Y VAPORES A BAJA PRESION.

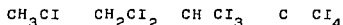
(menos de 1 mm. de Hg)

"Las propiedades de adsorción se incrementan con el tamaño de las moléculas en series homólogas.

Eter : Dimetil      dietilo      dipropilo

Las propiedades de adsorción se incrementan introduciendo un átomo de oxígeno, cloro o nitrógeno.

Substituciones adicionales aumentan las propiedades de absorción."<sup>10</sup>



#### ADSORCION DE LIQUIDOS :

"Los compuestos inorgánicos fuertemente disociados no son adsorbibles por el carbón activado. Sin embargo, compuestos tales como permanganatos, dicromatos, molidatos, arseniatos, cloruro de mercurio, sales férricas, cloruro de oro, sales de plata, son adsorbibles, el yodo es fuertemente adsorbible."<sup>11</sup>

#### COMPUESTOS ORGANICOS :

"Los polisacáridos se adsorben mejor que los monosacáridos.

La adsorción se incrementa con el tamaño molecular en series homólogas.

La introducción de hidroxil, aminas y grupos sulfónicos reduce la adsorbilidad. Se observan efectos variables al introducir carboxilos, dobles ligaduras y halógenos.

La introducción de una segunda o tercera substitución frecuentemente incrementa la adsorbilidad existiendo excepciones; por ejemplo, el ácido cloroacético es más adsorbible que el ácido acético; los ácidos dicloroacético y tricloroacético son más adsorbibles que el ácido acético, pero menos que el ácido cloroacético.

Como regla, los compuestos aromáticos son más adsorbibles que los alifáticos de similar tamaño molecular."<sup>12</sup>

### 1.1.3. TECNICAS DE APLICACION PARA CARBON ACTIVADO

a) "Tratamiento en fase líquida con polvo de carbón activado.

Para estas aplicaciones se agrega el carbón activado en polvo al líquido a tratar considerando un tiempo de contacto de 15 a 30 minutos para su mezcla; sin embargo, en algunas aplicaciones difíciles este tiempo de contacto puede durar hasta una hora.

La cantidad a utilizar varía obviamente en cada caso y debe determinarse en base a pruebas de laboratorio.

En muchos casos el carbón activado puede manejarse en forma de lechada y agregarse al líquido a tratar para facilitar la dispersión del carbón en el líquido y simplificar la operación.

En todos los casos el carbón activado debe ser finalmente removido por filtración.

El uso de filtro ayuda del tipo CLARCEL o similares puede ser recomendado en algunos casos para optimizar las operaciones de filtrado."<sup>13</sup>

b) "Tratamiento en fase líquida utilizando carbón activado granular.

A diferencia del carbón activado en polvo, el carbón activado-granular puede ser regenerado cuando alcanza su saturación.

Las condiciones de operación para líquidos con viscosidad similar a la del agua son como sigue:

Espesor de la capa : Normalmente de 0.60 m. a 3 m. y mayores en casos específicos.

Velocidad espacial: 4 a 20 Vol/vol/hr.

Rango de flujo : 100 a 400 l/m<sup>2</sup>/min.

Velocidad lineal : 5 a 40 cm./min.

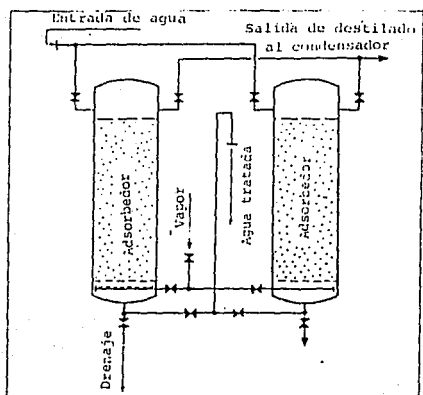
Para flúidos de alta viscosidad la velocidad espacial debe ser reducida a menos de 1; es generalmente recomendable para reducir la viscosidad, trabajar a la temperatura más alta posible, aunque en este rango de temperatura se reduzca la capacidad de adsorción del carbón activado en cierto grado.

El flujo vertical hacia abajo a través de las camas tiende a compactar el carbón activado lo que hace necesario que en intervalos de tiempo que van normalmente de 2 a 15 días sea necesario retrolavar el carbón activado con un flujo vertical ascendente por períodos de 5 a 10 mins., y a velocidades de flujo de 20 a 80 cm/min.

Cuando se satura la capacidad del carbón activado, éste puede ser regenerado pasando un flujo vertical de vapor, ascendente por las camas de carbón activado.

Esta operación normalmente se realiza en un horno a 900°C, en presencia de vapor (1 Kg. de vapor por Kg. de carbón activado); en este proceso se tiene una pérdida de aproximadamente 5% del carbón activado tratado.

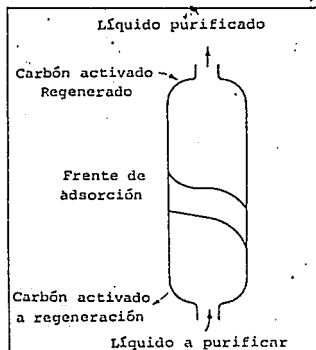
Existen otros procesos de regeneración utilizando lavados ácidos o alcalinos seguidos de un enjuague con agua o con solventes de acuerdo con las impurezas retenidas en el carbón activado.



Tratamiento de agua por percolación: Instalación de 2 adsorbadores gemelos.

El proceso más simple utiliza un solo equipo de adsorción pero en estos casos es necesario interrumpir el proceso para efectuar las operaciones de regeneración del carbón activado; en las aplicaciones que requieren flujo continuo se usa un mínimo de 2 equipos trabajando alternativamente en cada uno de ellos.

Así, en lugar de utilizar un solo equipo, se utilizan dos equipos de adsorción maximizando el espesor de la cama de carbón activado, generalmente trabajando el primero junto a un segundo para obtener flujos continuos. Si el adsorbedor se divide en varias unidades trabajando en serie, se puede optimizar el uso de la capacidad de adsorción del carbón activado con máxima saturación."<sup>14</sup>

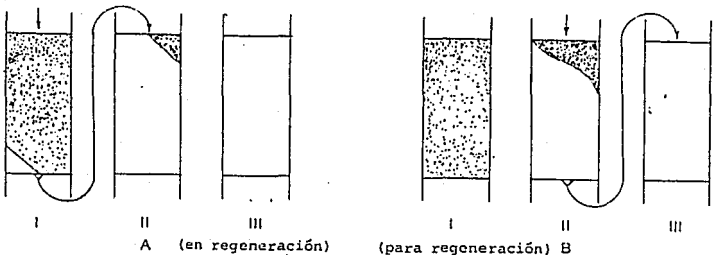


Adsorción con cama móvil



"Por ejemplo, si en lugar de utilizar un equipo de adsorción -- con una profundidad de cama de 3 m. seguido de una segunda unidad igual para permitir condiciones de operación contínua, se utilizan 3 equipos con una profundidad de capa de 1.5. m. cada uno de acuerdo con el esquema mostrado abajo, se obtendrían mejores resultados.

Con esta disposición de equipo se opera de tal manera que en -- un momento dado (A) 1 no esté totalmente saturado pero va esté permitiendo el paso de substancias sin adsorber, mismas que -- son retenidas en la unidad (A) 11, pudiéndose mantener la unidad (A) 111 en regeneración. Así, cuando el equipo 1 está totalmente saturado el flujo continúa a través de la unidad (A)-11 y de ahí a la unidad (A) 111; cuando el equipo (A) es sa -- cado de servicio para su regeneración, éstas condiciones permiten tener una operación contínua sin interrupciones, optimizando el proceso." <sup>15</sup>



El principio de la cama movable también es aplicable y consiste en añadir periódicamente una cierta cantidad de carbón activado en la entrada del equipo, manteniendo de esta manera el frente de adsorción dentro de límites definidos.

La utilización de este método permite la operación continua en un solo equipo de adsorción maximizando la capacidad de saturación y teniendo la posibilidad de regenerar el carbón activado extraído en baches.

c) "Tratamiento en fase gaseosa con carbón activado granular.

Las técnicas utilizadas son similares a las descritas para las aplicaciones de fase líquida, pero dada la naturaleza del fluído a manejar, que es esencialmente diferente, las condiciones de operación deben cambiarse consecuentemente.

En estos procesos se tienen las condiciones siguientes :

Velocidad espacial	300 a 1,500 Vol/vol/hr.
Velocidad lineal	500 a 2,500 cm/min.

Esta técnica es aplicable particularmente a los procesos de recuperación de solventes, en donde el aire que arrastra los vapores solventes pasa a través de la cama de carbón activado ad

sorbiendo los vapores solventes tales como el benceno, la acetona, etc.

En estas aplicaciones se utilizan procesos similares a los usados en el tratamiento de líquidos, es decir, operación con un adsorbedor, 2 adsorbedores (1 en servicio y 1 en regeneración), con 3 adsorbedores (2 trabajando en serie y uno en regeneración) y otras combinaciones similares.

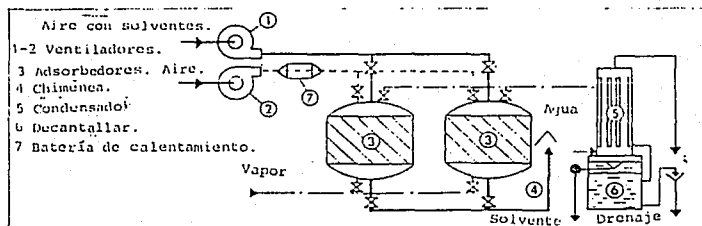
La diferencia principal es que la regeneración es llevada a cabo dentro de las adsorbedores usualmente utilizando vapor seco a presiones que van de 2 a 15 atmósferas de acuerdo con la disponibilidad de vapor que se tenga; en esta regeneración la condición de temperatura permite la desorción y el vapor de agua arrastra los vapores solventes para su recuperación, dejando el carbón activado limpio y en condiciones de seguir siendo utilizado.

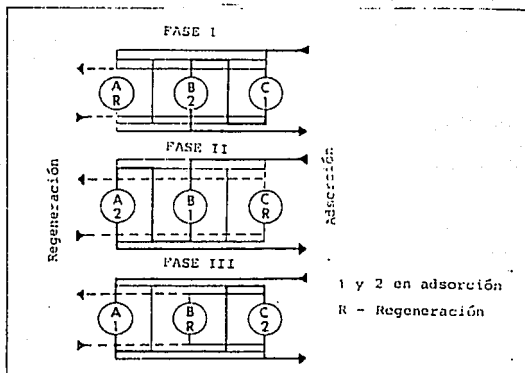
En estos procesos no se busca la regeneración total del carbón activado, ya que esto requeriría un ciclo extendido de desorción con excesivo consumo de vapor. Por lo que la vaporización es interrumpida en un punto óptimo dejando una cantidad de solvente que permanece en el carbón activado. El nivel económico de desorción varía con las condiciones y se conoce como

coeficiente de utilización para las condiciones de cada proceso.

Los consumos de vapor varían de 2 a 4 Kg. de vapor por Kg. de solvente recuperado de acuerdo con la naturaleza del solvente y el coeficiente práctico de utilización.

Los esquemas ilustran el proceso básico de recuperación de solventes."<sup>16</sup>





RECUPERACION DE SOLVENTES ESQUEMA MOSTRANDO 3 ADSORBEDORES

#### 1.1.4 APLICACIONES INDUSTRIALES DEL CARBON ACTIVADO

El carbón activado es utilizado principalmente en los siguientes ramos:

##### a) Fase Líquida :

El carbón activado es utilizado básicamente por sus efectos purificante y decolorante y posibles efectos de desodorización.

"Generalmente hay una variedad de impurezas a adsorber y es difícil especificar con la precisión que se pueden especificar - los procesos de adsorción de fase gaseosa con un vapor solvente determinado.

Así, para la decoloración de mieles de azúcar de caña y betabel, los adsorbatos consistirán en sacarosa y otros compuestos tales como refinosa, saponinos, ácidos, proteínas, etc. - que significan aproximadamente el 2% del peso del azúcar seco.<sup>17</sup>

#### PRODUCTOS COMUNMENTE PROCESADOS:<sup>1a</sup>

Azúcar de caña

Azúcar de betabel

Lactosa

Glucosa

Aceites y grasas

Acido Glutámico

Geletinas

Pectinas

Corveza

Sidra

Jugos de Fruta

Vinos

Agua

PRODUCTOS QUIMICOS Y FARMACEUTICOS :<sup>19</sup>

Acido tartárico

Acidos y sales

Glicerina

Antiespumantes

Solventes

Baños electrolíticos

Degasificación de lodos de perforación

b) Fase gaseosa :

Recuperación de solventes en las siguientes industrias :<sup>20</sup>

Recubrimientos de hule en todas sus aplicaciones

Lonas para uso de intemperie

Cintas adhesivas

Zapatos

Llantas

Bandas de hule

Balatas

Hilados y Tejidos

Tiras de gutapercha aislada

Cueros

Linoleos

Papeles tapiz

Lavado en seco

Desengrasado

Rotograbado

Impresión de papeles

Recubrimientos y conversiones de papel

Extracciones de aceites

Resinas

Extracción de aceites esenciales

Perfumería

Industria farmacéutica

Producción de películas vírgenes

Sedas artificiales

Celofán

Plásticos

Baquelita

Papeles y telas impregnadas

Gases de fermentación de destilerías

Purificación de CO<sub>2</sub>



c) Aplicaciones importantes del carbón activado

"EXTRACCION DE NAFTALENO Y BENZOL DEL GAS

Quando el gas de carbón o de una planta coquizadora se pasa a través de un adsorvedor de carbón activado, el benzol y el -- naftaleno son adsorbidos simultáneamente; inmediatamente después el naftaleno desplaza al benzol y la corriente de gas a la que se ha limpiado de naftaleno, pero que aún contiene al benzol, es tratada en una planta de extracción de benzol.

La adsorción hace posible recuperar más del 96% del naftaleno contenido en el gas; en este proceso el carbón activado es re generado purgándolo con vapor sobrecalentado.

La extracción de benzol del gas de carbón utilizando carbón - activado ha venido compitiendo exitosamente con el proceso de lavado de gasoil, gracias al perfeccionamiento de carbones ac tivados desarrollados especialmente para esta aplicación y co nocidos como benzocarbonos. Estos carbones son capaces de re sistir la contaminación debida a las impurezas que contiene - el gas. Utilizando carbones activados de este tipo, la recuperación alcanza valores del orden de 150 a 200 Kg. de benzol por kilogramo de carbón activado, de acuerdo con el nivel de purificación previa del gas. El contenido final de benzol en el gas, es en la práctica de 0.5. a 1 gr/m<sup>3</sup>, de acuerdo con el nivel de concentración de entrada del gas.

La desorción es llevada a cabo con vapor seco después de un - calentamiento previo del carbón activado; este calentamiento - se efectúa haciendo recircular los gases calientes en un circuito cerrado. El vapor y el benzol son condensados separándose el benzol del agua por decantación. Los circuitos están - arreglados de forma que el gas separado de benzol de un adsor - bedor pueda ser usado para secar el carbón activado de otro - adsorbedor."<sup>21</sup>

"EXTRACCION DE GASOLINAS DEL GAS NATURAL

La extracción de gasolina del gas natural fue una de las aplicaciones a gran escala de los procesos de adsorción con carbón activado. Las propiedades selectivas del carbón activado han hecho posible extraer la totalidad de la gasolina en una planta de adsorción a presiones normales y recuperar el butano incondensable, así como el propano en una segunda planta que trabaja a presiones de 10 a 12 atmósferas, dejando pasar únicamente el metano y el etano, lo que permite obtener un gas natural limpio y seco y con un poder calorífico del orden de 1,000 BTU por pie cúbico y usar los otros productos en procesos que permitan obtener mejores valores económicos.

El propano y butano disueltos en la gasolina desorbida de la primera planta son pasados después de comprimirlos a la segunda planta donde se reúnen con el gas limpio extraído de la primera planta.

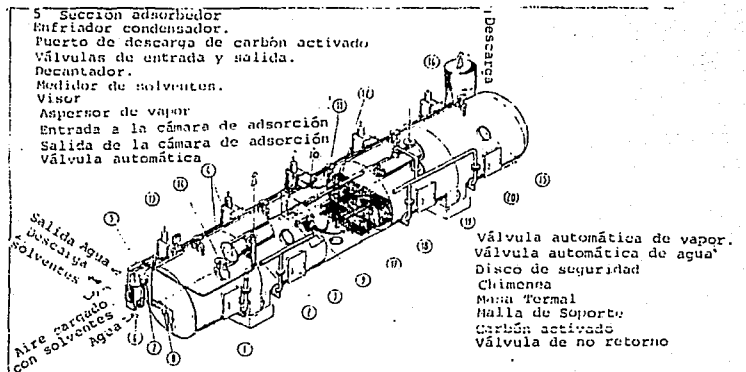
Los adsorbedores de gasolina son desorbidos generalmente usando vapor de 5 a 8 atmósferas de presión y el gas limpio se utiliza para secar y enfriar las camas de carbón activado en los equipos.

El porcentaje de recuperación de gasolina siempre excede de 95%.

Procesos similares de adsorción se usan para la separación de gasolina por destilación en los procesos de hidrogenación de carbón y carbonización a bajas temperaturas.

Extracción de parafina de gases.

Extracción de gasolina de gases craqueo."<sup>22</sup>



RECUPERACION DE SOLVENTES

## "PURIFICACION DE GASES SIN RECUPERACION

En los procesos de recuperación, la adsorción es seguida por la desorción para coleccionar los productos adsorbidos.

Las operaciones de purificación no siempre incluyen procesos de desorción, excepto en ciertos casos para regenerar el carbón activado. De ahí que en estos procesos se utilicen carbones de bajo poder de retención con fácil liberación de partículas, contrario a lo que sucede en los procesos de purificación en donde se utilizan carbones activados de alto poder de retención."<sup>23</sup>

## "PURIFICACION Y DEODORIZACION DEL AIRE:

La propiedad del carbón activado para fijar los gases y vapores presentes en el aire, aun cuando existan únicamente trazas, resuelve muchos problemas de aplicación de sistemas de aire acondicionado para locales ocupados.

El aire enrarecido usualmente no tiene un bajo contenido de oxígeno, sino que simplemente está cargado con partículas de humo y olores y su paso a través de celdas filtrantes empacadas con carbón activado lo purifica hasta el punto donde puede ser recirculado con el consecuente ahorro térmico.

Este proceso fue utilizado por primera vez para la purificación de aire en almacenes refrigerados y cuartos de trabajo, y de ahí se utilizó en escuelas, salas públicas, hospitales, aeropuertos, etc. En el presente también se utiliza en casas habitación y frecuentemente estos filtros están integrados a los equipos de aire acondicionado."<sup>24</sup>

#### "PROTECCION CONTRA GASES TOXICOS.

El uso de carbón activado en mascarillas de protección individuales y refugios ha facilitado la protección de personal tanto civil como militar. La investigación ha sido particularmente exhaustiva para estas aplicaciones y se han desarrollado ciertos carbones con tratamientos especiales de superficie por impregnación de manera que los gases que no puedan ser adsorbidos sean fijados por catalización; por ejemplo: el cloruro de cianógeno, el ácido hidrocianico, el arseniato de hidrógeno, el hidrógeno fosfarado, etc.

En el presente, el desarrollo de la energía nuclear ha extendido la demanda de carbón activado para esta industria, y se utiliza en la purificación de atmósferas contaminadas con gases radioactivos.

Además de las aplicaciones para protecciones tanto individuales como de grupos de personas contra armas atómicas, también se protege de esta manera al personal que trabaja en las fábricas de combustibles nucleares (Torio y Uranio), y en los procesos de separación de isótopos en los laboratorios nucleares y cuartos de manipulación.

Los carbones activados adsorben gases y vapores radioactivos (Xenón, Kryptón, Radón, Torón, Iodo 131, así como vapores y gases tóxicos ( $F_2$ , HP,  $UF_2$ ), etc.

#### SEPARACION DE GASES :

Estos procesos pueden usarse para la separación de gases raros ya que estos son adsorbibles a baja temperatura.<sup>25</sup>

#### C A T A L I S I S :

El carbón activado actúa en algunos casos como catalizador directo para ciertas reacciones cuyas propiedades sean específicas para cada carbón activado particular.

Para estas aplicaciones la porosidad y superficie son de hecho los factores de control y se han desarrollado carbones con superficies de 1,500 M<sup>2</sup>/gr. Es de señalarse la posibilidad

dad de que la porosidad y grado de actividad de diferentes -- carbones activados pueda ajustarse de acuerdo con la reacción a catalizar. También es posible adaptar el carbón activado - al tipo de reactor en el cual se efectúa la catalización para tomar en cuenta aspectos tales como transferencia de calor y otros. Estas propiedades se aplican en los procesos de manufactura de solventes clorinados, en la producción de tri y -- percloroetileno en donde se usa carbón activado.

El carbón activado puede fabricarse en cualquier forma que se requiera (granulado, peletizado o en polvo) de acuerdo al método de uso que se pretenda (cama fija, cama móvil o cama - fluidizada).

"La propiedad catalítica es aplicable en un gran número de --- reacciones que cubren la isomerización, polimerización, oxidación y halogenación.



El carbón activado granulado también se utiliza como soporte para catalizadores en donde su gran superficie es obviamente la ventaja que se busca, así como sus propiedades de inercia química resistencia a las temperaturas altas.

En los casos en donde se utilizan catalizadores fabricados -- con impregnación de metales, o ciertos óxidos o sales de metales que no resisten una metalización prematura del impregnante, se utiliza el carbón activado para mejorar la velocidad de reacción haciendo posible operar a temperaturas menores.

En la fabricación de cloruro de vinilo y monómeros de acetato el carbón activado especialmente tratado es usado como catalizador, impregnándolo con sales de mercurio, zinc, etc."<sup>26</sup>

"El carbón activado encuentra muchas aplicaciones en los procesos de catalización listados a continuación :"<sup>27</sup>

PRODUCTOS QUIMICOS INORGANICOS :

FOSGENO (formación y destrucción)

CLORURO DE SULFURIL

ACIDO BROMIHDRIICO

REMOCION DE COMPUESTOS DE AZUFRE, ETC.

PRODUCTOS QUIMICOS ORGANICOS :

HIDROGENACION

DEHIDROGENACION

HALOGENACION

POLIMERISACION

PREPARACION DE CLORURO DE VINILO

A PARTIR DE ACETILENO

CRAQUEO DE VAPOR

d) Aplicaciones Varias :

BATERIAS ELECTRICAS

"Ciertos carbones activados especiales facilitan la manufactura de baterías de depolarización de aire que tienen magníficas propiedades y son capaces de operar por periodos largos sin fallas aún en servicio intermitente. Estas baterías tienen una resistencia interna baja y una alta intensidad en corto circuito.

Estas mismas ventajas son observadas en la producción de baterías de baja capacidad para radios de transistores." <sup>28</sup>

LLANTAS DE CARA BLANCA

"Como antimanda previniendo la migración de pigmentos." <sup>29</sup>

"Cada grado de carbón tiene características específicas.

Contenido de ceniza : P. H. y Granulometría.

El poder de adsorción : Se define como el índice correspondiente a la capacidad de adsorción en condiciones determinadas.

Los índices normalmente usados son como sigue :

Índice de melazas. La medición del poder de decoloración en una solución standard de melaza.

Índice de yodo, o azul de metileno: Es el índice para medir el poder de adsorción por la decoloración de soluciones de estos compuestos.

Índice de fenol: Es la medida de adsorción de este compuesto en solución.

Para hacer estas mediciones se añade carbón en polvo a las soluciones.

Índice de benzeno: Es la medida de la adsorción de vapores de benzeno a través de una cama de carbón activado granulado en condiciones controladas."<sup>30</sup>

Se considera pertinente haber hecho esta descripción de los - procesos en donde se emplea el carbón activado a fin de identificar los mercados en donde se utiliza.

Con objeto de ilustrar brevemente la gama completa de los diferentes carbones que se utilizan en el mercado mundial a continuación se enlistan los diferentes grados y calidades que - fabrica la Empresa CECA en Europa, tanto en Francia como en - Inglaterra para satisfacer el mercado de estos productos.

La producción de esta empresa está diseñada para cubrir todas las aplicaciones comerciales de carbón activado que utiliza - la industria y es una de las más importantes en el mercado -- mundial.

CARBON ACTIVADO EN POLVO

( Principales grados )

Grado	Humedad	Máxima %	P. H.	Granulometría retenida en muelles	Superficie Específica BET M2/9	Densidad Compuesta	Poder de Adsorción	Principal	Uso
TK	10	10	9	10	900	0,55		Tratamiento de agua.	
TE	10	20	9	10	600	0,55		Tratamiento de agua	
CX	20	6	3-6	10	1 250	0,30	85	Decoloración	
CXA	20	6	3-6	10	1 300	0,30	92	Decoloración	
								Tratamiento de vino	
TV	10	10	9	10	700	0,55		Tratamiento de vino	
GP	10	4	9	10	750	0,50	33	Tratamiento de agua	
								Decoloración	
								Baños Electrolyticos	
S	10	3	9	10	900	0,41	50	Decoloración	
SM	10	4	9	10	1 000	0,39	60	Decoloración	
2S	10	5	9	10	1 100	0,32	70	Decoloración	
3S	10	6	9	15	1 200	0,20	80	Decoloración	
50S	10	7	9	10	1 450	0,20	90	Decoloración	
LS	10	1,5	5-7	10	900	0,41	50	Decoloración especial en industria farmaceut	
YSM	10	1,5	5-7	10	1 000	0,39	60	"	"
L2S	10	1,5	5-7	10	1 100	0,32	70	"	"

CARBON ACTIVADO EN POLVO

( Principales grados )

Grado	Humedad	Ceniza Máxima %	P. H.	Granulometría retenida en muelles	Superficie Específica BET M2/9	Densidad Compuesta	Poder de Adsorción	Principal	Uso
L3S	10	2	4-6	10	1 200	0,20	80	Decoloración especial en industria farmacéut	
50SL	10	2,5	5-7	10	1 450	0,20	90	"	"
WG	10	4	9	5	750	0,50	33	Uso Veterinario	
W2S	10	5	9	5	1 100	0,32	70	Uso Veterinario	
WNC	10	5	9	5	1 200	0,58		Uso Veterinario	
CBP	10	6		10	250	0,54		Uso Veterinario	
WSL	10	1,5	5-7	5	900	0,41	50	Uso farmacéutico	
W2SL	10	1,5	5-7	5	1 100	0,32	70	Uso farmacéutico	
WNCL	10	2	5-7	5	1 200	0,58		Uso farmacéutico	

CARBON ACTIVADO GRANULADO

( Principales grados )

Grupo	Humedad	Máxima %	P. H.	Granulometría retenida en muelles	Superficie Especifica BET M2/9	Densidad Compuesta	Poder de Adsorción	Principal	Uso
A20	10	7	9	Peletizado 1,2-3, 5 mm.	850	0,55	20	Recuperación de Solventes	Desulfuración de productos orgánicos. Deodorización de aire.
AC30	10	7	9	Peletizado 1,2-3, 5 mm.	1 000	0,51	30	Recuperación de Solventes	
AC35	10	8	9	Peletizado 1,2-3, 5mm.	1 150	0,45	35	Recuperación de Solventes.	
AC40	10	9	9	Peletizado 1,2-3 5 mm.	1 300	0,40	40	Recuperación de Solventes.	
AC45	10	14	9	Peletizado 1,2-3 5 mm.	1 400	0,38	45	Recuperación de Solventes.	
ACL40	10	4	6-7	Peletizado 1,2-3, 5 mm.	1 300	0,39	40	Catalisis	
ACL45	10	5	6-7	Peletizado 1,2-3, 5 mm.	1 400	0,37	45	Catalisis	
ACVL45	10	4	4	Peletizado 3 y 5 mm.	1 500	0,33	45	Catalisis	
NC30	10	6	9	Granular 0, 4-1, 25 0, 4-1, 6 25-3 mm.	1 050	0,60	30	Decoloración de agua.	

CARBON ACTIVADO GRANULADO

( Principales grados )

Grupo	Humedad	Ceniza Máxima %	P. H.	Granulometría retenida en muelles	Superficie Específica BET M2/9	Densidad Compuesta	Poder de Adsorción	Principal Uso
NC35	10	8	9	Granular 0, 4-1, 6 1,25 3 mm.	1 200	0,55	35	Tratamiento de aire
HC40	10	9	9	Granular 0, 4-1, 6 1,25 3 mm.	1 350	0,50	40	Tratamiento de aire
NC45	10	10	9	Granular 0, 4-1, 6 1,25 3 mm.	1 500	0,45	45	Tratamiento de aire
CBG	10	5			250	0,30		Tratamiento de aire
BK	10	3			250	0,30		
BGP	10	4		Granular 0,4 - 2,3 1,25- 3 mm.	750	0,25		Catálisis
EPA	10	10			650	0,70		Baterías eléctricas



## 1.2 EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL DE CARBÓN ACTIVADO

En la presente sección se describen algunas de las características más sobresalientes de la oferta y demanda de carbón-activado en nuestro país y en el extranjero. Para tal efecto, empezaremos por señalar los diferentes usos prioritarios que se le dan a este producto en el mercado nacional, y ello se hará a partir de datos referentes a los principales importadores. Acto seguido, nos detendremos a analizar de manera general el comercio exterior de carbón activado (importaciones y exportaciones). Los datos así obtenidos, aunados a la información relativa a la producción doméstica, nos permitirán calcular el consumo nacional aparente de carbón activado, así como su evolución reciente. Una vez determinado el nivel del consumo nacional, se completará con indicadores referentes a los precios y a las formas de comercialización de este producto.

Cabe señalar que la información manejada en este capítulo ha sido obtenida tanto de fuentes estadísticas oficiales, como en los casos de los principales importadores y del comercio exterior, como de investigación directa (producción nacional, precios y comercialización).

### 1.2.1 USOS DEL CARBON ACTIVADO EN MEXICO

Ante todo, es preciso apuntar que, de acuerdo con lo señalado en la sección precedente y en virtud de la amplitud de los -- conceptos incluidos en las fracciones arancelarias referentes al carbón activado, existen muy diversas variedades de este - producto en el mercado nacional. En efecto, el carbón activa do que se utiliza en el país es elaborado a partir de diferen tes materias primas, entre las que destacan; el sílice, los - fósiles activados, arcillas activadas, bauxtita activada y o tros minerales activados. Como es evidente, tal situación -- conduce a pensar que el carbón activado, según sus distintas fuentes de formulación, tiene usos específicos, es decir, de acuerdo a las exigencias de sus respectivos procesos producti vos, las diferentes ramas de la actividad industrial emplea-- rán preferentemente un cierto tipo de carbón activado obteni do a partir de materias primas específicas y no otro; de esta forma, el carbón activado incorporado a procesos productivos-- como la elaboración de fibras sintéticas será diferente al que pueda utilizarse en la industria alimenticia, por ejemplo.

Ahora bien, basados en la información contenida en el Directo rio de Importadores y Exportadores del Instituto Nacional de-

Estadística, Geografía e Informática (INEGI) tenemos que los importadores nacionales de carbón activado y carbón vegetal - fueron los siguientes:

Petróleos Mexicanos, S.A.  
Química Mexicana, S.A.  
Establecimientos Lauzier, S.A.  
Tabacalera Mexicana, S.A.  
Polibásicos, S.A. de C.V.  
Celanese Mexicana, S.A.  
Glaxo Mexicana, S.A. de C.V.  
Saerle de México, S.A. de C.V.  
Mexicana de Alcaloides, S.A.  
Productos Científicos, S.A.  
Beneficiadora Industrial, S.A. de C.V.  
Productos Metálicos, B.C., S.A.  
Abbot Laboratorios, S.A.  
Estereo Mex., S.A.  
Merck México, S.A.  
Jesús Valenzuela Galindo  
Cía. de Gas., S.A. Tijuana  
Unión Carbide de México, S.A.  
Cervecería Moctezuma  
Central de Drogas, S.A.

Embotelladora 7 UP de Tijuana, B.C.  
Gte. Silvania, S.A. de C.V.  
Embotelladora Aga, S.A.  
Casa Roca, S.A.  
Embotelladora Canada Dry  
Fáb. Takeda de México, S.A.  
Instituto Politécnico Nacional  
Avi Fauna, S.A.  
Lee Hnos., S.A. de C.V.  
Instituto Mexicano de Asistencia a la Niñez  
Alfonso Warhk, S.A.  
Fisher Scientifics de México, S.A.  
Instituto Nacional de Nutrición  
Central  
Metalo Química Mexicana, S.A.  
Marathon Mexicana, S.A.  
Cía. Mexicana Mechas de Minas, S.A.

De lo anterior fácilmente se puede desprender que son muy va  
riadas las ramas de actividad económica que emplean como in-  
sumo carbón activado. Sin embargo, de acuerdo a la importanca  
cia de los importadores es posible colegir que los principa-

les demandantes son aquellas empresas cuyo giro es la elaboración de productos químicos y petroquímicos, de bebidas (refrescos y cervezas), de productos farmacéuticos, aceites comestibles y azúcar.

Si ello es así, acaso no sea del todo aventurado esperar un incremento en la demanda, dado que son precisamente algunas de las ramas que han mostrado mayor dinamismo las demandantes principales de carbón activado, sobre todo la industria petrolera y petroquímica.

#### 1.2.2 IMPORTACIONES

Según las estadísticas oficiales disponibles, existen tres grandes rubros de importación de carbón activado, a saber: Carbón activado, cuya fracción arancelaria es la (38.03 A 01) - Carbón activado granular semiprocesado (38.03 A 003); y carbón vegetal (44.02 A 001). De estos tres tipos el más significativo en cuanto a su volumen es el carbón activado granular-semiprocesado, pues como se puede desprender de las cifras del cuadro 1, representó, a lo largo del período 1985-1989, un 89.6% del total de las importaciones, en tanto el renglón de carbón activado participó con sólo el 8.1 %; y el por-

centaje correspondiente al carbón vegetal apenas ascendió a un 2.3%

Desde el punto de vista del total de importaciones de carbón-activado, tenemos que su volumen ha presentado un comportamiento poco regular, toda vez que de un año a otro se suceden incrementos y decrementos. Así las cosas, en 1986 se registra un notable decremento al disminuir las importaciones de 3,188.2 tons. en 1985 a únicamente 1214.8 tons.; en cambio, un año más tarde las importaciones se recuperan notablemente e incluso rebasan el nivel de 1985 al alcanzar la cifra de 3,598.8 tons. Con todo, se puede afirmar que las variaciones observadas -con excepción de la referente al año de 1986- no se alejan demasiado del volumen promedio anual que es igual a 3028.6 tons. Asimismo, se puede afirmar que, no obstante las irregularidades constatadas, el volumen de importaciones tiende hacia su incremento paulatino.

Otro aspecto interesante referente a las importaciones, es el hecho de que, en términos de valor, éstas, salvo en el año de 1986, muestran una clara tendencia hacia su incremento. Tal situación no refleja otra cosa que un constante aumento en los precios medios del carbón importado; en 1985 el precio me

dio por kilogramo bruto de carbón fué de \$ 552.= M.N., más en 1990 dicho precio se había elevado a \$ 1424.= M.N.

El carbón activado que actualmente se produce y comercializa en México, tiene un precio de \$ 2100.= para carbón en polvo y de \$ 3240.= para carbón granular el kilogramo. Mientras tanto, en el mercado mundial el carbón activado va de \$ 1'424,000= a \$ 12'000,000= pesos M.N., la tonelada dependiendo de sus características.

IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO  
 ( 1985 - 1990 )

Años	Carbón Activado		Carbón Activado		Carbón Vegetal		S U M A S	
	Tons.	miles pesos	Granular cesado, tons.	Semipro miles pesos	Tons.	miles pesos	Tons.	miles pesos
1985	275.0	336,544	2 875.6	1'382,960	37.6	25,104	3 188.2	1'744,608
1986	164.0	373,424	811.8	452,400	79.0	61,984	1 214.8	872,128
1987	320.2	672,800	3 248.4	2'336,160	30.2	40,704	3 598.8	3'049,664
1988	268.8	969,152	2 712.8	3'390,048	25.4	48,656	3 007.0	4'407,856
1989	199.6	915,568	3 927.0	4'938,800	7.6	43,888	4 134.2	5'898,256
Sumas:	1,227.6	- -	13,575.6	- -	179.8	- -	15,143	- -

FUENTE: Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos  
INEGI

NOTAS: -No incluye perímetros libres  
-Las fracciones Arancelarias correspondientes al carbón activado, carbón activado granular semiprocesado y carbón vegetal con respectivamente:  
38.03 A 001, 38.03 A 003 y 44.02 A 001



### 1.2.3 EXPORTACIONES :

En lo que a las exportaciones de carbón activado se refiere - tenemos que éstas son bastante importantes en relación al volumen total comerciado con el exterior. En efecto, comparando las cantidades de los cuadros 1 y 2 nos encontramos con -- que las exportaciones tienen una magnitud similar a las importaciones, pues mientras estas últimas alcanzaron un monto de 15,143 tons. durante el periodo 1985-89(3028.6 tons. anuales), las exportaciones ascendieron, durante el mismo periodo, a -- 11,591.8 tons., lo que nos da un promedio anual de 2318.4 tons.

Al igual que en el caso de las importaciones, las ventas de - carbón activado al exterior muestran una tendencia sumamente errática. En los años de 1985, 1986 y 1988 se registran volúmenes de exportación más o menos similares; esta situación -- nos puede inducir a afirmar que existe una tendencia hacia el incremento del volumen exportado, aunque a una tasa bastante reducida. Sin embargo, en los años de 1987 y 1989 tuvieron - lugar disminuciones importantes que, de alguna manera, contrarrestan la tendencia hacia el progresivo aumento de nuestras exportaciones.

A esta altura del trabajo acaso se pueden adelantar las si---

güentes hipótesis explicativas acerca del comportamiento de las exportaciones:

- Las exportaciones han disminuido en aquellos años a consecuencia de una contracción en la oferta nacional; en apoyo de esta hipótesis podemos destacar el hecho de que en 1987 y 1989 se registraron los más altos volúmenes de importación que presumiblemente se debieron a una inadecuada oferta doméstica.
  
- Por otra parte, se puede argumentar que la disminución de las exportaciones ocurrida en 1987 y 1989 se debió fundamentalmente a una disminución de la demanda externa; en tal sentido cabe señalar que en el primero de esos años las ventas de carbón activado a los Estados Unidos -el principal mercado de exportación- presentaron su nivel más bajo del periodo: únicamente 1616.8 tons.

Ahora bien, la respuesta más congruente con los datos disponibles resulta ser la primera hipótesis, toda vez que en 1987 no sólo disminuyó la cantidad vendida a los Estados Unidos, sino la exportada a casi todos los principales compradores; ello quiere decir que, en realidad, lo que disminuyó fue la cantidad de carbón activado disponible para su envío al exterior.

Más aún, si consideramos el Cuadro 3, referente a la participación porcentual de los diferentes mercados de exportación, nos encontramos con que los dos más importantes compradores de carbón activado mexicano (Estados Unidos y Venezuela) incluso incrementaron sus respectivos porcentajes en 1987, mas un año después, cuando el volumen de exportaciones registra un considerable aumento, su participación porcentual se reduce.

Por último, también es interesante hacer resaltar el hecho de que, a pesar de las variaciones experimentadas por las cantidades exportadas, el valor de las mismas ha mostrado un comportamiento más uniforme y una decidida tendencia al alza, y ello en virtud del constante incremento de los precios medios de exportación; así pues, mientras en 1985 el precio medio del carbón exportado ascendía a 424 pesos por kilogramo, para 1989 dicho precio era igual a 1208 pesos por kilogramo.

## C U A D R O 2

## EXPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO

( 1985 - 1990 )

Años	Toneladas	Miles Pesos
1985	2,371.6	995,388
1986	2,530.0	1'340,464
1987	1,928.2	1'368,464
1988	2,821.4	3'089,104
1989	1,940.6	2'333,280

Fuente: Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI

NOTAS: -No incluye perímetros libres

-La fracción arancelaria correspondiente es la 38.3 A 01

C U A D R O 3

PAISES COMPRADORES DE CARBON  
ACTIVADO MEXICO (%)

P A I S E S	1985	1986	1987	1988
Estados Unidos	78.7	82.9	83.9	74.4
Venezuela	12.3	8.3	12.3	0.4
Argentina	3.9	4.1	2.1	5.0
Colombia	4.7	- -	- -	14.0
O t r o s	0.4	4.7	1.7	6.2
T o t a l:	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI

NOTA: Los porcentajes están dados en términos de volumen

#### 1.2.4 PRODUCCION NACIONAL

Existen en nuestro país únicamente cuatro empresas productoras de carbón activado: Hooker Mexicana, S. A. de C. V. (Poli fós, S. A.) Clarifiltrantes Mexicanos, S. A., Carbones Mexicanos, S. A. e Impulsoras Guerrerense del Cocotero, S. de R. L. I. P. y C. V.; con la excepción de esta última empresa que fabrica carbón activado a partir del hueso del cocotero, las -- otras empresas lo fabrican partiendo del aserrín.

De estas empresas la más importante por lo que a su volumen de producción se refiere es Hooker Mexicana, S. A. de C. V. -- cuya capacidad anual de producción asciende a las 8 000 toneladas.

En segundo lugar se citúa Clarifiltrantes Mexicanos con una -- capacidad instalada de 2 400 toneladas anuales.

Carbones Mexicanos, ubicada en Guadalajara, Jalisco, posee la misma capacidad que Clarifiltrantes Mexicanos, pero su producción no es constante e incluso ha llegado a parar sus operaciones durante ciertos periodos.

Impulsora Guerrerense del Cocotero es la más joven de estas -- empresas y, no obstante de tener una capacidad de producción--

instalada de 1 200 toneladas , esta empresa actualmente ya no existe, ya que fué liquidada; sin embargo para efectos de cálculo se considera.

En suma, si consideramos en su conjunto la capacidad de cada una de estas cuatro empresas, se puede estimar un volumen de producción de alrededor de las 14 000 toneladas anuales de carbón activado.

#### 1.2.5. BALANCE OFERTA-DEMANDA

Ahora bien, si tomamos en consideración los datos relativos a la producción doméstica y al comercio exterior podremos estimar el consumo nacional aparente. En efecto, partiendo de -- que el promedio anual de importaciones durante el periodo considerado fue de 3028.6 toneladas y de que la capacidad anual instalada se calculó en 14 000 toneladas, se infiere que la oferta total asciende hasta 17,028.6 toneladas anuales; no obstante, parte de esa oferta ( un promedio anual de 2318.4 toneladas) se canaliza hacia el mercado externo; en consecuencia, se estima que el consumo nacional aparente es igual a - - 14 710.2 toneladas anuales.

Asimismo, la demanda nacional se satisface prioritariamente a-

través de la producción interna, ya que ésta representa el - 86.3% de la oferta global en tanto que el porcentaje correspondiente a la parte satisfecha por las importaciones apenas asciende al 13.7%

#### PRECIOS Y COMERCIALIZACION

Como ya se vió, hay en el mercado una amplia variedad de - carbones activados. Tal situación propicia que existen precios diferentes para los distintos tipos de carbón dependiendo de la materia prima a partir de la cual fueron elaborados y el costo de su elaboración.

De esta suerte, tenemos que en cuanto a los carbones activados importados, sus precios medios varían según sean granulados semiprocesados o totalmente procesados, pues en el caso de los primeros su precio en 1989 ascendió a 1257.6 pesos por KG; y en el de los segundos el precio fue de 4577.6 pesos por KG; en ambos casos se trata de carbones de origen mineral.- Para carbones de origen vegetal, el precio va de \$ 1,200 a \$ 12,000 por Kg.

En cuanto a los precios de los carbones fabricados en México -la mayor parte de ellos elaborados a partir del aserrín- ca



be señalar que la diferencia de precios se debe únicamente a la presentación del carbón, siendo el precio más alto en el caso de los carbones granulares que en el de los polvos.

Así pues, en el caso del más importante fabricante encontramos los siguientes tipos de carbón y los siguientes precios :

CARBONES ACTIVADOS PRODUCIDOS EN MEXICO

ESPECIFICACIONES	ACTICARBON " A-61"	ACTICARBON " S "	"S-61 "	" S - 31"	"X"
Apariencia	Polvo Negro	Polvo Negro	Polvo negro	Polvo Negro	Granular
P H	8.5 a 10.3	6.0 a 8.5	6.0 a 8.5.	6.0 a 8.5	2.5. máximo
Actividad, Azul de Metileno c/o	2.2. mínimo	24 mínimo	22 mínimo	19 mínimo	25 mínimo
Actividad, Melazas c/o	92 mínimo	97 mínimo	92 mínimo	84 Mínimo	100 mínimo
Humedad al empa- carse c/o	12 máximo	12 máximo	12 máximo	12 máximo	12 máximo
Cenizas c/o	18 máximo	18 máximo	18 máximo	12 máximo	12 máximo
Tamaño de partí- cula	90 c/o pasa la malla -- 200	90 c/o min. pasa malla 200	90 c/o pasa malla 200	90 c/o mini- mo pasa ma- lla 200	90 c/o entre mallas 14 x 35
Densidad Aparente	0.35/cm.c. Máximo	0.35 g/c.c. Máximo	0.35 g/c.c. Máximo	0.35 g/c/c Máximo	0.33 g/c.c Máximo
Actividad de Yodo c/o	75 mínimo	78 mínimo	75 mínimo	69 mínimo	80 mínimo
Precios S/Kg.	2056	2132	2132	2132	3240

FUENTE: INVESTIGACION DIRECTA

CARBONES ACTIVADOS PRODUCIDOS EN MEXICO

" C "	" G X "	"G-61"	"SC-61"
Polvo Negro	Granular	Polvo Negro	Polvo
2.5. Máximo	4.0 a 7.5.	4.0 a 7.5.	2.5. - 6.0
25 Mínimo	25 Mínimo	22 Mínimo	22 Mínimo
100	100 Mínimo	93 Mínimo	92 Mínimo
12 Máximo	12 Máximo	12 Máximo	12 Máximo
12 Máximo	12 Máximo	12 Máximo	12 Máximo
90 c/o pasa la malla	90 c/o entre mallas 14 X 35	90 c/o mínimo pasa malla 200	90 c/o mínimo pasa malla 200
0.35 gm/cmc Máximo	0.32 g/cc -- máximo	0.35 g/cc -- máximo	0.35 g/cc -- máximo
80 mínimo	80 mínimo	78 mínimo	78 mínimo
2132	3240	2132	2132

Estos distintos tipos de carbón tienen diversas aplicaciones industriales; sus usos más extendidos son: Actibón A-61: de decoloración de plastificantes, inoculación de semillas; Actibón S: tratamiento de aguas municipales, refinación de azúcar ( caña y betabel ), purificación de aceites y grasas comestibles, tratamiento de bebidas alcohólicas y tratamiento de huiles de desperdicios; Actibón S-61: en los mismos casos que el Actibón S; Actibón S-31: en los mismos casos que el Actibón S; Actibón X: Adsorción de gas, tratamiento de aguas (remoción de cloro), fabricación de cartuchos para máscaras usadas como equipo de seguridad, la recuperación de solventes y eliminación de olores; Actibón C: decoloración de plastificantes, tratamiento de soluciones electrolíticas y fabricación de cerveza; Actibón GX: purificación y recuperación de solventes y purificación de glicerina; Actibón G-61: tratamiento de jarabes de maíz, purificación de solventes, elaboración de antibióticos, industria farmacéutica, tratamiento de bebidas alcohólicas y de cerveza; Actibón SC-61: tratamiento de productos cítricos y purificación de cafeína.

En lo que a la comercialización de estos productos se refiere, baste con mencionar que, en virtud de que el carbón activado es un bien intermedio y no un bien de consumo final, son

otras industrias las demandantes; es por ello que este producto se comercializa a través de pedidos de los compradores a los fabricantes, los cuales, de acuerdo con la demanda, distribuyen la producción de los distintos tipos de carbón.

#### 1.2.7 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

De todo lo anteriormente expuesto, podemos colegir lo siguiente :

- El consumo nacional aparente es del orden de las 14,710.2 toneladas anuales; de éstas, el 86.3% es satisfecho con producción doméstica.
- La producción interna se concentra en apenas tres empresas que producen diferentes clases de carbón activado, fundamentalmente a partir del aserrín.
- Aunque cuantitativamente no muy relevantes, las importaciones muestran una ligera tendencia al alza; si ello es así, acaso no sea del todo aventurado pronosticar una expansión de la demanda. Más aún: lo anterior puede reforzarse por el hecho de que son las ramas de actividad económica más dinámicas y de mayores expectativas futuras las principa--

les demandantes de este producto

- Cabe añadir que las actuales medidas ecologistas requieren de la fabricación obligada de elementos filtrantes a base de carbón activado para ser colocados en todos aquellos que contaminan el ambiente, lo que origina una apertura directa en ese mercado potencial.
- Por consiguiente, es factible afirmar que el mercado nacional es susceptible de absorber en el corto plazo una oferta adicional de 5 000 toneladas anuales, -que es la capacidad proyectada para la primera etapa de la planta-.
- En todo caso, y para etapas posteriores de desarrollo, se podría incluso pensar en el mercado de exportación, dada la clara tendencia que hacia su incremento muestran las ventas al exterior, y tomando en cuenta la disponibilidad de materias primas considero conveniente proponer una planta con capacidad de 5000 Toneladas métricas, anuales con dos líneas de producción de 2 500 toneladas cada una para obtener los mayores beneficios de escala y optimizar la utilización de la materia prima disponible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- ALBIN H. WORTH. THE CHEMISTRY AND TECHNOLOGI Y WAXES ED. REINHOLD PUBLISHING CORPORATION. U.S.A. 1974.p.271.
- 2.- GIOVANNI GAROGLIO P. TECNOLOGIA DE LOS ACEITES VEGETALES CON ESPECIAL REFERENCIA EL ACEITE DE COCO. ED. MINISTERIO DE EDUCACION UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO MENDOZA. (REPU BLICA ARGENTINA) 1972.p.1146.
- 3.- JHON H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO. 1978.p.1408.
- 4.- JHON H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO. 1978.p.1409.
- 5.- CARRE PEDRO. QUIMICO INDUSTRIAL COMPENDIO. ED. P. SALVAT, BARCELONA, ESPAÑA.p.926.
- 6.- JHON H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1383.
- 7.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1412.
- 8.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1387.
- 9.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1567.
- 10.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1386.
- 11.- FIESER Y FIESER. QUIMICA ORGANICA. ED. ATLANTE MEXICO. - 1984.p.640.

- 12.- FIESER Y FIESER. QUIMICA ORGANICA. ED. ATLANTE MEXICO. 1984.p.653.
- 13.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1383.1429.1871.
- 14.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1385.
- 15.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1387.
- 16.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1390.
- 17.- BRAVO R. EL CULTIVO DEL COCOTERO. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS. FACULTAD DE AGRONOMIA. UNIVERSIDAD DE ZULIA. MARACAIBO VENEZUELA. AGROTECNICO.p.8.9.
- 18.- ANONIMO. ANUAL REPORT. AGRICULTURAL ROSEARCH. DEPT. PHILIPINE COCONUT AUTHORITY 1976.p.115.116.
- 19.- ANONIMO. ANUAL REPORT. AGRICULTURAL ROSEARCH. DEPT. PHILIPINE COCONUT AUTHORITY 1976.p.117.118.
- 20.- ANONIMO. ANUAL REPORT. AGRICULTURAL ROSEARCH. DEPT. PHILIPINE COCONUT AUTHORITY 1976.p.119.120.
- 21.- HESSENLAND MAX. PRACTICAS DE QUIMICA INDUSTRIAL ED. MANUEL MARIN, ARAGON ESPAÑA.1988.p.82-84.
- 22.- HESSENLAND MAX. PRACTICAS DE QUIMICA INDUSTRIAL ED. MANUEL MARIN. ARAGON ESPAÑA.1988.p.87.
- 23.- MC CABE AND SMITH. UNIT OPERATIONS OF CHEMICOL ENGINEERING. ED. MC. GRAW HILL.1988.p.630.
- 24.- MC CABE AND SMIT. UNIT OPERATIONS OF CHEMICOL ENIGNEERING. ED. MC. GRAW HILL. 1988.p.633.



- 25.- MC CABE AND SMIT. UNIT OPERATIONS OF CHEMICAL ENGINEERING. ED. MC. GRAW HILL.1988.p.637.
- 26.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1426.
- 27.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1423.
- 28.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1567.
- 29.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1871.
- 30.- JOHN H. PERRY. MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. ED. HISPANO AMERICANO. UTEHA. MEXICO.1978.p.1921.
- 31.- ANALISIS ESTADISTICO. YA LUN CHOY. EDICIONES INTERAMERICANAS.
- 32.- ESTADISTICA PARA ECONOMIA Y ADMINISTRACION. RICHARD L. - MILLS. MC. GRAW HILL DE MEXICO, S. A.
- 33.- SISTEMAS DE PRODUC.- INVENTARIO. ELWOOD BUFFA - WILLIAM-TAUBERT. EDITORIAL LIMUSA.
- 34.- INVESTIGACION DE MERCADOS. KINNEAR - TAYLOR - KRESGE. MC GRAW HILL DE MEXICO, S. A.
- 35.- SISTEMAS DE DISTRIBUCION. JOHN F. MAGEE. EL ATENEO (ARGENTINA).
- 36.- INVESTIGACION DE MERCADO. DAVID A. AAKER. EDITORIAL INTERAMERICANA.
- 37.- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989-1994. PODER EJECUTIVO - FEDERAL. SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. PRIMERA EDICION. MEXICO, 1989.

DISPONIBILIDAD Y COSTO

DE LA MATERIA PRIMA

## 2. DISPONIBILIDAD Y COSTO DE LA MATERIA PRIMA

### 2.1. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

"Existen en el Estado de Tabasco 27 000 has. sembradas de cocoteros que, aproximadamente, representan el 20% del total nacional de la superficie ocupada por este cultivo. Asimismo, dicha entidad cuenta con más de 4 millones de cocoteros, los cuales dan un rendimiento promedio de 1 200 kgs. de copra por hectárea. En estas condiciones, la producción estatal de copra sobrepasa fácilmente las 30 000 toneladas anuales".<sup>1</sup>

"Por otra parte, no debe olvidarse que como regla general se da una proporción entre el peso de la copra y el peso de la concha o cáscara del coco -materia prima fundamental para la fabricación del carbón activado- de 1 a 1.2, es decir, que por cada tonelada de copra se obtienen 1.2 toneladas de concha".<sup>2</sup>

De esta forma tenemos que en Tabasco existe una oferta de 36 000 toneladas anuales de concha de cocotero.

Ahora bien, si tomamos en cuenta que la capacidad inicial de la planta en cuestión es de 5 000 toneladas anuales de carbón-activado, entonces los requerimientos de cáscara de coco serán del orden de las 20 000 toneladas al año, toda vez que una to-

nelada de concha o hueso de coco produce 300 Kgs. de carbón-- que, a través del proceso productivo, se transforman en 250 -- Kgs. de carbón activado; en otros términos, se necesitará un volumen de materia prima 4 veces mayor que el monto de carbón activado que se piensa producir. En consecuencia, para cuando la planta amplíe su capacidad a 6 000 y 6 500 toneladas -- anuales, las necesidades de materia prima ascenderán, respectivamente, a 24 000 y 26 000 toneladas anuales, cantidad que puede ser cubierta en su totalidad por la producción local.

Así pues, aunque de las 36 000 toneladas anuales de concha no toda es aprovechable, de cualquier manera es factible afirmar que se cuenta con una oferta adecuada de materia prima e incluso que la disponibilidad de la misma es tal que, desde ese punto de vista, no existen restricciones para eventuales incrementos de la capacidad productiva.

## 2.2 COSTO DE LA MATERIA PRIMA

Por lo que al costo de la materia prima concierne, cabe señalar que, por concepto de separación manual del hueso o concha de su cubierta fibrosa, se puede pagar un precio unitario de 12 a 16 pesos. Según la información dada por Oleagino-

sas del Sureste, es menester tener presente que de 5.5. a 6-- conchas de coco pesan aproximadamente un Kilogramo, razón por la cual una tonelada de concha contendrá de 5 500 a 6 000 conchas. Por lo tanto, podemos establecer que el precio por tonelada de la materia prima fluctuará de \$ 66,000 a \$ 96,000 - pesos M. N.; si a esta cantidad agregamos 24,000 pesos por tonelada, por concepto de fletes y maniobras por poner la materia prima en la fábrica (19,000 pesos por concepto de fletes y 5,000 pesos por maniobras), el precio de una tonelada de materia prima puesta en fábrica fluctuará de \$ 85,000 a \$ 101,000 pesos M. N.

"Para producir 5 000 toneladas anuales de carbón activado se requieren 20 000 toneladas de hueso de coco, con un costo - anual de \$ 1'860,000,000= M. N. tomando el precio promedio en el primer año de operación. (93,000 pesos M.N.)"<sup>3</sup>

Se hace referencia a los cuadros de insumos que se tratan más adelante en este estudio.

Es necesario observar la importante derrama que este valor representa en la creación de empleos para el personal campesino. En efecto, dado que la labor de separación de la cáscara de coco del resto del fruto implica también la separación del bonote, y puesto que la industrialización de este último subproducto se contemplaría en otro estudio, se podría pensar que el -- costo total de separación de las distintas partes del cocotero es susceptible de prorratearse entre la concha de coco y el bonote; sin embargo, se ha creído conveniente pagar al agricultor un precio total de entre 32 y 40 pesos por concha y bonote, a fin de incentivar de alguna manera esta actividad económica, -- ya que actualmente lo que se aprovecha es la copra para la elaboración de aceite crudo y refinado, dejando de lado y como -- desperdicio tanto concha como bonote, lo cual si se aplica tanto de la forma planteada en este proyecto para la concha, asimismo puede elaborarse otro estudio en el cual se industrialice el bonote, ya que actualmente en otros países se hace con resultados favorables; de este modo podría darse la integración para el aprovechamiento del coco, situación que generaría beneficios cada vez mayores para los productores.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1.- REPORTE DE ACTIVIDADES ANUAL 1991. OLEAGINOSAS DEL SURESTE. p. 6.
- 2.- INVESTIGACION DIRECTA.
- 3.- ESTIMACION PROPIA.

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

#### 3.1 LOCALIZACION

Como primer paso para analizar la factibilidad técnico-económica de la producción de carbón activado a partir de hueso de coco, así como su tamaño y localización conviene describir algunas de las más importantes características geográficas y socio-económicas de la región en que se planea instalar la planta. En primer lugar, presentar las características generales de la región: El Estado de Tabasco; en segundo término, ofrecer datos relativos a la Ciudad industrial de Villahermosa, - emplazamiento específico del proyecto; conclusiones a las que se han llegado después de estudiar la zona.

##### 3.1.1 TABASCO : ASPECTOS FISICOS Y SOCIALES<sup>1</sup>

###### a) Características geográficas :

Ubicado en la zona sureste del país, el Estado de Tabasco limita al norte con el litoral sur del Golfo de México y - las desembocaduras de los ríos de Tonalá y San Pedro, al - noreste con el Estado de Campeche, en tanto que al este co- linda con la República de Guatemala; los Estados de Chia-- pas y Veracruz delimitan Tabasco al sur y al oeste respec-



tivamente.

Esta entidad federativa cuenta con una superficie de - - -  
25 337 Km2. (equivalente al 1.3% del territorio nacional)-  
y con una población que en 1990 se estimaba en 1'501,744 -  
habitantes, razón por la cual en ese año la densidad demo-  
gráfica ascendía a 59 habitantes/km2.

Políticamente el Estado está dividido en 17 municipios, a  
saberse:

Balancán  
Cárdenas  
Centla  
Centro  
Comalcalco  
Cunduacán  
Emiliano Zapata  
Huimanguillo  
Jalapa  
Jalpa  
Jonuta  
Macuspana

Nacajuca

Paraiso

Tacotalpa

Teapa

Tenosique

Tabasco cuenta con 190.8 kms. de costas, mas debido a la -  
regularidad de las mismas no se forman en ellas cabos, ni -  
presentan litoral de bahías y puertos abrigados. De esta -  
suerte, los buques se guarecen entrando a las bocas de los  
ríos denominados barras, de las cuales el estado tiene cin  
co de relativa importancia: Tonalá, Santa Ana, Tupilco, -  
Chiltepec y Frontera. En realidad, sólo las barras de Tu-  
pilco y Frontera constituyen puertos de alguna importancia.

El sistema hidrológico de la entidad está formado por los-  
ríos Grijalva, Usumacinta y Mezcalapa, además de numerosos  
afluentes; cabe mencionar que el río Usumacinta es el de -  
mayor longitud navegable en el país y que este mismo río -  
junto con el Grijalva son los dos ríos más caudalosos del-  
país, de modo que entre ambos representan más de la terce-  
ra parte de los recursos hidrológicos de la República; su  
caudal se estima en aproximadamente 150 millones de m3. --

Por otra parte, existe una gran cantidad de lagunas, entre las que destacan : Laguna del Carmen, Laguna Machona, Laguna Coapa, Laguna Palma, Laguna Mantillas, Laguna Tasajera y Laguna del Viento. Respecto a fuentes subterráneas, la capa freática se encuentra a una profundidad no mayor de 10 metros en las zonas más altas, obteniéndose agua de excelente calidad.

Desde el punto de vista del relieve, Tabasco es casi en su totalidad una llanura formada con terrenos de arcilla y arena primordialmente; los escasos accidentes orográficos se localizan en los municipios de Tacotalpa, Teapa, Tenosique, Macuspana y Huimanguillo, con elevaciones que no rebasan los 1 000 metros.

Buena parte de los suelos tabasqueños han sido formados por acarreos de los ríos Grijalva y Usumacinta, así como de los afluentes; de esta forma, se definen horizontes de arcilla, arena (muy fina o gruesa), mezclas variadas de arcilla con arena y, en ocasiones, gravilla y grava, producto de la erosión. Hacia el sur, los suelos se vuelven lateríticos a consecuencia de las abundantes precipitaciones y altas temperaturas.

Ahora bien, en relación al clima conviene apuntar que, dadas las características de temperatura y precipitación pluvial, éste es caluroso-húmedo. El promedio de precipitación pluvial es de 2168.1 mm. al año, aunque en algunas regiones sobrepasa los 4000 mm.; los periodos de lluvia más significativos son: julio-agosto, con chubascos torrenciales; y octubre-marzo, que presentan lluvias constantes. Por su parte, la temperatura media anual de la entidad asciende a 27.5°C; durante el verano la temperatura por lo general no sube más allá de los 40°C., y en el invierno no baja de los 12°C.

b) Características Socio-Económicas

Según los datos contenidos en el Anuario Estadístico de Tabasco en 1991 la población total de la entidad era de 1 501 7 44 habitantes, de los cuales 559 389 (el 37%) se localizaron en el medio rural y 942 355 (el 63%) en las zonas urbanas.

Sin embargo, es interesante resaltar que, como resultado del proceso de industrialización experimentado por el estado, la población urbana ha crecido más aceleradamente que la rural.

En realidad, se puede afirmar que, salvo la excepción de - Villahermosa -capital de la entidad- que contaba en 1990 - con 390 161 habitantes, en Tabasco no hay centros urbanos- importantes. En efecto, ciudades como Huimanguillo, Cárdenas, Frontera, Macuspana y Comalcalco apenas contaban con - contingentes poblaciones entre los 100 y los 175 mil habitantes.

Por otro lado, el predominio de la población urbana sobre la rural también se ve reflejado en otros indicadores. - Así el cuadro 1 es muestra de ello, ya que como se puede - ver más de la mitad de la población económicamente activa- estaba empleada en labores de comercio y servicios, en tan to únicamente el 19% de la PEA estaba ocupado en el sector industrial. Obviamente tal situación se refleja a su vez- en el nivel de ingresos de la población, pues si considera mos a la población de la ciudad de Villahermosa -población preponderantemente urbana y, por tanto, ocupada preferente mente en actividades secundarias y terciarias- el impacto- de una estructura poblacional preponderantemente urbana es tal que apenas el 4% de la población percibía ingresos men suales superiores a los 7'000,000 de pesos, mientras que - el 65% obtenía ingresos inferiores a los 3'000,000 de pe--

C U A D R O      1POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (1990)

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>POBLACION</u>	<u>%</u>
P E A total	406,096	100.0
Actividades primarias	140,093	34
Actividades industriales	80,680	19
Comercio y servicios	155,584	38
No especificadas	29,739	9

FUENTE : "XI Censo General de Población y Vivienda, 1990"  
INEGI.

ses mensuales.

c) Actividad Económica :

Ha sido notable el reciente desarrollo experimentado por la industria tabasqueña, sobre todo a partir del fuerte impulso que la industria petrolera y petroquímica ha dado al resto de las actividades industriales. En efecto, Tabasco es una de las regiones más ricas del país en lo que a yacimientos petrolíferos se refiere; tal situación ha dado lugar a un espectacular crecimiento en todas aquellas actividades conectadas con la industria petrolera, la cual, a nivel nacional, tiene en Tabasco uno de sus puntales más firmes. En 1990 Tabasco reportó la producción de 229 324, 543 barriles de crudo, y 733,306 millones de pies cúbicos de gas al mismo período, con un total de 13 pozos en explotación y 22 en desarrollo, situación que le permitió disponer de \$1'150,961,973,000 por concepto de participaciones. Sin embargo, el dinámico comportamiento de la industria tabasqueña no se debe exclusivamente a los impulsos recibidos de la industria petrolera, sino también a un mayor grado de integración vertical entre la actividad agropecuaria y la industrial. Se puede interpretar el hecho de que sean-

las actividades más íntimamente vinculadas con el agro las que han alcanzado un buen desarrollo, tales como: Matanza de ganado, conservación y preparación de carnes, productos lácteos, productos de molino, productos alimenticios, derivados de la caña de azúcar, etc.

Un renglón que paulatinamente cobra relevancia es el de la pesca. El rico litoral, aunado a numerosas lagunas cercanas al mar, ofrecen la posibilidad de desarrollar esta actividad. En la actualidad es ya importante la práctica de la acuicultura en las lagunas interiores donde ha sido posible la explotación de especies como el camarón, el os---tión, la jaiba, la almeja, etc.

Las amplias llanuras y los ricos pastos han sido el marco propicio para el crecimiento y consolidación de una importante actividad ganadera en el estado. En este rubro Tabasco ocupa uno de los primeros lugares del país y es una de las principales fuentes de abastecimiento de carne para la Ciudad de México. Esta actividad tiene lugar principalmente en los municipios de Emiliano Zapata, Macuspana, Balancán, Jalapa, Centro, Cárdenas, Huimanguillo y Cunduacán. Se estima que en la entidad existe un hato de 2200065 cabe



zas de ganado, y de éstas 1717754 (el 78%) pertenece a ganado bovino; también son importantes las existencias de ganado caballar 71,657 cabezas) porcino (368 188), y ovino - (42 466 cabezas)

Tanto la abundancia de agua como la existencia de llanuras formadas a partir del material acarreado por el caudal de los ríos hacen de vastas zonas de Tabasco regiones de un - fabuloso potencial agrícola. Por tal motivo, se ha emprendido la construcción de importantes obras de infraestructura a fin de aprovechar más cabalmente los recursos agrícolas de la región; entre las obras realizadas destacan -- las concernientes al Plan Chontalpa, 350 000 hectáreas en el más vasto complejo agroindustrial de América Latina.

Por lo demás, la agricultura tabasqueña se caracteriza por una estructura agraria en la que predominan las pequeñas - explotaciones. Acaso sea esta la causa primordial de que sea el maíz el cultivo que ocupa un mayor número de hectáreas (55 000 aproximadamente). No obstante, desde el punto de vista de la agricultura comercial, el maíz no es tan importante como otro tipo de cultivos, tales como: el cacao (50 000 has), la copra (27 000 has), la caña de azúcar

(24 000 has), y el plátano (13 400 has). La copra, desde el punto de vista de la superficie ocupada, es el tercer cultivo más importante de la entidad (después del maíz y el cacao); su cultivo se realiza primordialmente en los municipios de Centla, Paraíso, Comalcalco, Cárdenas, Jalpa, Centro y Nacajuca; existe un total de 4.25 millones de palmas y el rendimiento promedio por hectárea asciende a, 1 200 kg. La producción alcanza el monto de 32,400 toneladas -- anuales con un valor superior a los 20'000 millones de pesos.

d) Infraestructura :

Tabasco sorteó innumerables problemas para integrarse con las principales regiones productoras y con los grandes centros de consumo, motivo por el cual su enorme potencial -- económico ha sido suficientemente aprovechado.

De esta suerte, para 1990 existía una red de carreteras -- con una longitud de 7,155 km.; de éstos, 3023 kms, correspondían a carreteras pavimentadas, 4,132 kms. a carreteras revestidas y sólo 84 kms. a carreteras de terracería. -- Esta red carretera comunica, por un lado, a distintas re--

giones del estado entre sí y particularmente con la Ciudad de Villahermosa y, por otra parte, comunica a Villahermosa, y de esta forma a prácticamente todo el Estado, con las -- principales ciudades del Sureste del País (Campeche, Mérida, Coatzacoalcos, Veracruz, Tuxtla Gutiérrez, etc.) y, en general, con el resto de la República

Por su parte, la red ferroviaria está convenientemente desarrollada, ya que el Estado cuenta con 1250 kms. de vía -- férrea, correspondientes a la línea Ferrocarril Unido del Sureste; esta línea comunica a poblaciones como Estación - Chontalpa, Mezcalapa, Teapa, Estación Macuspana, Tenosique, el Triunfo, Huimanguillo, Cárdenas, Hidalgo, Comalcalco y Paraíso.

La comunicación aérea es bastante eficiente, en virtud de que en Tabasco existen 12 aeródromos: Teapa, Frontera, Paraíso, Jonuta, Tenosique y Balancán, entre los más importantes. Asimismo, en Villahermosa hay un funcional aeropuerto internacional; mediante este aeropuerto, Villahermosa es conectada con ciudades como México, D. F., Tuxtla -- Gutiérrez, Chis ., Veracruz, Ver., Mérida, Yuc., Oaxaca, - Oax., Tapachula, Chis., Cozumel, Q.R., y Acapulco, Gro.

Finalmente, Tabasco entra en contacto con el resto del país a través del cada vez mayor desarrollo de sus servicios de telecomunicaciones. En efecto, en 1990 existían 17 oficinas telefónicas, 39 oficinas telegráficas, 16 radiodifusoras, dos repetidoras de televisión y una estación local.

### 3.1.2 LA CIUDAD INDUSTRIAL DE VILLAHERMOSA<sup>2</sup>

Con el objeto de crear elementos de apoyo al desarrollo regional los gobiernos federal y estatal constituyeron, mediante acuerdo del 27 de abril de 1972, el Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Villahermosa, Tab.

Este parque industrial se localiza en el municipio de Centro, al norte de la mancha urbana de la capital del Estado, en el kilómetro 14 de la carretera Villahermosa-Frontera.

El proyecto de la ciudad industrial contempla una superficie de 463 has. distribuidas en: a) una sección industrial con una superficie de 162 has. subdivididas para satisfacer las necesidades de los adquirientes en lotes de 1200, 3000, 10000 y 20000 m<sup>2</sup>.; b) 67 has. destinadas al área cívico-comercial que contendrá los servicios complementarios a la actividad in

dustrial que ahí se desarrolle, comercios, despachos de asesoría, plaza cívica, restaurantes, etc.; d) 19.8 has. destinadas a áreas verdes y deportivas; y el resto de la superficie-diseñado como área de servicios generales y embarcadero.

Las ventajas que se desprenden de ubicar una planta como la que ocupa nuestra atención en este parque industrial son varias. En primer término, el hecho de que Villahermosa sea el centro político y económico de la entidad implica que es el punto a partir del cual se comunican entre sí todas las regiones del estado; además, debe tenerse en cuenta que precisamente los municipios productores de la principal materia prima (copra) son alcañones a la ciudad de Villahermosa, lo cual resulta sumamente positivo desde el punto de vista del abastecimiento de la materia prima.

En segundo lugar, destaca el hecho de que en la ciudad industrial se encuentran ya a disposición los servicios más importantes que requiere la industria. Para la primera etapa de desarrollo de este polo industrial se cuenta con el caudal suministrado por la red municipal, a través de la planta potabilizadora local que tiene una capacidad de 395 l/seg. y cuya -

principal fuente de aprovisionamiento es el río Grijalva. --- Por otra parte, se ha previsto la construcción de una planta-potabilizadora de tipo modular en la ciudad industrial, al -- márgen del río Carrizal, con una capacidad de 580 l/seg. Ahora bien, dado que se ha estimado una demanda promedio de agua del orden de un litro por segundo por hectárea y que la superficie total de la sección industrial es de 162 has., es factible concluir que el abastecimiento de agua no constituye problema alguno.

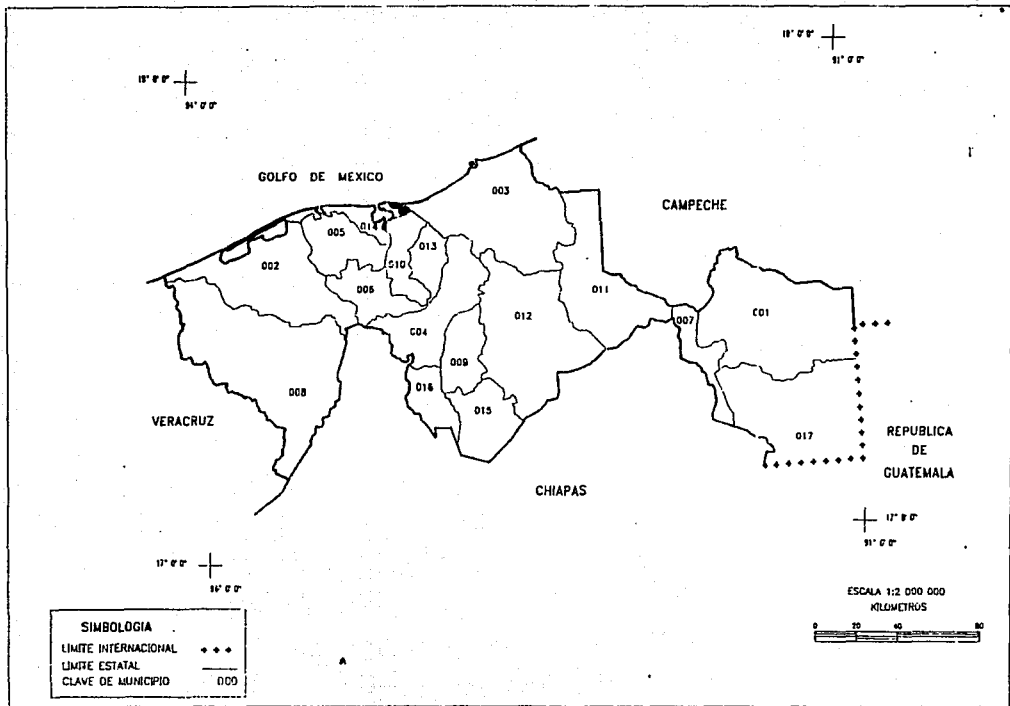
Lo mismo puede decirse en relación al servicio eléctrico, el cual está garantizado mediante un convenio celebrado entre el Fideicomiso de la ciudad industrial y la Comisión Federal de Electricidad para la construcción de una subestación eléctrica con capacidad de más de 11 000 kva.; en la medida que se requiera se celebrarán nuevos convenios. La red de distribución se ha diseñado considerando una demanda promedio de 150-kva/ha, en la zona industrial.

En la ciudad industrial existe la posibilidad de suministrar gas natural a través del gasoducto Ciudad Pemex-México-Salamanca que atraviesa los terrenos del propio fraccionamiento;--

además, se cuenta ya con una red de distribución construida - por Pemex para abastecer varias industrias. Asimismo, la disponibilidad de combustibles y lubricantes es amplia y variada, y ello en virtud de que Tabasco es uno de los principales productores nacionales de petróleo y derivados.

Otros servicios importantes con los que cuenta este parque industrial son :

- Sistema de vialidad dentro de la ciudad industrial, a la - vez integrado al sistema carretero estatal y nacional;
- Red de alcantarillado;
- Alumbrado público;
- 2600 metros de canales para aguas pluviales;
- Teléfono y télex;
- Planta y tratamiento de aguas negras;
- Cárcamos de bombeo para el drenaje aguas negras y pluvia-- les;
- Embarcadero público







### 3.2.- TAMAÑO DE LA PLANTA.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de mercado y en función de toda una serie de consideraciones de índole técnica<sup>3</sup> se ha pensado que el tamaño más conveniente para la planta de carbón activado es igual a una capacidad productiva del orden de las 5 000 toneladas anuales (aproximadamente un poco más de 16 toneladas diarias).

Sin embargo, esta capacidad inicial de producción podrá ser -- fácilmente incrementada debido a que la planta ha sido diseñada por módulos. En los dos primeros años de operación entrará en servicio un módulo con capacidad productiva de 5 000 toneladas anuales; a partir del tercer año entrará en operación la -- máxima capacidad, por lo que el volúmen anual de producción se elevará a 6 500 toneladas.

A la vez que la progresiva adición de módulos no representa -- obstaculos técnicos, implica asimismo una paulatina reducción de los costos unitarios, puesto que muchos renglones del costo se mantendrán fijos y podrán prorratearse entre un mayor número de unidades, y también en vista de que algunos elementos -- del costo de producción se incrementarán en una medida menos --

que proporcional al aumento de la misma producción y ello como consecuencia de las llamadas "economías de escala".

De esta suerte, la producción de la planta en cuestión durante sus primeros años de funcionamiento será de la siguiente manera:

Año 1	4 000 Toneladas por año
Año 2	4 500 Toneladas por año
Año 4	6 000 Toneladas por año
Año 5-10	6 500 Toneladas por año

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- TERCER INFORME DE GOBIERNO. LIC. SALVADOR NEME CASTILLO. 1991. VILLAHERMOSA, TABASCO. p. 70 - 96.
- 2.- COMPENDIO ESTADISTICO 1991. SARH. DIRECCION DE PLANEACION. p. 114 - 116.
- 3.- DE SMET DE MEXICO, S. A. DE C. V. CATALOGO PARA PLANTAS-AGOTADORAS POR SOLVENTES. MEXICO 1990.
- 4.- MANUAL PARA LA PREPARACION DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL. PUBLICACIONES DE LA O.N.U.
- 5.- GUIA PARA LA EVALUACION PRACTICA DE PROYECTOS. JOHN R. HANSEN. PUBLICACIONES DE LA O.N.U.
- 6.- ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION. RAUL COSS BU. EDITORIAL LIMUSA.
- 7.- MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO. COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA, ADMINISTRACION DE ASISTENCIA TECNICA DE LA O.N.U. PUBLICACION DE LA O.N.U.
- 8.- FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS. GABRIEL BACA - URBINA. MC GRAW HILL DE MEXICO, S. A.

A S P E C T O S

T E C N I C O S

#### 4.- ASPECTOS TECNICOS

##### 4.1. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION RECOMENDADO

Como ya antes dijimos, el carbón activado producido a partir del hueso del cocotero, puede lograrse utilizando un proceso conocido como "Destilación en Seco".<sup>1</sup> Este proceso consiste en las siguientes operaciones unitarias:

##### 4.1.1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA.-

El hueso del cocotero es recibido y pesado en una báscula para camiones; una vez pesado, es enviado a una tolva de almacenamiento construída de tal forma que tanto las labores de carga como descarga puedan realizarse fácilmente, a través de un sistema de transportadores para su alimentación y con descarga por gravedad a un alimentador vibratorio que lo envía a un equipo de trituración.

##### 4.1.2.- TRITURACION.-

Para obtener el tamaño adecuado de materia prima en forma homogénea, se utilizan prensas de tipo mecánico provistas de troqueles para cortar y romper el hueso del cocotero a un tamaño de (1" X 0).

tolva de material triturado que alimenta por gravedad a un sistema automático de pesado y empaçado.

#### 4.1.3 FORMACION DE BRIQUETAS.-

La materia prima triturada es llevada a una Sección de prensas para formado de briquetas. Estas briquetas tienen un peso aproximado de 2.4. kg. c/u y una geometría cilíndrica de 10 cm de diámetro por 30.5 cm de largo y un volúmen aproximado de 2.4. dm<sup>3</sup>.

Una vez formadas las briquetas éstas son estibadas y almacenadas en una plataforma.

#### 4.1.4.- DESTILACION.-

Las briquetas de materia prima antes descritas son cargadas a los tanques de destilación; estos tanques tienen una capacidad aproximada de 50 toneladas métricas c/u y están montados en un mecanismo basculante que permite colocarlos en posición horizontal para ser llenados con las briquetas fácilmente; estas briquetas son apiladas en forma horizontal por hileras completas con mucha facilidad puesto que el operario no sube las briquetas más de 30 cms.; para esta maniobra se puede utilizar carros de carga y transportadores de

rodillos

Una vez llenados los tanques de destilación con las briquetas, éstos son colocados en posición vertical sobre sus bases, en donde son tapados con tapas especialmente construidas para obtener un cierre hermético.

Los tanques llenos son transportados con una grúa a los hornos de destilación.

En estos hornos se colocan los tanques llenos con las briquetas y tapados herméticamente.

Los tanques de destilación están contruidos de manera que puedan ser conectados a ductos que permiten la salida de materias volátiles y tuberías para la separación de los alquitranes y ácidos piroleñosos que se producen en la destilación.

Los hornos de destilación están equipados con quemadores especiales controlados a través de pirómetros.

Una vez efectuada la destilación se desconectan los ductos de salida de materias volátiles, alquitranes y ácidos piroleñosos y son llevados a una zona de enfriamiento con la --



grúa de manipulación. Los tanques son manejados con un -- mecanismo de ganchos adaptados a la grúa.

#### 4.1.5 ENFRIAMIENTO

Una vez que los tanques son enfriados en una zona de enfria miento, se verifica su temperatura interior para asegurar - que se puedan abrir, retirándose entonces los seguros de la tapa, y retirándose ésta para que puedan ser vaciados; esta maniobra se efectúa con las grúas de manipulación, utiliza n do un equipo para levantar y otro para voltearlos y vaciarlos descargándolos a una tolva que los almacena y dosifica-- a un molino triturador.

#### 4.1.6 TRITURACION

En el molino de trituración el carbón es molido hasta dejara lo en partículas granulares procurando producir el mínimo - de polvos o finos en esta operación.

El carbón triturado es cribado para separar los finos. Las partículas granulares son llevadas a un elevador de canji-- llones que los sube y deposita en una tolva dosificadora -- que alimenta a su vez el carbón a una torre de lavado con -

ácido clorhídrico.

#### 4.1.7.- LAVADO CON ACIDO CLORHIDRICO.

Para esta operación se utilizan torres de 10 secciones colocadas una encima de otra en forma vertical y construídas de fibra de vidrio formando pisos. Las partículas de carbón -- triturado van cayendo en cascada a través de la torre en donde son impregnadas a contracorriente con el ácido clorhídrico; en la última sección de la torre se separa el exceso de ácido, dejando a las partículas con un contenido mínimo, recogién dose el carbón así tratado en una canaleta construída -- también de fibra de vidrio para llevarlo al equipo de lavado.

#### 4.1.8- LAVADO DE CARBON CON AGUA.-

Para esta operación se utiliza un equipo de lavado del tipo -- helicoidal construído de acero inoxidable que permite neutralizar el tratamiento del ácido con agua.

#### 4.1.9.- CENTRIFUGACION PRIMARIA.-

Después de lavado el carbón es llevado y depositado en los equipos de centrifugado, que se encargan de separar y expul-

sar el exceso de agua y ácido, pasando el carbón así tratado a un segundo proceso de lavado de las mismas características que el primero para terminar su limpieza.

#### 4.1.10 CENTRIFUGACION SECUNDARIA

Una vez que el carbón es procesado en la segunda fase de lavado, éste es enviado a una segunda etapa de centrifugación, en donde se utiliza un equipo de centrifugación para servicio continuo que permite separar y expulsar el -- 99.5% del agua contenida en el carbón; estos equipos también están contruídos de acero inoxidable.

#### 4.1.11 SECADO

El carbón centrifugado en los dos pasos de centrifugación descritos con un contenido de 0.5% de agua es enviado a un equipo de secado.

Este equipo de secado consiste de un transportador helicoidal con lecho fluidizado producido con toberas de aire caliente dispuestas a lo largo del secador. El carbón seco es transportado a través de un elevador de canjillones a una tolva de almacenamiento equipada con un alimentador

que alimenta el equipo de calcinación.

#### 4.1.12.- CALCINACION.-

Para esta operación que tiene como función terminar la activación del carbón se utiliza un reactor calcinador cuya entrada esta conectada al hogar de un quemador y su salida a un ciclón separador de tamaños de partículas que permite dejarlo libre de polvo descargándole a un enfriador.

#### 4.1.13.- ENFRIAMIENTO FINAL.-

En esta operación se utiliza un enfriador enchaquetado - equipado con un sistema de válvulas de seguridad que impide el acceso del aire exterior y no permite la formación - de atmósferas explosivas.

#### 4.1.14.- CRIBADO FINAL.-

El carbón activado y enfriado es enviado a un sistema de - cribado para seleccionar los diferentes tamaños de partículas que se producen; estas cribas descargan su producción a un sistema de tolvas dosificadoras que lo envían al equipo de ensacado de producto terminado.

4.1.15

ENSACADO

Esta operación es efectuada en un sistema de ensacado que permite el llenado y pesado automático de las bolsas de productos terminados, que son llevadas a un almacén de producto terminado, una vez marcadas y etiquetadas.

4.1.16

SEPARACION DE POLVOS Y FINOS

En los diferentes puntos de proceso que lo requieren son separados los finos de carbón ya que estos son también activados y vendidos en forma de polvo. Esto se hace en las cribas básicamente y en separadores ciclónicos.

El proceso propuesto obtiene como promedio las producciones siguientes:

Para una tonelada métrica de hueso de coco tratada se tienen 300 Kg. de carbón que a su vez son convertidos en : - 250 Kg. de carbón activado.

El proceso propuesto permite la producción tanto de carbón activado en polvo, como de carbón activado granular y pelletizado para satisfacer las diferentes demandas que puedan tenerse.

Los subproductos principales que se obtienen en el proceso

consisten en :

35% por peso de ácido piroleñoso

24% por peso de alquitranes

9% de gases incondensables y agua.

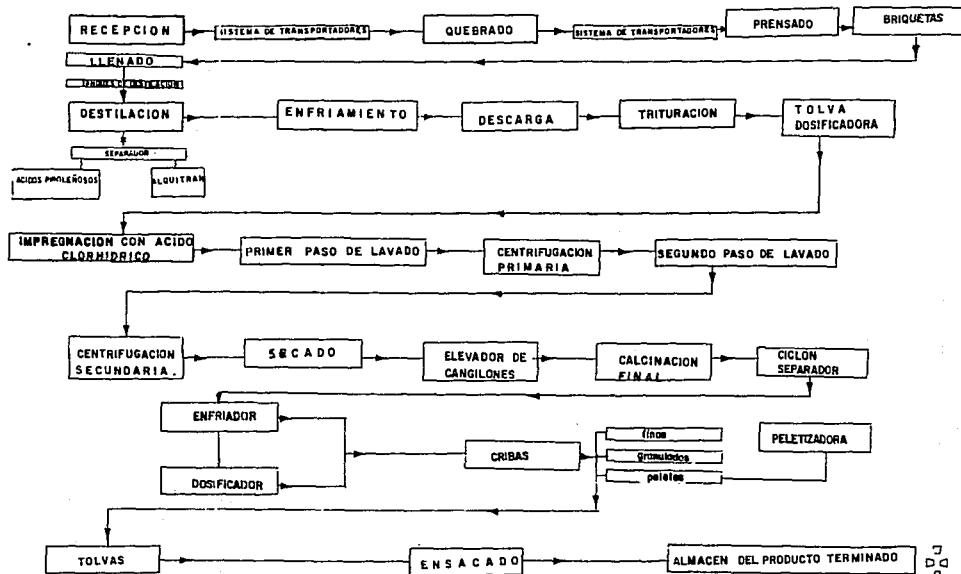
A continuación se describe en un diagrama de flujo las operaciones relatadas (ver anexo)

#### 4.2 CAPACIDAD DE LA PLANTA

La planta propuesta tendrá una capacidad nominal de 16 T.M. P.D., de carbón activado por turno de 8 horas y se recomienda que sea diseñada modularmente con dos trenes de producción de 9.6. T.M. P.D. c/u de capacidad a plena carga, con las consecuentes ventajas de flexibilidad de producción.

Cada módulo de producción consta de cuatro secciones, tres de ellas destinadas a alojar a los tanques de destilación para la producción del carbón y una sección para las operaciones de enfriado, lavado, carga y descarga una vez que se ha terminado la carbonización y activación. Cada horno de destilación tendrá una capacidad de 2.4. toneladas de carbón activado por módulo a plena carga en un turno de 8 horas para dar el total de 19.2 toneladas métricas por día.

**DIAGRAMA DE FLUJO. OBTENCION DEL CARBON  
ACTIVADO EN EL EDO. DE TABASCO.**



cada módulo tiene una sección destinada al ciclo de enfriamiento teniéndose un total de 8 secciones en producción y - dos previstas para los cambios de tanques.

4.3 LISTADO Y DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO NECESARIO - PARA EL PROCESO

<u>PART.</u>	<u>CANT.</u>	<u>DESCRIPCION</u>
4.3.0.	(2)	Montecargas del tipo de tenedor con capacidad de 2.5. toneladas para las maniobras de la planta.
4.3.02	(1)	Báscula para camiones con capacidad de 30 toneladas del tipo electrónico para pesar la materia prima recibida en la planta con plataforma de 3 m. de ancho y 8 m. de largo con mecanismo impresor tipo manual para original y copias modelo -- RCC 830-V con capacidad pesadora de 29,995 Kg. - en incrementos de 5 Kg.
4.3.03	(2)	Molinos trituradores para reducir el tamaño del hueso o tamaños de 25 mm. x 25 mm. para facili --



tar su manejo y formación de briquetas del tipo-  
de rodillos dentados con capacidad de 10 T.P.M.,  
cada una. Equipadas con motores eléctricos de -  
20 H. P., 60 CPS 1 800 RPM, 440 Volts. T. C. C.  
V.

4.3.04 (2) Prensas hidráulicas para formado de briquetas --  
con capacidad de 500 tons. de presión para produ-  
cir 34,800 piezas por turno de 8 hrs. completas-  
con juegos de troqueles. Equipadas con motores-  
eléctricos de 25 H. P. 1 800 RPM. 440 Volts., -  
60 CPS T. C. C. V.

4.3.05 (8) Tanques de destilación de forma cilíndrica cons-  
truidos de placa de acero a 285 GRC de 1 960 mm.  
de diámetro y 4 880 mm. de largo con fondo semi-  
elíptico y tapa removible, equipados para apoyar  
se verticalmente con cuatro patas en la parte in-  
ferior y seis patas para apoyarlo horizontalmen-  
te dispuestas radialmente a 180°, colocadas a --  
1/3 y 2/3 de la altura, respectivamente 3 en ca-  
da línea, completo con pernos para izaje y anillo

de vaciado.

Con conexión de 3" de  $\phi$  en la parte inferior para salida de alquitranes y ácidos piroleñosos y conexión de 6" de  $\phi$  para salida de vapores ácidos y agua en la parte superior.

4.3.04a (2)

Grúas viajeras para naves de 10.0 m. de claro -- equipadas con dos ganchos 1 de 20 toneladas y otro de 5 toneladas con translación eléctrica en el sentido de la nave y translación del carro sobre el puente de la grúa; para una altura de 7.00 m. del piso a la posición superior de los ganchos operadas desde el piso con estaciones de botones de control manual, estas grúas estarán equipadas con 4 motores cada una y tendrán una potencia total de 60 H. P. instalada por unidad. Los motores serán de 1 800 R. P. M., 60 C. P. S., 440 Volts. T. C. C. V.

4.3.05a (2)

Hornos de destilación de 8 módulos de 2.4. ton.de capacidad c/u construídos de ladrillo recocido con

un módulo de ladrillo refractario en el hogar. --  
Con diámetro interior de 3 050 mm. y altura de --  
6 660 mm. equipados con ductos para manejo de ga-  
ses de combustión en la parte superior y ductos -  
de entrada de gas caliente en la parte inferior -  
protegidos con materiales refractarios y equipa--  
dos con 8 sistemas de quemadores y controles de -  
combustión para manejar Diesel y combustible pesad  
do, completos con ventiladores de aire forzado y-  
extractores de gases calientes, sistemas de encend  
dido de gas licuado y tableros de seguridad de --  
flama y control de combustión con graficadores.

4.3.06 (2)

Sistemas de molienda y trituración completos con-  
tolvas dosificadoras para recibir la carga de los  
tanques de destilación cada tolva con capacidad -  
para 4 toneladas de carbón. Equipados con dosific  
cadores rotatorios del tipo de aspas y molino de  
rodillos estriados longitudinales, con ajuste de  
cierre, accionados por motores eléctricos de 15-  
H.P. 1800 RPM T.C.C.V. 440 Volts. 60 CPS y ajus-  
te de presión en los rodillos.

- 4.3.07 (2) Elevadores de canjillones formados por cajas de --  
acero de sección rectangular con altura de descar-  
ga de 10.50 m. con capacidad de 3 T.M.P.H. cada --  
uno con moterreductor de 3 HP y motor eléctrico --  
de 3 HP 1800 RPM 60 CPS 440 Volts. T.C.C.V.
- 4.3.08 (2) Torres de lavado con ácido clorhídrico con 10 charo-  
las, cada una de 1.20 metros por 1 metro que al re-  
cibir el ácido forman una cáscara para humedecer el  
carbón. Los recipientes instalados en sus bases --  
equipados con molinos de aspas para retirar el car-  
bón, y purgas para vaciado, conexiones de lavado y  
sistemas de alimentación de ácido operados con vál-  
vulas de flotador para mantenerlos permanentemente  
llenos. Las torres estarán construídas con estruc-  
turas de acero inoxidable y charolas de fibra de  
vidrio y serán de 7 m. de altura con un diámetro -  
de 1.22 m.
- 4.3.09 (2) Transportadores helicoidales con capacidad para ma-  
nejar 3.0 T.M.P.H. de carbón, fabricados de lámina -  
de acero A 285 Grado "C" revestidos con P.V.C. para  
hacerlos resistentes a la abrasión y corrosión, de-  
500 mm de diámetro con 446 cm de diámetro de volu--

ta y 6.0 m. de longitud accionados por motores --  
eléctricos de 7.5 H.P. 1 800 R.P.M. T.C.C. V. 3 -  
fases 60 CPS 440 volts. y reductores con 60 RPM  
de velocidad de salida.

4.3.10 (2) Centrifugas primarias para lavar el ácido remanen-  
te en el carbón con capacidad de 3.0 T.M.P.H., ca-  
da uno con sistemas de alimentación y expulsión --  
continua. Construidas de aleación de acero debajo  
carbón 18% de cromo y 6% de níquel. Operadas por-  
motores eléctricos de 40 H.P. 1 800 R.P.M. T.C.C.V.  
3 fases 60 cps. 440 volts.

4.3.11 (2) Centrifugas secundarias para separación de agua de  
lavado, con capacidad de 3.0 T.M.P.H. cada una --  
con sistema de alimentación y expulsión continua.-  
Construidas con aleación de acero de bajo carbón -  
18% de cromo y 3% de níquel. Operadas por motores  
eléctricos de 40 H.P. T.C.C.V. 3 fases 60 --  
CPS 440 volts.

4.3.12 (2) Transportadores helicoidales equipados con siste -  
mas de lavado con agua con capacidad de 3.0 TMPH

Cada uno accionados por motores eléctricos de 7.5 H.P. T.C.C.V. 1,800 RPM 3 fases 60 CPS 440 volts. y reductor de 60 R.P.M. de velocidad de salida de 50 cm. de diámetro 446 cm. de diámetro de voluta y 6.0 m. de longitud.

- 4.3.13 (2) Secadores helicoidales con lecho fluidizado y estufas generadoras de aire caliente con helicoides de 570 mm., tubo de flecha de 152 mm. de  $\phi$  construida con material de cédula 40, completos con toberas para salida de aire caliente y perforaciones en el tubo central también para paso de aire caliente, equipados con motores eléctricos de 25-H.P. T.C.C.V. 1,800 R.P.M. 3 fases 60 CPS 440 -- Volts. con reductor de tipo corona sinfin de 60 R.P.M. de velocidad de salida con estufas de 3.5 millones de B.T. V./hora de capacidad, para generar la temperatura necesaria de aire, completas con quemadores y sistemas de combustión y seguridad de flama para manejar Diesel o combustóleo pesado.

- 4.3.14 (2) Cámaras de combustión construidas de placa de acero de 13 mm. de espesor revestidas con material -

refractario con diámetro interior de 1.21 m. y --  
3.6. m. de longitud equipadas con chaquetas de en-  
friamiento por agua y soportadas en estructuras de  
acero estructural de vigas I de 101 mm. para obte-  
ner una altura de 1,800 mm. al centro de la cámara  
La temperatura del hogar será de 1,200 ° C aproxi-  
madamente. Equipadas con equipos de combustión de-  
Diesel o Combustible pesado con motores para los -  
ventiladores de aire forzado de 5 HP 1,800 R.P.M.-  
T. C.C.V. 3 fases 60 CPS 440 Volts completos con-  
sistemas de combustión y seguridad de flama y sis-  
tema de encendido de gas licuado.

4.3.15 (2)

Tolvas dosificadoras colocadas a la salida de las  
cámaras de combustión, que descargan a la entrada-  
de los reactores operadas por motores eléctricos -  
de 2.0 H.P. 1,800 R.P.M. T.C.C.V. 3 fases 60 CPS.  
440 volts.

4.3.16 (2)

Reactores de sección rectangular de 1.62 m. de --  
ancho de 6.2 mm. de longitud 1.15 m. de altura --  
construidos de placa de acero al carbón calidad A  
285 grados C. con paredes laterales y fondos reves-

tidos con ladrillo refractario.

- 4.3.17 (2) Ciclones contruídos de placa de acero de 6 mm. de espesor con diámetro exterior principal de 2.2 mm. y 1.52 m. de altura con conos de 2.5 m. de altura boquilla de salida de 1.22, equipados con cilindro enfriador y válvula de seguridad, chaqueta de agua y conexiones.
- 4.3.18 (2) Equipos de enfriamiento para 3.0 toneladas de capacidad cada una del tipo de circulación de aire - frío.
- 4.3.19 (2) Bandas transportadoras de 400 mm. de ancho y 6 200 mm. de longitud equipadas con motores eléctricos - de 3.0 H.P. T.C.V. 1 800 R.P.M. y reductores - de velocidad con capacidad para 3.0 T.M.P.H. de carbón cada una completas con todos sus accesorios poleas, rodillos, limpiadores, etc.
- 4.3.20 (2) Tolvas dosificadoras equipadas con alimentadores - de aspas y motores eléctricos de 2.0 H.P. 1 800 -



R.P.M. T.C.C.V. 3 fases 60 CPS 440 Volts.

- 4.3.21 (2) Sistema de cribado con cribas de mallas intercambiables para diferentes granulometrías accionadas por motores eléctricos de 7.5. H.P. T.C.C.V. 1800 R.P.M. 3 fases 60 CPS 440 Volts.
- 4.3.22 (1) Equipo para ensacado y pesado de el carbón activado con tolvas de almacenamiento para polvo, carbón granular y peletes con capacidad de ensacar 3.0 -- T.M. P.H.
- 4.3.23 (1) Equipo de peletización completo con todos sus --- accesorios; este equipo es opcional y se utilizará si se desarrolla la demanda de esta presenta - ción del producto.
- 4.3.24 (1) Lote de ductos, canalones y sistemas para manejo - de finos y polvo de carbón.
- 4.3.25 (1) Tanque de almacenamiento de combustible Diesel --- de 150 m3. de capacidad para una semana de opera -

ciones de 5.0 m. de diámetro y 5.50 m. de altura con indicadores de nivel, válvulas y conexiones.

- 4.3.26 (1) Tanques de almacenamiento de ácido clorhídrico de 6 m3. de capacidad de 1.22 m. de diámetro y 6.0m de longitud construido de acero al carbón A 285 - grado C revestido de P.V.C.
- 4.3.27 (2) Tanque de almacenamiento de ácidos piroleñosos de 100 m3. de capacidad de 5.05m. de diámetro y 5.49 mts. de altura.
- 4.3.28 (1) Tanque de almacenamiento para alquitrán de 100 m. de capacidad de las mismas dimensiones.
- 4.3.29 (2) Bombas para Diesel equipadas con motores de 3.0 - H.P. 1,800 T.C.C.V. 3 fases 60 CPS 440 Volts.
- 4.3.30 (2) Bombas para combustible pesado con motores de -- 3.0.H.P. 1 800 R.P.M. T.C.C.V. 3 fases 60 CPS 440 volts.

- 4.3.31 (2) Bombas para ácido clorhídrico equipadas con motores de 2.0 H.P. 1,800 R.P.M. T.C.C.V. 3 fases - 60 CPS 440 volts.
- 4.3.32 (2) Bombas para ácidos piroleñosos equipadas con motores eléctricos de 2.0 H.P. T.C.C.V. 1 800 - R.P.M. 3 fases 60 CPS.
- 4.3.33 (2) Bombas para alquitrán de las mismas características.
- 4.3.34 (6) Bombas de proceso de 1.5. H.P. 1 800 R.P.M. 3 fases 60 CPS. T. C. C. V.
- 4.3.35 (4) Serpentes de condensación para ácidos y alquitrán contruídos de acero inoxidable con espesor de 4.8. mm.
- 4.3.36 (1) Subestación reductora de 500 KVA de capacidad para transformar la corriente de 13.2 KV a 440 volts. tres fases con neutro accesible completa con interruptores del lado de alta y baja tensión, equipos

de medición y apartarrayos.

- 4.3.37 (1) Lote de tableros de centro de control de motores-- para servicio de 440 volts, 60 CPS, autoporta-- dos del tipo Metal clad clase "B" Nema 1 comple-- tos con todas las combinaciones de interruptores-- y arrancadores para los motores de la planta.
- 4.3.38 (1) Lote de tableros de instrumentos de flujo, tempe-- ratura, presión, etc. para todas las operaciones-- unitarias de la planta.
- 4.3.39 (1) Lote de tuberías y accesorios para los servicios-- de agua, diesel, aire comprimido, instalaciones - sanitarias, etc. para la interconexión de los ser-- vicios de la planta.
- 4.3.40 (1) Lote de tuberías, cables y accesorios para las -- redes de energía eléctrica, para fuerza, alumbrado, control y tierras.
- 4.3.41 (1) Lote de lámparas y unidades de iluminación para - los servicios de alumbrado exterior e interior -- de la planta.

- 4.3.42 (1) Sistema de pararrayos para la protección de la --  
planta.
  
- 4.3.43 (1) Sistema de contraincendio completo con extinguidoo  
res hidrantes, mangueras y accesorios.

4.4. DISTRIBUCION DE LA PLANTA Y NECESIDADES DE CONSTRUCCION.

Terreno a utilizar.

Area de recepción, prensado y quebrado de materia prima, esta superficie estará cubierta y será de	(30 x 10)	300 m2
Area de preparación de briquetas cubierta bajo techo	(10 x 10)	100 m2
Areas de llenado de tanques de destilación cubierta bajo techo.	(10 x 26)	260 m2
Zona de hornos cubierta bajo techo.	(20 x 20)	400 m2
Zona de enfriado cubierta bajo techo	(10 x 10)	100 m2
Zona de trituración lavado, secado y reactor	(10 x 20)	200 m2
Area para ciclones y cribas cubierta bajo techo.	(10 x 8 )	80 m2
Zona de destilación cubierta bajo techo.	(10 x 20)	200 m2
Total de área de proceso bajo techo		1,640 m2

Zona de tanques de almacenamiento a la intemperie.

Agua, Diesel, Acido piroleñoso, alquitrán y ácido clorhídrico.

300 m2

Zona de servicios . Subestación eléctrica. Cubierta bajo techo.

50 m2

Zona de servicios. Cubierta bajo --techo.

50 m2

Zona de almacenamiento cubierto para:

Materia prima y producto terminado

1,500 m2

Areas de maniobras, accesos y estacionamiento

3,000 m2

Caseta de vigilancia y acceso de personal

25 m2

Baños y servicios auxiliares

250 m2

Oficinas administrativas

150 m2

Areas verdes

2,000 m2

7,325.m2

4.5. REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE PERSONAL OBRERO Y ADMINISTRATIVO PARA LA OPERACION DE LA PLANTA

		SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	% EDUCA - CION ANUAL	I.M.S.S. ANUAL	EM INFOVAVIT ANUAL	ACUMULADO A CIA. PARTICIP. DE LOS TRAB. EN LAS UTILID	PRIMA VACACIONAL	COSTO ANUAL	COSTO DIARIO 300 d.	COSTO ANUAL TOTAL
<b>PERSONAL DE OPERACION</b>											
Ingeniero Químico	1	3'000,000	36'000,000	360,000	6'290,852	2'880,000	3'000,000	450,000	48'980,852	163,270	48'980,852
Secretaría	1	1'000,000	12'000,000	120,000	2'096,968	960,000	1'000,000	150,000	16'326,968	54,423	16'326,968
Laborista	1	1'750,000	21'000,000	210,000	3'669,668	1'680,000	1'750,000	252,500	28'572,168	95,241	28'572,168
Oficiales de Mantenimiento	2	1'500,000	18'000,000	180,000	3'145,426	1'440,000	1'500,000	225,000	24'490,246	163,270	48'980,852
Bodegueros	3	600,000	7'200,000	72,000	1'170,292	576,000	600,000	90,000	9'668,292	96,684	29'004,876
Operadores de Montacargas	2	750,000	9'000,000	90,000	1'541,000	630,000	750,000	112,500	12'123,894	80,826	24'247,768
Operadores de Grúa	2	1'200,000	14'400,000	144,000	2'680,341	1'008,000	1'200,000	180,000	19'592,341	130,616	39'184,692
Operadores de equipo de proceso	10	750,000	9'000,000	90,000	1'541,364	630,000	750,000	112,500	12'123,894	404,130	121'238,840
Obreros Generales	6	540,000	6'480,000	64,800	1'137,492	518,400	540,000	81,000	8'821,692	176,436	52'930,152
Chofer de Camión	1	590,000	7'080,000	70,800	1'131,492	566,400	590,000	88,500	9'527,192	31,757	9'527,192
Chofer de Camioneta	2	571,800	6'861,600	68,616	1'134,276	548,928	571,800	85,770	9'120,390	61,802	18'540,780
Ayudante General	1	540,000	6'480,000	64,800	1'137,492	518,400	540,000	81,000	8'821,692	29,406	8'821,692
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>											
Gerente	1	5'000,000	60'000,000	600,000	10'484,753	4'800,000	5'000,000	750,000	81'634,753	272,116	81'634,753
Contador	1	3'000,000	36'000,000	360,000	6'290,852	2'880,000	3'000,000	450,000	48'980,852	163,270	48'980,852
Auditor de Contabilidad	1	1'000,000	12'000,000	120,000	2'096,968	960,000	1'000,000	150,000	16'326,968	54,423	16'326,968
Secretaría Administrativo	1	1'000,000	12'000,000	120,000	2'096,968	960,000	1'000,000	150,000	16'326,968	54,423	16'326,968
Ingenieros de Ventas	3	2'500,000	30'000,000	300,000	5'242,376	2'400,000	2'500,000	375,000	40'617,376	409,171	122'452,128
Jefe de tráfico	1	1'500,000	18'000,000	180,000	3'145,426	1'400,000	1'500,000	225,000	24'490,426	81,635	24'490,426
<b>S U M A S .</b>		<b>26'791,800</b>	<b>321'501,600</b>	<b>3'215,016</b>	<b>56'314,826</b>	<b>25'396,128</b>	<b>26'791,800</b>	<b>4'018,770</b>	<b>436'691,124</b>	<b>2'521,899</b>	<b>756'568,917</b>



4.6. REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS PARA LA OPERACION DE LA PLANTA.

De acuerdo con el programa de producción que se refiere anteriormente estas necesidades son como sigue: Los consumos -- mostrados consideran la capacidad de la planta operando a 8 hr. por turno y 300 días por año.

4.6.1 MATERIAS PRIMAS

<u>PART.</u>	<u>D E S C R I P C I O N</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P. U.</u>	<u>IMPORTE</u>
(1)	Hueso de coco. Se requiere (4) toneladas para producir (1) tonelada de carbón activado.	16 000 tn	93,000=	1'488,000,000=
(2)	Acido Clorhídrico. Las necesidades de ácido clorhídrico se calculan en base a utilizar el 5% por peso en relación con la producción de carbón activado es decir que se requieren 50 Kg de ácido.			

por toneladas de carbón

activado producido                    200 tn.            176,000            35,200.000=

(3)            Energía Eléctrica

La carga conectada para la planta es de 365 KWH para los servicios de fuerza y alumbrado y se recomienda instalar una subestación de 500 KW de relación a - 440 V; el factor de utilización 0.6. en el consumo

por turno es de 1 1752 KWH. 5256000 KWH 477.29 250,867,200=  
anuales

(4)            Combustible

Se requieren 1440 lts. aproximadamente para procesar - una tonelada de carbón activado así para el primer año de producción el consumo de

Diesel desulfurado será de: 5 760.000 Hs. 745    4'291,200.000=

(5)	Agua			
	Las necesidades de agua para proceso y servicio será de -			
	80 m3 por día.	24 000 m3	2200	52,800,000
(6)	Varios			
	Sacos de papel para envasar el producto terminado, que se propone comercializar en sacos de 20 Kg.	200,000 pzas.	100	20,000.000
(7)	Materiales de consumo y partes de repuesto, lubricantes aceites, grasas, ropa de trabajo, etc.	1 Lote	40,000.000	40,000,000
	T O T A L			6'178,067,200
	Costo de Insumos por tonelada de carbón activado.			
	T O T A L			\$ 1'544,517.=

**Costo de Insumos**  
**( Proyectado )**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-10
	16 000 tn 4 000 C.A.	18 000 tn 4 500 C.A.	20 000 tn 5 000 C.A.	24 000 tn 6 000 C.A.	26 000 tn 6 500 C.A.
1 Hueso de Coco	1 488 000 000	1 674 000 000	1 860 000 000	2 232 000 000	2 418 000 000
2 Acido Clorhidrico	35 200 000	39 600 000	44 000 000	52 800 000	57 200 000
3 Energía Electrica	250 867 200	282 221 577	313 579 530	376 295 436	407 653 389
4 Combustible	4 291 200 000	4 827 600 000	5 564 000 000	6 436 800 000	6 973 200 000
5 Agua	52 800 000	59 400 000	66 000 000	79 200 000	85 800 000
7 Varios	20 000 000	22 500 000	25 000 000	30 000 000	32 500 000
8 Materiales de Consumo	40 000 000	45 000 000	50 000 000	60 000 000	65 000 000
<b>T O T A L</b>	<b>6'178 067 200</b>	<b>6 950 321 577</b>	<b>7 922 579 530</b>	<b>9 267 095 436</b>	<b>10 039 353 389</b>

4.7 PROGRAMA DE PRODUCCION

<u>C O N C E P T O</u>	<u>A Ñ O S</u>				
	1	2	3	4	5-10
Carbón activado granular. 2000 Ton.		3000	3750	4000	4000
Carbón activado peletizado	500	500	500	1000	2000
Carbón activado en polvo	1500	1000	750	500	500
<hr/>					
Producción total de carbón activado	4000	4500	5000	6000	6500
Acidos piroleñosos	18.67	21	23.3	27.96	30.29
Alquitrán	12.456	14.01	15.56	18.68	20.24

## N O T A :

Este programa toma en cuenta un castigo a la capacidad de -- producción para considerar el entrenamiento del personal de operación y el programa de ventas y penetración al mercado, -- en los primeros 3 años de operación de la planta, así como el desarrollo de las operaciones de recolección y suministro --

de materia prima. aun cuando la planta puede trabajar con diferentes materias primas disponibles con facilidad en la zona que podrían substituir al hueso del cocotero en un momento dado sin incrementarse los costos; asimismo, se está considerando el comportamiento del mercado en la utilización de carbones -- activados de diferentes granulometrías para los que se obtiene un mejor precio, especialmente al producirse carbón activado - peletizado.

4.8 PROGRAMA DE VENTAS A 10 AÑOS

P R O D U C T O	TONELADAS ANUALES	PRECIO UNITARIO POR TONELADA	I M P O R T E
<b>VENTAS VALOR ACTUAL</b>			
<b>1er. Año</b>			
Carbón Activado Granulado	2,000	3'240,000	6'480,000.000
Carbón activado en Polvo	1,500	2'132,000	3'198,000.000
Carbón activado Peletizado	500	12'000,000	6'000,000.000
Acidos Piroleñosos	18.67	384,000	7,169,280
Alquitrán	12.456	256,000	3,188.736
			15'688,358.016 =====
<b>2ª AÑO</b>			
Carbón Activado Granulado	3,000	3'240,000	9'720,000.000
Carbón Activado en Polvo	1,000	2'132,000	2'132,000.000
Carbón Activado Peletizado	500	12'000,000	6'000,000.000
Acidos Piroleñosos	21.00	384,000	8,064.000
Alquitrán	14.01	356,000	3,536,560
			17'863,650.560 =====
<b>3er. AÑO</b>			
Carbón Activado Granulado	3,750	3'240,000	12'150,000.000
Carbón Activado en Polvo	750	2'132,000	1'599,000.000
Carbón Activado Peletizado	500	12'000,000	6'000,000.000
Acidos Piroleñosos	23.3	384,000	8,947.200
Alquitrán	15.56	256,000	3,983.360
			19'761,930.560 =====

## 4ª AÑO

Carbón Activado Granulado	4,000	3'240,000	12'960,000.000
Carbón Activado en Polvo	500	2'132,000	1'066,000.000
Carbón Activado Peletizado	1,500	12'000,000	18'000,000.000
Acidos Piroleñosos	27.96	384,000	10,736.640
Alquitrán	18.68	256,000	4,782.080

32'041.518.720

=====

## 5ª AL 10ª AÑO

Carbón Activado Granulado	4,000	3'240,000	12'960,000.000
Carbón Activado en polvo	500	2'132,000	1'066,000.000
Carbón Activado Peletizado	2,000	12'000,000	24'000,000.000
Acidos Piroleñosos	30.29	384,000	11,631.360
Alquitrán	20.24	256,000	5,181.440

38'042,812.800

=====



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- DE SMET DE MEXICO, S. A. DE C. V., CATALOGO PARA PLANTAS-  
AGOTADORAS POR SOLVENTES. MEXICO 1990.

A N A L I S I S

D E

I N V E R S I O N E S

## 5.0 ANALISIS DE INVERSIONES

Para la realización de este Proyecto se requieren las inversiones siguientes:

### 5.1 INVERSIONES FIJAS<sup>1</sup>

5.1.1	Terreno 10,000 M2 (\$50,000 M2)	\$ 500,000.000
5.1.2	Preparación del terreno, terracerías y movimientos de tierras	100,000.000
5.1.3	Edificios de Proceso(1 640 M2)	600,000.000
5.1.4	Edificios de Almacenamiento(1 500 m2)	550,000.000
5.1.5	Edificios de Oficinas Administrativas(150 M2)	112,500.000
5.1.6	Edificio de Servicios Auxiliares, baños y vestidores(250 M2)	187,500.000
5.1.7	Caseta de vigilancia y acceso(25 M2)	20,000.000
5.1.8	Pavimentos, bardas y obras exteriores y áreas verdes ( 5 000 M2)	180,000.000
5.1.8	Suministro de Equipos y materiales electrome-	

	cánicos	4'000,000.000
5.1.9	Montaje e instalaciones electromecánicas	600,000.000
5.1.10	Mobiliario y equipo de laboratorio	52,000.000
5.1.11	Mobiliario y equipo de oficina	400,000.000
5.1.12	Mobiliario y equipo para servicios auxiliares y almacenes.	530,000.000
5.1.13	Equipo de transporte	340,000.000
		-----
S U B T O T A L		8'172,000.000
5.2	<u>INVERSIONES DIFERIDAS<sup>2</sup></u>	
5.2.1	Ingeniería del Proyecto	360,000.000
5.2.2	Supervisión de la Obra	224,000.000
5.2.3	Entrenamiento de Personal	40,000.000
5.2.4	Gastos de Organización y Constitución	75,000.000
5.2.5	Seguros, Fletes y Cargos	280,000.000
5.2.6	Imprevistos 5 %	475,550.000
		-----
S U B T O T A L		1'436,550.000

T O T A L D E I N V E R S I O N E S \$ 9'608.550.000  
=====

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- DE SMET DE MEXICO, S. A. DE C. V. DESTILACION EN SECO, - IMPLEMENTACION Y DESCRIPCION DEL PROCESO. FLORENCIA 37, MEXICO, D. F., BOLETIN.
- 2.- MARKS. MANUAL DEL INGENIERO MECANICO. BAUMEISTER-AVALLONE BAUMEISTER. MC GRAW HILL DE MEXICO, S. A.
- 3.- ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION (SISTEMAS Y SINTESIS). -- MARTIN K. STARR. PRENTICE HALL/INTERNACIONAL.
- 4.- LOCALIZACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA. EDGAR MALONE - - HOOVER. FONDO DE CULTURA ECONOMICA.
- 5.- CONTROL DE LA PRODUCCION. JAMES H. GREENE. EDITORIAL -- DIANA.
- 6.- SISTEMAS DE PRODUCCION. JAMES L. RIGGS. EDITORIAL LIMU-SA.
- 7.- COMPRA Y ADMINISTRACION DE MATERIALES.
- 8.- TECNICAS DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION. - - LUIS CURRONS PRIETO. DEUSTO (BILBAO, ESPAÑA).
- 9.- TECNICAS DE ANALISIS ECONOMICO PARA ADMINISTRADORES E INGENIEROS. JOHN R. CANADA. EDITORIAL DIANA.
- 10.- CONTROL DE LA PRODUCCION DE INVENTARIOS. GEORGE W. PLOSSI. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA.

P R E S U P U E S T O  
Y  
F I N A N C I A M I E N T O

## 6.0 PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

Durante el período inicial de operación del proyecto se está considerando los gastos que genera el apoyo financiero necesario atendiendo la posibilidad de obtener un préstamo refinancionario para solventar las necesidades de activos fijos y diferidos y un préstamo de avío para las necesidades de capital de trabajo como se muestra a continuación:

Con objeto de formular los presupuestos y requerimientos de financiamiento, a continuación se enlistan las necesidades de capital de trabajo y gastos de operación como sigue:

### 6.1. CAPITAL DE TRABAJO (1er. año de operaciones)

6.1.1	Sueldos y Salarios	756,668.917
6.1.2	Materias Primas e Insumos	6'178,067.200

### 6.2 GASTOS DE OPERACION

6.2.1	Depreciación de equipos de proceso	414,000,000
6.2.2	Depreciación de mobiliarios y equipo de oficinas	88,380.000



6.2.3	Depreciación de equipos de transporte	27,200.000
6.2.4	Depreciación de edificios	66,150.000
6.2.5	Mantenimiento de equipos de proceso(4% anual)	184,000.000
6.2.6	Mantenimiento de edificios(2 % anual)	29,400.000
6.2.7	Amortización de rubros de Inversión diferida a 20 años.	71,827.500
6.2.8	Gastos de venta,3% anual	470,651.000
6.2.9.	Imprevistos	415,087.131

### 6.3. GASTOS FINANCIEROS

6.3.1	Gastos financieros préstamo refaccio- nario 9'608,550.000 al 12% S/SI. pla- zo 7 años, pago anual, capital más inte- reses 1er año.	2'525,676.000
6.3.2	Gastos financieros, préstamo de avío - 6'934,636.117 al 14% S/SI. Plazo 3 -- años, pago anual, capital más intereses	

3'282,394.428

S U M A

14'509,402.176

6.4 Reserva para Impuesto sobre la renta 956,014.106

6.5. Reserva para pago de participación -  
de los trabajadores en las utilidades 217,491.454

T O T A L \$ 15'682,907.736

=====

6.6 DEPRECIACION Y AMORTIZACION

6.6.1 DEPRECIACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECANICAS

Valor de quipo instalado	4'600,000.000
Valor de rescate	460,000.000
	-----
Importe por amortizar	\$ 4'140,000.000
	=====
Plazo de amortización 10 años	414,000.000

6.6.2 DEPRECIACION EDIFICIOS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Valor de edificios y tanques de almacenamiento	\$ 1'470,000.000
Valor de rescate	147,000.000
	-----
Importe por amortizar	\$ 1'323,000.000
	=====
Plazo de amortización 20 años	
Amortización Anual	66,150,000

6.6.3 DEPRECIACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE

Valor del equipo de transporte	340,000,000
Valor de rescate 20%	68,000,000
	-----

Importe por amortizar	272,000.000
	=====
Plazo de amortización 10 años	
Amortización anual	27,200.000

#### 6.6.4 DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO

Valor total	982,000.000
Valor rescate	<u>98,000.000</u>
Importe por amortizar	883,800.000
	=====
Plazo de amortización 10 años	
Amortización anual	88,380.000

Las amortizaciones y depreciaciones de los activos fijos y diferidos constituyen una cantidad contable que se recupera y es susceptible de reinvertirse.

#### 6.7 GASTOS FINANCIEROS

Los gastos financieros están siendo computados sobre un préstamo refaccionario industrial de \$ 9'608,550.000 a valor presente que servirá para cubrir las inversiones fijas y diferidas, correspondiendo a las fijas la cantidad de \$ 8'172,000.000 y a las diferidas \$ 1'436,550.000 computado al 12% anual S/SI y a pagar en 7 anualidades, según la información recabada del

Banrural y de la Secretaría de Fomento Industrial, Comercio y Turismo de Tabasco Organismos Oficiales que se encargan - de financiar este tipo de proyecto; de la misma manera, los gastos financieros por concepto del préstamo de avío que se requiere por la cantidad de 6'934,636.117 para cubrir el - importe del capital de trabajo para el 1er. año de opera -- ción a valor presente computado al 14% anual S/SI y a pagar en 3 anualidades según información recabada.

Las amortizaciones de los créditos solicitados toman en cuenta la capacidad de pago de este proyecto.

De acuerdo con los siguientes programas de amortización y pago de intereses mostrado a continuación:

AÑOS	SALDO A PRINCIPIO DEL AÑO	INTERESES	AMORTIZACION	SALDO A FINAL DEL AÑO.
0				9'608.550.000
1	9'608,550.000	1'153.026.000	1'327.650.000	8'235.900.000
2	8'235,900.000	988,308.000	1'372.650.000	6'863.250.000
3	6'863.250.000	823,590.000	1'372.650.000	5'490.600.000
4	5'490.600.000	658,872.000	1'372.650.000	4'117.950.000
5	4'117.950.000	494,154.000	1'372.650.000	2'745.300.000
6	2'745.300.000	329,436.000	1'372.650.000	1'372.650.000
7	1'372.650.000	164,718.000	1'372.650.000	0.0
		4'612.104.000	9'608.550.000	

CREDITO DE AVIO.

AÑOS	SALDO A PRINCIPIO DEL AÑO	INTERESES	AMORTIZACION	SALDO A FINAL
0				6'934,636.117
1	6'934,636.117	970,849.056	2'311.545.372	4'623.090.745
2	4'623,090.745	647,232.704	2'311.545.372	2'311,545.372
3	2'311,545.372	323,616.352	2'311.545.373	0
S U M A S		1'941,698.112	6'934,636.117	

**6.8 Estado de Resultados**  
( proyectados )

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	UTILIDAD ANUAL
1	\$ 15 688 358 016	\$ 14 038 751 176	\$ 1 649 606 900
2	17 863 650 560	14 811 005 553	3 052 645 007
3	19 761 930 560	16 755 779 412	3 006 151 148
4	32 041 518 720	13 845 384 984	18 196 133 736
5	38 042 812 800	14 617 642 937	23 425 169 863
6	38 042 812 800	14 617 642 937	23 425 169 863
7	38 042 812 800	14 617 642 937	23 425 169 863
8	38 042 812 800	12 091 966 937	25 950 845 863
9	38 042 812 800	12 091 966 937	25 950 845 863
10	38 042 812 800	12 091 966 937	25 950 845 863



6.9. F L U J O D E P R O D U C C I O N

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 8
Ingresos por Ventas	15 688 358 016	17 863 650 560	19 761 930 560	32 041 518 720	38 042 812 800	38 042 812 800
Gastos Venta	470 651 000	529 482 375	588 313 750	705 976 500	764 807 875	764 807 875
Costos Fijos	13 060 981 581	13 833 235 958	15 778 009 817	12 867 615 389	13 689 873 342	11 114 186 342
Costos Variables	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095
Costo Total	13 371 193 676	14 143 448 053	16 088 221 912	13 177 827 484	13 950 085 437	11 424 409 437
Utilidad Bruta	1 846 513 340	3 190 720 132	3 085 394 898	18 157 714 736	23 327 919 488	25 853 595 488
I.S.R.	755 535 603	1 340 102 455	1 295 865 857	7 626 240 189	9 797 726 185	10 858 510 105
Participación de Utilidades	184 651 334	319 072 013	308 539 489	1 815 771 473	2 332 791 948	1 085 851 010
Utilidad Neta	886 326 403	1 531 545 664	1 480 989 552	8 715 703 074	11 197 401 355	13 909 234 373
R. Depreciación	667 557 500	667 557 500	667 557 500	667 557 500	667 557 500	667 557 500
Total	1 553 883 903	2 199 103 164	2 148 547 052	9 383 260 574	11 864 958 855	14 576 791 873

## 6.10 PRESUPUESTO DE EGRESOS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 8
C. Directos	13 060 981 581	13 833 235 958	15 778 009 817	12 867 615 389	13 639 873 342	11 114 197 342
M. Prima	1 488 000 000	1 674 000 000	1 860 000 000	2 232 000 000	2 418 000 000	2 418 000 000
M.Obra C/P	446 356 822	446 356 822	446 356 822	446 356 822	446 356 822	446 356 822
Insumos Aux.	4 690 067 200	5 176 321 577	6 062 579 530	7 035 095 436	7 621 353 389	7 621 353 389
Mantenimiento	213 400 000	213 400 000	213 400 000	213 400 000	213 400 000	213 400 000
Imprevistos	415 087 131	415 087 131	415 087 131	415 087 131	415 087 131	415 087 131
G.Financieros	5 808 070 428	5 808 070 428	5 808 070 428	2 525 676 000	7 525 676 000	- - - -
C. Indirectos	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095
M.Obra Ind.	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095	310 212 095
Sueldos y Salarios C/Prestaciones						
Gastos de Producción sin depreciación	13 371 193 676	14 143 448 053	16 088 221 912	13 177 827 484	13 950 085 437	11 424 409 437
Subtotal D.A.	667 557 500	667 557 500	667 557 500	667 557 500	667 557 500	667 557 500
Depreciación	595 730 000	595 730 000	595 730 000	595 730 000	595 730 000	595 730 000
Amortización	71 827 500	718 827 500	71 827 500	71 827 500	71 827 500	71 827 500
Costo Total de Producción	14 038 751 176	14 811 005 553	16 755 779 412	13 845 384 984	14 617 642 937	12 091 966 937

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- EVALUACION ECONOMICA. JOSE I. LOPEZ LEAUTAUD. MC GRAW - HILL DE MEXICO, S. A.
- 2.- PLANEACION FINANCIERA ESTRATEGICA. HAROL BIERMAN JR. - - CECSA.
- 3.- ANALISIS ECONOMICO EN INGENIERIA. GONZALEZ - OZUNA. MC-GRAW HILL DE MEXICO, S. A.
- 4.- RETORNO DEL CAPITAL INVERTIDO Y PLANIFICACION DEL BENEFICIO. EDWARD CHARLES D. EVANS. EDITORIAL SAGITARIO (ESPAÑA).
- 5.- TECNICAS DE ANALISIS ECONOMICO EN INGENIERIA. WHITE-AGEE-CASE. EDITORIAL LIMUSA.
- 6.- VALOR PRESENTE. MEIGGS - JOHNSON - KELLER. PRENTICE - - HALL/INTERNACIONAL.
- 7.- ADMINISTRACION FINANCIERA E INFLACION. HAROL BIERMAN JR. CECSA.
- 8.- ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS AGRICOLAS. J. PRICE - -- GITTINGER. EDITORIAL TECNOS (MADRID).
- 9.- GUIA PARA LA EVALUACION PRACTICA DE PROYECTOS. JOHN R. - HANSEN. PUBLICACIONES DE LA O.N.U.
- 10.- APUNTES DE CLASE PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS. ADOLFO SOLIS MANZANO. MIMEOGRAFEADO, P.N.C.T. S.P.

---

**O R G A N I Z A C I O N**  
**D E L A**  
**E M P R E S A**

7. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

En esta parte del estudio señalaré brevemente algunos de los aspectos más sobresalientes relacionados con la organización de la empresa, a saber; estructura, objetivos, razón social y capital social de la empresa.

La empresa quedaría organizada de conformidad con lo dispuesto por el Título Cuarto de la Ley Agraria publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 26 de febrero de 1992, en términos de los siguientes artículos:

"Artículo 108.- Los ejidos podrán constituir uniones, cuyo objeto comprenderá la coordinación de actividades productivas, asistencia mutua, comercialización u otras no prohibidas por la Ley.

Un mismo ejido, si así lo desea, podrá formar, al mismo tiempo, parte de dos o más uniones de ejidos.

Para constituir una unión de ejidos se requerirá la resolución de la asamblea de cada uno de los núcleos-participantes, la elección de sus delegados y la determinación de las facultades de éstos.

El acta constitutiva que contenga los estatutos de la

unión, deberá otorgarse ante fedatario público e inscribirse en el Registro Agrario Nacional, a partir de lo cual la unión tendrá personalidad jurídica.

Las uniones de ejidos podrán establecer empresas especializadas que apoyen el cumplimiento de su objeto y les permita acceder de manera óptima a la integración de su cadena productiva.

Los ejidos y comunidades, de igual forma podrán establecer empresas para el aprovechamiento de sus recursos naturales o de cualquier índole, así como la prestación de servicios. En ellas podrán participar ejidatarios, grupos de mujeres campesinas organizadas, hijos de ejidatarios, comuneros, avcindados y pequeños productores.

Las empresas a que se refieren los dos párrafos podrán adoptar cualquiera de las formas asociativas previstas por la ley.

Artículo 109.- Los estatutos de la unión deberán contener lo siguiente: denominación, domicilio y duración, objetivos; capital y régimen de responsabilidad; lista de los miembros y normas para su admisión, separación, exclusión, derechos y obligaciones; órganos de autoridad y vigilancia; normas de funcionamiento; ejercicio y balances, fondos, reservas y reparto de -

utilidades, así como las normas para su disolución y liquidación.

El órgano supremo será la asamblea general que se integrará con dos representantes de cada una de las --- asambleas de los ejidos o de las comunidades miembros de la unión y dos representantes designados de entre los miembros del comisariado y el consejo de vigilancia de los mismos.

La dirección de la unión estará a cargo de un Consejo de Administración nombrado por la asamblea general; - estará formado por un Presidente, un Secretario, un - Tesorero y los vocales, previstos en los estatutos, - propietarios y sus respectivos suplentes, y tendrán - la representación de la unión ante terceros. Para este efecto se requerirá la firma mancomunada de por lo menos dos de los miembros de dicho consejo.

La vigilancia de la unión estará a cargo de un Consejo de Vigilancia nombrado por la asamblea general e - integrado por un Presidente, un Secretario y un Vocal propietarios con sus respectivos suplentes.

Los miembros de la unión que integren los Consejos de Administración y de Vigilancia durarán en sus funciones tres años y sus facultades y responsabilidades se deberán consignar en los estatutos de la unión.

Artículo 110.- Las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo podrán constituirse por dos o más de las siguientes personas; ejidos, comunidades, uniones de ejidos o comunidades, sociedades de producción rural, o uniones de sociedades de producción rural.

Su objeto será la integración de los recursos humanos, naturales, técnicos y financieros para el establecimiento de industrias, aprovechamientos, sistemas de comercialización y cualesquiera otras actividades económicas, tendrán personalidad jurídica propia a partir de su inscripción en el Registro Agrario Nacional y cuando se integren con Sociedades de Producción Rural o con uniones de éstas, se inscribirán además en los Registros Públicos de Crédito Rural o de Comercio. Son aplicables a las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo, en lo conducente, lo previsto en los artículos 108 y 109 de esta ley.

Artículo 111.- Los productores rurales podrán constituir sociedades de producción rural. Dichas sociedades tendrán personalidad jurídica, debiendo constituirse con un mínimo de dos socios.

La razón social se formará libremente y al emplearse irá seguida de las palabras "Sociedad de Producción Rural" o de su abreviatura "SPR" así como del régimen



de responsabilidad que hubiere adoptado, ya sea ilimitada, limitada o suplementada.

Las de responsabilidad ilimitada son aquéllas en que cada uno de sus socios responde por sí, de todas las obligaciones sociales de manera solidaria; las de responsabilidad limitada son aquéllas en que los socios responden de las obligaciones hasta por el monto de sus aportaciones al capital social, y las de responsabilidad suplementada son aquellas en las que sus socios, además del pago de su aportación al capital social, responden de todas las obligaciones sociales -- subsidiariamente, hasta por una cantidad determinada en el pacto social y que será su suplemento, el cual en ningún caso será menor de dos tantos de su mencionada aportación.

La constitución y administración de la sociedad se sujetará en lo conducente a lo establecido en los artículos 108 y 109 de esta ley. El acta constitutiva se inscribirá en el Registro Público de Crédito Rural o en el Público de Comercio.

Artículo 112.-Los derechos de los socios de la sociedad serán transmisibles con el consentimiento de la asamblea. Cuando la sociedad tenga obligaciones con--

alguna institución financiera se requerirá además la autorización de ésta.

Las sociedades de Producción Rural constituirán su capital social mediante aportaciones de sus socios, conforme a las siguientes reglas:

I.- En las sociedades de responsabilidad ilimitada no se requiere aportación inicial;

II.- En las de responsabilidad limitada, la aportación será la necesaria para formar un capital mínimo - que deberá ser equivalente a setecientas veces el salario mínimo diario general vigente en el Distrito Federal;

III.- En las de responsabilidad suplementada, la aportación inicial será la necesaria para formar un capital mínimo, que deberá ser equivalente a trescientos cincuenta veces el salario mínimo diario general en el Distrito Federal.

La contabilidad de la sociedad será llevada por la persona propuesta por la junta de vigilancia y aprobada por la asamblea general".

7.1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.-

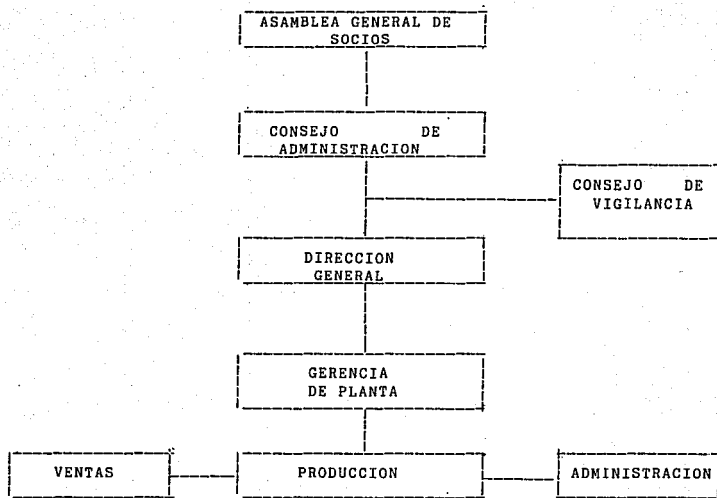
De acuerdo con la lámina presentada en la página siguiente, la empresa quedará estructurada de la siguiente manera:

- I.- Asamblea General de Socios
- II.- Consejo de Administración
- III.- Consejo de Vigilancia
- IV.- Dirección General

A otro nivel y dependiendo de la Dirección General, - estará la Gerencia de la Planta, de la cual dependerán las áreas encargadas de ventas, producción y administración.

En cuanto a los niveles de organización encargados -- del funcionamiento cotidiano y específico de la planta productora de carbón activado, debe señalarse que dependerán directamente de la Dirección General. La Gerencia de Planta, a su vez, tendrá a su cargo la -- Coordinación de las operaciones de venta, producción y administración.

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA



7.2 OBJETIVOS DE LA EMPRESA.-

Los objetivos prioritarios de la empresa serán los siguientes:

- Llevar a cabo, con la mayor eficiencia posible, todas aquellas labores de producción, ventas y administración, concernientes a la fabricación de carbón activado a partir de hueso de coco.
- Coadyuvar con "Oleaginosas del Sureste, S.A." en la transformación y aprovechamiento integral del cocotero a fin de que esto se traduzca en estímulos a la actividad agrícola de la región y, consecuentemente, en mejores condiciones de vida para los productores de este cultivo.
- Ofrecer en el mercado un producto altamente competitivo que, a la vez que retribuya adecuadamente los riesgos a que está sujeto el capital de los socios, apoye el crecimiento-

de importantes ramas de la actividad industrial del país.

- Responder adecuadamente al crecimiento de la demanda y a las exigencias del desarrollo económico del Estado de Tabasco, mediante la realización oportuna y suficiente de las nuevas inversiones.

Como se puede ver, los objetivos de la empresa, además de los aspectos obvios de productividad, rentabilidad y crecimiento, contemplan también los renglones referentes a la repercusión social de la empresa.

7.3

RAZON SOCIAL Y DOMICILIO DE LA EMPRESA

La planta productora de carbón activado, tendrá una denominación específica que será: "Carbones Activados del Sureste, S.A." ó Carbones Activados del Sureste S.P.R"

El domicilio oficial de la planta será la Ciudad Industrial de Villahermosa, situada a unos 14 kms. de la capital del Estado sobre la carretera que va de esta ciudad al puerto de Frontera.

#### 7.4 CAPITAL SOCIAL

En virtud de que, según se ha visto, el monto total de inversión requerido por la empresa es de aproximadamente \$17'000,000.000 M.N., se ha considerado conveniente que el capital social de la empresa sea del orden de los \$9'000,000.000 M.N.

Se estima que esta cantidad es adecuada puesto que, al propio tiempo que no responsabiliza a los socios por un monto equivalente al total de la inversión requerida, es suficiente para hacer de la empresa un sujeto de crédito digno de la confianza de otras empresas e instituciones financieras.

E V A L U A C I O N



8. EVALUACION .

En este capítulo se describen las repercusiones sociales y financieras de este Proyecto como sigue:

De acuerdo con la información relatada en los capítulos anteriores, las características específicas de este proyecto permiten tomar en cuenta los siguientes indicadores:

(NOTA: Las actividades de obtención de materia prima y transporte serán servicios contratados de terceros).

8.1.1 EMPLEOS GENERADOS.

Fase de recolección, preparación de la concha y transporte (1er. año de operación)

Producción programada de carbón activado: 4 000 Tons.,  
requerimientos de hueso de coco: 16 000 toneladas.

Precio unitario por tonelada: \$ 93,000

Valor anual de la materia prima puesta en planta:  
\$ 1'488,000,000

Empleos generados para el sector campesino (1): 360.

Empleos generados para transporte de Materia Prima (1):20.

### 8.1.2 TRANSFORMACION Y COMERCIALIZACION.

Empleos Generados:

Transformación y Administración y ventas	40
Transporte (1)	10

### 8.1.3 RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Estos indicadores nos permiten señalar que una de las características de este proyecto es la generación de un número considerable de empleos, ya que en las diferentes fases de extracción y transformación se crean 429 plazas (2). La obtención de la materia prima es el principal rubro de costo ascendiendo al 77% del costo de producción por concepto de insumos y mano de obra.

(1) Servicios de terceros.

(2) Investigación Directa.

### 8.2 UTILIDAD ANUAL

La diferencia de los ingresos y egresos totales nos de terminan la utilidad anual antes de impuestos.

En el primer año esta diferencia es de \$ 1'649,606.840, resultado de un total de ingresos de \$ 15'688,358.016 y de un monto de egresos de \$ 14'038,715.176.

A medida que se va aumentando la producción los costos unitarios se disminuyen; y a medida que se van amortizando los créditos, también disminuyen los costos financieros, aumentado consecuentemente la utilidad ---- anual año con año. Seleccionando al quinto año de operación como representativo en cuanto a sus resultados, en ese ejercicio la utilidad anual obtenida asciende a la cantidad de \$ 23'425,169.863, tal como se aprecia a continuación :

Estado de Resultados  
( proyectados )

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	UTILIDAD ANUAL
1	\$ 15 688 358 016	\$ 14 038 751 176	\$ 1 649 606 900
2	17 863 650 560	14 811 005 553	3 052 645 007
3	19 761 930 560	16 755 779 412	3 006 151 148
4	32 041 518 720	13 845 384 984	18 196 133 736
5	38 042 812 800	14 617 642 937	23 425 169 863
6	38 042 812 800	14 617 642 937	23 425 169 863
7	38 042 812 800	14 617 642 937	23 425 169 863
8	38 042 812 800	12 091 966 937	25 950 845 863
9	38 042 812 800	12 091 966 937	25 950 845 863
10	38 042 812 800	12 091 966 937	25 950 845 863

### 8.3 RENTABILIDAD CONTABLE

El resultado de dividir la utilidad anual entre la inversión total nos determina la rentabilidad contable, generalmente expresada en tanto por ciento. En el presente proyecto en los años primero y quinto se obtienen el 9.97% y 141.60%, respectivamente, de rentabilidad contable.

#### RENTABILIDAD CONTABLE

AÑOS	1	5	8
Utilidad anual	1'649,606,900	23'425,169,863	25'950,845,863
Inversión Total	16'543,186,117	16'543,186,117	16'543,186,117
Rentabilidad Contable	0.097	1.416	1.568
En porcentaje	9.97	141.60	156.86

#### 8.4 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio es el punto de nivelación donde el volumen de la producción o nivel de utilización de la capacidad instalada genera ingresos que igualan a los egresos.

Para calcular el punto de equilibrio se aplica la siguiente fórmula:

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - \frac{C.V.}{I.V.}}$$

DONDE: C.F = Costos Fijos  
C.V = Costos Variables  
I.V = Ingresos por ventas

Por tanto, a continuación procedemos a clasificar los-  
costos fijos y los variables.

<u>C O N C E P T O</u>	<u>COSTOS FIJOS</u>	<u>COSTOS VARIABLES</u>	<u>TOTAL</u>
Sueldos y Salarios	756,568,917		756,568,917
Materias Primas e			
Insumos		6 178,067,200	6 178,067,200
Depreciación y Amor-			
tización	667,557,500		667,557,500
Mantenimiento de --			
Equipos de Proceso	184,000,000		184,000,000
Mantenimiento de -			
Edificios	29,400,000		29,400,000
Gastos de Venta	470,651,000		470,651,000
Imprevistos	415,087,131		415,087,131
Gastos Financieros	5'808,070,428		5'808,070,428
	<u>8'331,334,976</u>	<u>6 178,067,200</u>	<u>14'509,402,176</u>

AÑO 1

Ingresos por ventas \$ 15,688'358,016

$$\begin{array}{r}
 \text{P.E.} = \frac{8\ 331\ 334\ 976}{6\ 178\ 067\ 200} = \frac{8\ 331\ 334\ 976}{0.60621} \\
 1- \frac{1\ 568\ 835\ 8016}{1\ 568\ 835\ 8016} \\
 = 13,743'314,983
 \end{array}$$

P.E. = Cuando se obtienen ingresos por la cantidad de \$ 13,743,314,983

P.E. = En porcentaje se determina cuando trabaja - el 87.6% de la capacidad real proyectada.

AÑO 5

Ingresos por ventas \$ 38,042'812,800

$$\begin{array}{r}
 \text{P.E.} = \frac{5,343'097,423}{10'039,353,389} = \frac{5,343'097,423}{0.736104} \\
 \frac{38,042'812,800}{38,042'812,800} \\
 = 7,258'617,564
 \end{array}$$

P.E. Cuando se obtienen ingresos por la cantidad de \$ 7,258,617,564 ó una operación del - 19.08% de la capacidad real proyectada.

8.5. PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION FIJA Y DIFERIDA.

Considerando las posibilidades financieras que genera la empresa, la inversión fija y diferida del proyecto se puede recuperar en un período de tres años cinco meses, considerando la utilidad de la empresa después del impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- NORMATIVIDAD SOBRE PRECIOS Y COSTOS. DIRECCION GENERAL - DE CONTROL DE OBRA. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. DELEGACION VILLAHERMOSA . 1992.
- 2.- PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION. BOCK - HOLSTEIN.- EDITORIAL LIMUSA.
- 3.- DIAGNOSTICO INDUSTRIAL. K. PENNYCUIK B. EDITORIAL LIMUSA.
- 4.- EL RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION. ALLEN SWEENEY. FONDO-EDUCATIVO INTERAMERICANO.
- 5.- EL PRESUPUESTO EN LA EMPRESA. PAUL LOCK. AGUILAR DE EDICIONES (MADRID).
- 6.- ESTIMACION PROPIA.

## CONCLUSIONES

## C O N C L U S I O N E S

Una vez analizado el presente estudio, podemos ver que en primera instancia da cumplimiento al PLAN NACIONAL DE DESARROLLO en los aspectos circundantes a Modernización por una parte, y - atiende un requerimiento de demanda de materia prima indispensable para el aspecto de Conservación del Medio Ambiente.

Cabe señalar que, la necesidad actual de establecer por norma, y de atender el conservamiento del medio ambiente, implica que cuando menos y de manera intuitiva se puede confirmar que para cada 100 industrias contaminantes és y será necesario contar con una fábrica que produzca y que permita cubrir el abastecimiento requerido para equipos de filtración; cuando menos para los polos industriales existentes actualmente.

Por otro lado, y de manera indirecta se vé la necesidad de - instalar, no solo ésta; sino otras que ocupen la materia prima propuesta, no solo en éste Estado, sino a lo largo de las Costas del Pacífico, y no permitir que esta demanda que será insatisfecha, sea cubierta por importadores, que estan concientes de la Problemática Actual.

Asimismo, esto conllevaría la creación de fuentes de empleo directas e indirectas, por el efecto multiplicado que crearía.

Por otro lado, en México se cuenta con la tecnología ya importada pero en deshueso, esto es, la fábrica de Carbón Activado que se encuentra en el Km. 67.5 de Acapulco a Pinótepa Nacional y que pertenece a la Empresa Impulsora Guerrerense del - Cocotero, misma que fué liquidada por aspectos obrero patronales y políticos, se cuenta con ésta infraestructura, por lo que se puede preparar el traslado de inventarios federales " en caso de no uso " al Estado de Tabasco ante la S.H.C.P., lo cuál representaría una economía del 60% del costo total - del Proyecto; no obstante se podría establecer el valor del remate de esos bienes; sin embargo el propósito debe ser nacional, en tal caso, considerarse como apoyo únicamente bajo el compromiso de reinstalar una nueva fábrica en Guerrero.

Esto permitiría continuar con el plan de fabricación de carbón activado al más bajo costo, con una inversión inicial lo más atractiva posible, ya que éste aspecto tendría que tratar

se de manera directa entre los políticos, y en el peor de los casos hacerlo de manera paralela, lo que evitaría las importaciones que actualmente se realizan por este concepto.

Finalmente en una perspectiva más directa y toda vez analizados los indicadores de evaluación financiera se concluye que la inversión proyectada es factible.

Desde un punto de vista social, el proyecto, ya en sus primeras etapas de operación, genera 430 fuentes de empleo. Que considerando el actual nivel de desempleo para Población Económicamente Activa; sería positivo, ya que la creación de empleos, no importa su totalidad es aliciente y apoyo para el desarrollo del País. Estas plazas, a su vez, se reflejarían en una derrama anual de \$ 4,269'576,281 M.N., en el primer año de operación y a valor presente por concepto de sueldos, salarios y prestaciones.

Por otra parte, la utilidad anual para el primero y quinto año de operaciones a valor presente, asciende a \$ 1,649,606,840 M.N., y \$ 23,425'169,863 M.N., respectivamente; dividiendo es

tos montos de utilidad entre la inversión total, obtenemos - una aceptable tasa de rentabilidad contable de 9.97% para el primer año de operaciones y de 141.60% para el quinto año. Otro indicador que refleja la bondad de la inversión es el - período de recuperación de la inversión fija y diferida, la - cual se lleva acabo en un plazo de tres años y cinco meses.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la importancia que reviste - el aprovechamiento de una materia prima hasta ahora desperdi - ciada. Más aún, la realización de este proyecto posibilita - no sólo la utilización del hueso del cocotero, sino que en - forma simultánea permite la utilización del bonote, toda vez que la separación del hueso de la copra conlleva su separa - ción del bonote.

Lo cuál sería un apoyo directo por los productores de coco, - que como ocurre con otras actividades agrícolas, les falta - incentivos y estímulos para evitar la oleada de población ha - cia las grandes poblaciones.

Esto finalmente motiva al productor a continuar en el campo, situación que no se ha logrado llevar a cabo.

Para lo que estudios como ésto, sería muy positivo llevarles a instaurar de manera concreta y que no solo quede como documento a nivel Universitario.