

01184

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**FINANCIAMIENTO DE PETRÓLEOS MEXICANOS. MARCO  
PARA LA SELECCIÓN DE ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO  
DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN MÉXICO.**

**TESIS DOCTORAL**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN INGENIERÍA :  
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

**P R E S E N T A :  
MARIO ULLOA RAMÍREZ**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. EDGAR ORTIZ CALISTO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA  
2004**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



ESTA TESIS NO SALI  
DE LA BIBLIOTECA

## AGRADECIMIENTOS

A mis maestros:

Dr. Sergio Fuentes Maya

Dr. Edgar Ortiz Calisto

Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Andrade

Dr. Francisco Venegas Martínez

Dr. Ricardo Aceves García

Dr. Manuel Ordorica Mellado

Dr. Arcadio Gamboa Medina

... importantes valuartes del magisterio comprometidos con la educación del pueblo mexicano por sus enseñanzas y valiosas aportaciones y muy especialmente por la amistad que me brindan.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: MARIO ULLOA

Romero

FECHA: 18 mayo 2004

FIRMA: [Firma]

## DEDICATORIAS

**A mi madre, la señora Mariana Ramírez Jiménez,** con infinito amor, respeto y gratitud, en memoria de sus profundas convicciones con la vida, el amor y la familia.

**A María Luisa**

**Mariana Maryam**

**Mario Luis**

**Mario Andrés**

...Matices de mi vida.

**A mis hermanos: Juan Manuel, Ana María, Miguel Ángel e Irma Leticia, y a mis sobrinos: Lusmariana, Luisa Mariana, Juan Manuel, Juan José, Heriberto, Carmen Luisa, Miguel Ángel, Jorge Alberto, Chantal, Manuel Alberto, Claudio Manuel, Juanito, Mariananita y Sebastián.**

... Por compartir juntos **Retazos y Delirios de una Vida Bella.**

**A ellos y a todos nuestros amigos y seres queridos, gracias.  
Por ser y estar...siempre.**

**A:**

**La UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO,  
y el INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

Centros de estudios educativos de vanguardia, instituciones promotoras del conocimiento universal; esencia de la transformación de los pueblos hacia un bienestar común y un futuro más promisorio.

# FINANCIAMIENTO DE PETRÓLEOS MEXICANOS. MARCO PARA LA SELECCIÓN DE ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN MÉXICO

## Índice

	<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1</b>	<b>PANORAMA POLÍTICO, SOCIAL Y FINANCIERO DE MÉXICO</b>	10
1.1	Marco Legal Básico .....	10
1.1.1	Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional .....	15
1.1.2	Valor Jurídico de los Proyectos Pidiregas y los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) .....	15
1.1.3	Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios .....	19
1.2	Patrones de Desarrollo de la Economía Mexicana .....	21
1.3	Deuda Interna, Ahorro y Deuda Externa .....	35
1.4	Conclusiones: Marco y Propuestas Legales en el Ramo del Petróleo.....	49
1.5	Perspectivas del Financiamiento del Desarrollo en México...	51
<b>2</b>	<b>EVOLUCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA PETROLERA</b>	
	<b>PETROLERA</b> .....	53
2.1	Naturaleza y Estructura de la Industria Petrolera.....	54
2.2	Petróleos Mexicanos (Pemex) y el Entorno Internacional .....	60
2.3	Evolución de la Industria Petrolera en México.....	68
2.4	Cambios Estructurales en Pemex.....	73

2.5	Marco Tributario de Petróleos Mexicanos.....	78
2.6	La Apertura a Nivel Mundial de las Inversiones en el Sector de la Exploración y Producción de los Hidrocarburos.....	86
2.7	Perspectivas de Desarrollo de la Industria Petrolera.....	90
<b>3</b>	<b>ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO EN PEMEX .....</b>	<b>92</b>
3.1	Déficit de Financiamiento e Inversión Privada en Pemex .....	93
3.2	Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (PIDIREGAS).....	99
3.3	Contratos de Servicios Múltiples (CSM) .....	112
3.4	La Financiación de la Industria Petrolera.....	117
3.5	Otras Alternativas de Financiamiento.....	122
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍAS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL FINANCIAMIENTO DE EMPRESAS PARAESTATALES</b>	<b>131</b>
4.1	Alternativas de Financiamiento y Presupuestación de Capital .....	131
4.2	Financiamiento y Estructura de Capital.....	140
4.3	Los Proyectos de Inversión Analizados como Opciones Reales.....	148
4.3.1	Valuación de Opciones, el Modelo Black-Scholes y el Modelo Binomial.....	150
4.3.2	Valuación de Opciones y la Fórmula de Black-Scholes .....	157
4.3.3	Aplicaciones a los Proyectos de Inversión .....	164
4.4	Modelo Coorientación .....	169
4.4.1	Métrica y Ley de Probabilidades de las Tablas .....	172

4.4.2	Medición de la Significancia de las Tablas en el Modelo de la Coorientación .....	178
4.5	Proceso Analítico de Jerarquías (AHP) .....	180
4.6	Conclusión: Integración de Técnicas .....	188
<b>5</b>	<b>PROYECTO CUENCA DE BURGOS</b> .....	<b>189</b>
5.1	Apertura a la Inversión Privada en la Cuenca de Burgos ... ..	189
5.2	Modelación y Administración del Riesgo de los Precios del Petróleo .....	191
5.3	Características de la Cuenca de Burgos .....	196
5.4	Objetivos del Proyecto .....	198
5.5	Desarrollo del Proyecto Integral Cuenca de Burgos.....	199
5.6	Jerarquización de Objetivos y Alternativas de Financiamiento	203
5.6.1	Contratos para Proyectos y Tipos de Financiamiento .....	204
5.6.2	Selección del Mejor Esquema de Financiamiento en el Proyecto Integral Cuenca de Burgos .....	210
5.6.3	Propuestas Para la Satisfacción de la Demanda de Gas Natural	213
	 CONCLUSIONES .....	 216
	 ANEXOS .....	 216
A.1	Principales Acontecimientos del Petróleo en México y en el Mundo .....	220
A.2	Poder Legislativo Federal. ....	224
A.2.8	Mecanismos de Participación Ciudadana.....	228

A.3	Definición de los Escenarios.....	229
A.4	La Industria Petroquímica en México.....	231
A.4.1	Cuadro. Evolución Lista Oficial Petroquímicos Básicos.....	232
A.5	Las 100 Principales Compañías Petroleras .....	233
	 BIBLIOGRAFÍA.....	 235



## ABSTRACT

PETRÓLEOS MEXICANOS (PEMEX), the Mexican Government Oil Company, according to the Political Constitution is responsible for the administration and exploitation of the strategic area of hydrocarbons. Now, to guarantee the satisfaction of the internal demand and to become detonator and catalyst of the economic and industrial development of the country it should be transformed in the short term into a more integrated enterprise. The fundamental issue is whether financing should come from the State or from a wider opening to private investments. The decision involves factors of social, political, economic and legal order.

Planning and decision making, that guarantee the objectives, can only be given in the context of an absolute respect of the constitutional framework. Legal issues concerning hydrocarbon sector are analyzed in this study, showing the inconsistencies in ordinary laws and contradictions to constitutional framework.

There are important theoretical methodological studies on the development of models, criteria and use of derived products in the employment of strategic financial of decisions; nevertheless, these are not accurate enough in the solution because of the nature of the problem. Most of the times, they operate under certain premises of regularity (absence of recessions and economic crisis, military conflicts and political problems), that cannot be ignored, due to the impact that they have in relevant variables as oil prices, incorporation of reserves, technological developments, fusions, alliances and acquisitions of enterprises with strong incidence in other such as unemployment, competitiveness and fiscal regime.

The main financial schemes of PEMEX concerning BURGOS gas basin are analyzed. Among several lines of risk we found the high instability of natural gas prices and the uncertainty concerning the basin reserves, therefore, a multiple criteria decision making (MCDM) was used in order to select the best scheme in exploration and exploitation of BURGOS basin. A system of hierarchy assessment of objectives and financing alternatives is proposed, and among the main factors considered there were increasing human resources development and technology in the area. To confirm the selection of the best option an interpersonal communication model is proposed. A non parametric statistic test is developed allowing the measurement of the level of agreement among the different social groups concerning the possible schemes of financing, prevailing legal aspects, and probable initiatives of reforms to constitution articles.

The lack of a methodology in decision making has lead the Legislative and Executive powers and the main political forces in the country to advance in its proposals in a partial way and without arriving at the consensus of an energy policy. As part of the financing solution in the development of Mexican oil industry, it is conclude that the reformulation of an integral energy policy is fundamental. This policy should involve alliances mainly inside PEMEX, among its agencies and other state owned enterprises complemented with those of private sector in the frame of a National Development Plan.

## RESUMEN.

La compañía petrolera estatal mexicana Petróleos Mexicanos (PEMEX) conforme a la Constitución Política es la encargada de la administración y explotación del área estratégica de los hidrocarburos. Ahora bien, con el fin de garantizar la satisfacción de la demanda interna y convertirse en detonador y catalizador del desarrollo económico e industrial del país deberá transformarse en el corto plazo en una empresa más integrada. Lo trascendental de la decisión radica en si el financiamiento debe ser a través del Estado o por medio de una mayor apertura de la inversión privada, ello conlleva factores de índole político, social, económico-financiero y de orden legal.

La planeación y toma de decisiones que garantice los objetivos sólo pueden darse en el respeto absoluto del marco constitucional en que se circunscribe. En el presente trabajo se analiza el marco legal en las partes conducentes del sector de los hidrocarburos, demostrándose inconsistencia dentro de las leyes ordinarias y contradicciones al marco Constitucional.

Existen importantes estudios teóricos metodológicos sobre el desarrollo de modelos, criterios y uso de productos derivados en el empleo de decisiones financieras estratégicas; sin embargo, éstos no resultan suficientemente adecuados en su aplicación por la naturaleza del problema; pues la mayoría de las veces operan bajo ciertas premisas de regularidad (ausencia de: recesiones y crisis económicas, conflictos bélicos y problemas políticos) que no deben ser soslayados por su impacto en algunas variables relevantes como son los precios del petróleo, incorporación de reservas, desarrollos tecnológicos, fusiones, alianzas y adquisiciones de empresas con fuerte incidencia en otras como desempleo, competitividad y régimen fiscal.

Se analizan los principales esquemas de financiamiento de Pemex y su aplicación en la Cuenca Gasífera de Burgos. Entre las líneas de riesgo se encontró la alta volatilidad de los precios del gas natural y la incertidumbre respecto de las reservas de la Cuenca, por tal motivo para la selección del mejor esquema en la exploración y explotación de dicha Cuenca se empleó un método de decisiones multicriterio. Se realiza una jerarquización de los objetivos y alternativas de financiación y entre los principales factores que se consideraron fue el de propiciar el desarrollo de recursos humanos y tecnológicos en el área. Para la reafirmación de la selección de la mejor opción se propone un modelo de comunicación interpersonal; se desarrolla una prueba estadística no paramétrica para la medición del grado de acuerdo entre los distintos grupos sociales, respecto de los posibles esquemas, del marco jurídico vigente y de probables iniciativas de reforma a los Artículos Constitucionales.

La falta de una metodología para la toma de decisiones ha llevado al Poder Legislativo, al Ejecutivo y a las principales fuerzas políticas del país a avanzar en sus propuestas de solución de manera parcial y sin llegar a los consensos de una política energética. Como parte de la solución del financiamiento en el desarrollo de la industria petrolera mexicana se concluye que es fundamental la reformulación de una política energética integral donde las alianzas se realicen primordialmente al interior de Pemex, entre sus organismos y otras empresas estatales y complementariamente con la iniciativa privada dentro de un Plan Nacional de Desarrollo.

## Introducción

El objetivo de la presente investigación es proponer un marco integral para el análisis y toma de decisiones en la selección de los esquemas de financiamiento que mas convengan al fortalecimiento de Petróleos Mexicanos (Pemex) en beneficio de la propia empresa y sirva a su vez de detonador del desarrollo del país, mediante:

1. El análisis del entorno y evolución de factores relevantes en la problemática y sus perspectivas.
2. Elaboración de instrumentos de análisis de apoyo en su toma de decisiones ponderando teoría y práctica en sus principales esquemas de financiamiento.
3. Análisis de la validez jurídica de los esquemas de financiamiento de conformidad con el régimen vigente.
4. Propuesta específica del esquema de financiamiento que se estima más conveniente para los fines antes expuestos.

La problemática que se presenta en Petróleos Mexicanos (Pemex) es que para ser una empresa sólida, moderna y competitiva requiere de fuertes inversiones, pero debido (entre otros factores) al régimen fiscal vigente que no le permite reinvertir sus utilidades para tal fin, sistemáticamente ha recurrido a la deuda externa y a partir de la década anterior a la inversión privada, misma que se ha venido incrementando significativamente. Si bien estos mecanismos han permitido la realización de algunos proyectos prioritarios no han sido suficientes ni han fortalecido el desarrollo de la empresa, originándose importantes rezagos en algunos sectores y una acentuada desintegración de sus áreas productivas. Además, en opinión de los expertos estos esquemas se están terminando por una serie de razones que se vierten en el cuerpo del trabajo.

Así por ejemplo, en deuda contingente en el sector energético sobre los proyectos Pidiregas el sector público en el 2005 deberá cubrir 85,159 millones de pesos, de los cuales el 85% corresponde a proyectos de inversión desarrollados por Pemex con recursos privados y el 15% restante corresponde a proyectos realizados por la Comisión Federal de Electricidad también con recursos de terceros. Para el 2006 se tendrá que hacer frente a vencimientos en Pidiregas por cerca de 91 mil 912 millones de pesos.

Se estima que el tamaño de la deuda contingente puede volverse crítica para México, si no se cumplen con algunas de las expectativas programadas; la deuda de Pemex vigente a partir de 1997, incluido el primer trimestre del 2003 ascendió a 26 mil 121 millones de dólares por contratos firmados con empresas del sector privado bajo el esquema de Proyectos de Infraestructura de Largo Plazo (Pidiregas).

Además, existen serios cuestionamientos sobre la validez jurídica de ciertos esquemas de financiamiento que se han aplicado y de otros que la empresa plantea como la solución al problema.

Así, a manera de mostrar algunos de los principales problemas podemos citar los siguientes:

1. Inversión restringida durante los últimos veinte años.
2. A partir de 1997 la inversión privada ha ido aumentando de manera significativa hasta representar un 75% en el 2003.
3. La deuda contingente contraída por los contratos Pidiregas ha alcanzado niveles de proporción significativa.
4. Fuertes presiones por empresas transnacionales por invertir en las áreas estratégicas del sector energético reservadas a la Nación por la Constitución.
5. Posible desabasto de gas en los próximos cinco años y declinación en los yacimientos petroleros de no invertir adecuadamente y aumentar las reservas de crudo y gas.
6. Pemex requiere también cambiar su política de ser un mero productor de crudos a la de una empresa mas integrada con una fuerte participación en la manufacturación de productos con un mayor valor agregado.

Por lo anteriormente expuesto Pemex deberá en el corto y mediano plazo modernizar sus plantas y equipo e invertir en el desarrollo del área tecnológica, partiendo de programas elaborados para tal efecto.

El gran reto que debe enfrentar el gobierno federal al invertir en la industria petrolera se debe entre otros aspectos: a los altos riesgos en que se puede incurrir al no contar con altas tecnologías en algunas áreas, en la gran incertidumbre que rige en el entorno internacional; al hecho de tener que competir con un mercado petrolero cada vez más caracterizado por fuertes oligopolios y macrofusiones de empresas con una economía progresivamente globalizada y de grandes bloques comerciales; empresas estatales con una mayor apertura a la inversión privada en áreas estratégicas abatiendo costos con economías de escala e incrementando sus reservas petroleras, teniendo así éstas mayor acceso a los mercados financieros internacionales; a la recesión económica de los Estados Unidos de Norteamérica (principal socio de México y comprador casi absoluto del petróleo que se exporta, llegando a significar el 80% de la producción en el 2003), además de una volatilidad muy fuerte en los precios del petróleo que a México le significaron tres recortes al gasto público: en el 2002 debido a un menor ingreso de lo programado, en septiembre de 2001 y ahora para el 2003 también existen recortes en el gasto aún cuando los precios del petróleo han repuntado a sus niveles más altos debido principalmente a la guerra de Estados Unidos con Irak, sus diferencias con Corea del Norte y los fuertes problemas sociales en Venezuela.

De esta manera de continuar con la política petrolera actual en algunos años habrá fuertes rezagos y desabasto de hidrocarburos, declinación de sus yacimientos y el consecuente incremento de los costos de producción; el problema que se presenta es que para hacerse de estos recursos se plantea recurrir a esquemas de financiamiento que tienen implicaciones de orden económico, social, tecnológico,



político y especialmente de falta de apego al marco jurídico. Ahora bien, dado que el sector energético, en particular el petrolero es un área estratégica, reservada por la Constitución al dominio de la Nación por ser fundamental en el desarrollo de las demás áreas del país, el análisis y evaluación de los esquemas de financiamiento para encontrar las soluciones que mas convengan a México y a Pemex es una tarea que debe hacerse precisamente en este contexto, ponderando el desarrollo de un programa integral del sector energético donde las soluciones alternas a la demanda de energéticos son parte importante.

En síntesis, para que Petróleos Mexicanos (Pemex) pueda estar en condiciones de dar cumplimiento a la función que constitucionalmente le fue encomendada requiere transformarse en una empresa sólida, altamente competitiva, de constante renovación y con programas especializados dedicados a la investigación y desarrollo tecnológico y donde la forma que decida de financiación para tal fin debe hacerse con el pleno respeto a las normas constitucionales.

Dada la estrecha relación financiera y comercial entre México y Estados Unidos de Norteamérica, los problemas de recesión que ha tenido este en los últimos años se han reflejados en la economía mexicana; ciertos indicadores económicos demuestran que la economía de Estados Unidos se encuentra en recuperación, obedeciendo en opinión de los expertos a políticas macroeconómicas keynesianas expansivas (monetaria y fiscal), que ha venido aplicando. Lo anterior en el corto plazo resultará beneficioso para la economía mexicana por lo que sería recomendable que el Estado inyectara más inversión al sector petrolero por ser éste estratégico en su desarrollo.

Por otra parte, dado que los ciclos económicos son impredecibles en cuanto a su magnitud y duración y desafortunadamente recurrentes, el país debe tomar medidas precautorias con el fin de neutralizar o suavizar sus efectos negativos. Considerando las condiciones económicas del país reflejadas estas a través de ciertas variables macroeconómicas que muestran estabilidad lo conducente es invertir teniendo como prioridad el mercado interno.

A este respecto, Joseph Stiglitz (Premio Nóbel de economía 2001) y destacados empresarios mexicanos que vienen participando intensamente en la economía del país, como Carlos Slim del grupo CARSO, presionan afirmando que es el momento oportuno de pasar de una política estabilizadora a una política de desarrollo más agresiva mediante la inversión del Gobierno Federal teniendo como premisa el crecimiento del mercado interno.

En síntesis, la política petrolera que más conviene a México no es consistente con la tendencia actual de la liberalización o apertura desmesurada a la inversión privada y finalmente la privatización de Pemex; sino la inversión del Estado a este Organismo, a la infraestructura del país y del sector energético, teniendo como prioridad el desarrollo del mercado interno lo que afectaría favorablemente a la inversión privada por su efecto acelerador, aumentarían las ventas lo que a su vez acrecentaría la ganancia y la capacidad productiva utilizada del sector privado en otros sectores de la economía, principalmente, en Áreas Prioritarias (Artículo 26 Constitucional, párrafo quinto).

Bajo fuertes presiones, grupos empresariales promueven la modificación de leyes ordinarias y a la propia Constitución que den certeza jurídica a la inversión privada en las áreas estratégicas de la industria petrolera que por mandato Constitucional están destinadas exclusivamente a la Nación; que Pemex deje de ser un mero exportador de crudos y se transforme en una empresa más eficiente y competitiva; esgrimiendo el doble discurso de que Pemex no se privatiza, no se vende y no hay menoscabo de la soberanía del país.

Actualmente la Secretaría de Energía (Sener) y Pemex ante legisladores de las Comisiones de Energía del Senado y de la Cámara de Diputados plantean cambios en el marco jurídico del área de refinación, con el fin de permitir la participación de la iniciativa privada en la construcción de infraestructura de procesos productivos de gasolina<sup>1</sup>.

Otra postura defiende la idea de que Pemex no continúe con la apertura de la inversión a la iniciativa privada y modifique su régimen fiscal permitiéndose reinvertir sus utilidades a fin de cumplir con sus funciones transformándola a su vez en una empresa más eficiente, moderna y competitiva<sup>2</sup>.

En este sentido, la solución al problema según analistas financieros no se hallaría en la entrada de capital externo, sino en el uso racional de los ingresos de la paraestatal en el aumento programado de la producción de todos los hidrocarburos, como es la obligación constitucional de esa empresa pública.

Afirman además que el problema no está en la privatización o no de Pemex como empresa, sino en privatizar la explotación de un recurso propiedad de la nación que no se entiende que por un lado se dice que no se quiere privatizar a Pemex, pero por otra parte se le ceden sus atribuciones a empresas extranjeras **“la idea de Lázaro Cárdenas del Río, al establecer un monopolio estatal, era garantizar que los beneficios del recurso petrolero fueran íntegramente para el pueblo de México y no salieran como utilidades para los accionistas de las grandes empresas petroleras transnacionales”**.

Estas dos posturas resultan ser de una gran complejidad con fuertes implicaciones jurídicas, sociales, políticas y económicas y que México debe resolver en el corto plazo ya que lo contrario le significará un alto costo al no poder cumplir con los programas que el crecimiento del país demanda, por no satisfacer la demanda de energía requerida.

<sup>1</sup> De acuerdo a estudios hechos por la Secretaría de Energía se necesitan construir 6 nuevas refinerías con una inversión aproximada de 20 mil millones de dólares. Las importaciones de gasolina entre 1995 y 2000 han costado aproximadamente 11 mil 565 millones de dólares.

<sup>2</sup> El caso del gas natural es un ejemplo claro de que, por una falta de inversión en el desarrollo de la infraestructura extractiva, ahora se tiene que importar y cabe resaltar que Pemex dejó de invertir en este campo por una decisión del Gobierno Federal contrariamente a la demanda de grupos sociales y de gente como Heberto Castillo desde hace más de 30 años.

El diagnóstico sobre la situación actual de Pemex podría resumirse en lo siguiente:

1. **En Petróleos Mexicanos (Pemex) no hay políticas petroleras adecuadas.** La única política que se ha venido impulsando es la de favorecer la explotación y exportación de crudos en perjuicio de sus reservas y ausencia de un programa integral con las demás áreas de Pemex y en algunos casos como el de la petroquímica es prácticamente nula.
2. **Criterios de Evaluación limitados.** Criterios de Evaluación Financiera como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación (PR) y otros identifican el proceso de la explotación y exportación de crudos como un gran negocio por su gran rentabilidad aún con la gran volatilidad de los precios del petróleo y que estos se lleguen a encontrar en sus niveles mas bajos, pero desatienden otros aspectos de la industria petrolera que debería contar con un programa de inversión que procurara la implementación de cadenas productivas, además de que en el mediano plazo actuar bajo la política actual conllevaría a la quiebra de Pemex.
3. **Esquemas de Financiamiento Limitados.** A partir de 1997 existen dos tipos de financiamiento: la **Inversión Presupuestal** y la **Inversión Financiada**, la primera proviene de recursos asignados en el Presupuesto de Egresos de la Federación quedando registrada la inversión en los egresos del mismo año en que se realiza la inversión y la segunda son proyectos ejecutados por empresas de los sectores privado o social previa licitación pública, están destinados a proyectos de una alta rentabilidad demostrada, autofinanciables y de bajo riesgo. Estos esquemas son conocidos como Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (Pidiregas). Los pagos de intereses y amortización del año en que es entregada la obra y del año siguiente quedan registrados en el gasto de la Federación y la demás deuda queda registrada como deuda contingente. Una tercera opción que se considera favorable sería contar con Participaciones Sociales mediante la emisión de acciones institucionales del Estado lo cual beneficiaría a Pemex al proporcionarle recursos y mantener el control y dominio de los hidrocarburos.

Desde un punto de vista de la política económica neoclásica, la inversión pública tendría un efecto represivo sobre la privada ya que la desplaza de negocios rentables y usando el ahorro disponible reduciría la inversión privada vía racionamiento del crédito e incremento de la tasa de interés; ahora bien, dado que por mandato constitucional las Áreas Estratégicas son reservadas al Estado no iría esto en menoscabo de la privada ya que otros sectores de la economía se verían favorecidos, además de que la inversión privada podría ser en áreas prioritarias donde es legalmente permisible.

De acuerdo a la Teoría de la Inversión de M. Kalecki<sup>3</sup> el ahorro interno es el medio fundamental de la inversión; si la empresa dispone del capital acumulado para financiar su inversión las utilidades aumentan, el monto del capital de la empresa aumenta y en consecuencia su capacidad de endeudamiento crece, así el

<sup>3</sup> Samuelson Paul A, Nordhaus William D, "Macroeconomics" 15 ED 1998 Mc.Graw-Hill

financiamiento interno permite a la empresa crecer y aprovechar mejor el financiamiento externo.

Los economistas de la escuela ortodoxa, monetaristas y neoclásicos sostienen que el ahorro impulsa la inversión, en cambio para los de la corriente llamada heterodoxa, keynesiana o neokeynesiana la inversión estimula al ahorro, y aún cuando no queda claro cuál de estas corrientes es la que debe aplicarse para el caso de México; en los sexenios de Salinas y de Zedillo el ahorro interno formó parte del Plan Nacional de Desarrollo pero no se logró el objetivo ya que el ahorro externo que se generó fue dedicado al consumo en lugar de invertir en el desarrollo de infraestructura y como política prioritaria el control de la inflación.

Por lo tanto para lograr el desarrollo y crecimiento del país ambas teorías deben complementarse lo que podría obtenerse de contar con un plan que incluyera políticas sociales bien definidas que garanticen la inversión mediante el ahorro interno; el ahorro impulsaría a la inversión, la inversión daría como consecuencia el ahorro, configurándose el ciclo ahorro-inversión-ahorro, lo que podría darse si la política económica se apunta hacia el crecimiento de la economía interna y prioritariamente de manera estratégica en áreas como la industria petrolera.

México podría impulsar el desarrollo de Pemex con el ahorro interno y liberalización de los fondos de pensiones, así como legislando en relación a las divisas que ingresan del extranjero provenientes de los migrantes, que actualmente constituyen la segunda fuente de ingresos, así como con la reforma a su régimen fiscal de manera que le permitiera invertir parte de las utilidades que generen sus nuevos proyectos en áreas de probada rentabilidad y bajo riesgo como en los que han venido operando los proyectos Pidiregas y otros donde quieren aplicarse los Contratos de Servicios Múltiples.

Teniendo en cuenta el diagnóstico presentado sobre la situación actual de la economía del país, del entorno internacional, de Pemex, la teoría de la demanda efectiva, y el marco Constitucional que regula al sector petrolero se plantea la siguiente **hipótesis de investigación**:

**Se presume que la presupuestación de capital de Pemex debe incorporar en la evaluación de proyectos, metodologías con un enfoque sistémico que contraste las diferentes opciones de financiamiento respecto a sus objetivos a lograr, estructurándolos jerárquicamente a fin de sobreponer las limitaciones de los métodos empleados en la evaluación de proyectos.**

De acuerdo a la hipótesis planteada el desarrollo de la presente investigación está basado en un enfoque sistémico <sup>4</sup> partiendo del análisis del sistema, de sus principales variables y factores que intervienen así como de su entorno y su interrelación.

Como eje de la investigación<sup>5</sup>, los hechos se consideran como parte fundamental; de forma más específica se tratará de la: Percepción, descripción, clasificación e interrelación de los hechos.

<sup>4</sup> Ochoa Rosso Felipe. "Enfoque Sistémico". DEPEI UNAM (1990)

<sup>5</sup> Salazar Resines Javier. "Metodología de Sistemas Expertos" UAM-X (1995)



Dentro de los objetivos del presente trabajo se propone desarrollar una metodología basada en instrumentos matemáticos y estadísticos para el análisis y evaluación de los distintos esquemas de financiamiento. Con el fin de apoyar la toma de decisiones en la selección de las mejores alternativas para la industria petrolera mexicana, se considera la situación económica del país y su entorno en un marco mundial comercial y económicamente globalizado en cuanto a elegir el mejor momento para invertir, suspender o abandonar un proyecto y ponderar el término de irreversibilidad y generación de valor a nuevos proyectos a partir del análisis de riesgo.

Con este propósito se proponen un conjunto de metodologías para la toma de decisiones en el financiamiento de empresas paraestatales y la ampliación de algunos instrumentos financieros (VPN, TIR, PR, etc.) para la jerarquización y selección de proyectos de inversión.

La tesis esta estructurada en cinco capítulos:

El capítulo 1 describe de una manera muy concreta el panorama político, social y financiero de México destacando aspectos sobre el debate nacional respecto de las llamadas reformas estructurales específicamente la energética y petrolera y cambios al marco legal específicamente los artículos 27 y 28 constitucionales y sus leyes ordinarias; se hace una presentación sobre las partes conducentes de los artículos indicados que consagran en nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las bases de la industria petrolera nacional, advirtiéndose contradicciones en los principales ordenamientos que le rigen entre las normas generales y las Constitucionales se analiza también en este capítulo aspectos centrales como la deuda interna, ahorro y deuda externa como elementos fundamentales en los patrones de desarrollo de la economía mexicana y sus perspectivas de financiamiento del desarrollo en México.

El capítulo 2 trata sobre la evolución y estructura de la industria petrolera a nivel mundial y específicamente de la evolución de la industria petrolera en México y de los principales cambios estructurales que en el tiempo se han venido dando en Petróleos Mexicanos.

El Capítulo 3 aborda los principales esquemas de financiamiento que se han venido implementando en los últimos años así como los más recientes y otros de posible implementación. Se analiza así mismo la validez jurídica de los mismos.

Capítulo 4 trata sobre las metodologías para la toma de decisiones en el financiamiento de empresas paraestatales resaltando los principios fundamentales de financiamiento y estructura de capital, contrastando las formas de financiamiento de una empresa mediante emisión de deuda, acciones y ahorro.

El Modelo Black Scholes es considerado por su importancia en la valuación de proyectos de inversión analizados como Opciones Reales; es decir, en la valuación de sus activos y en la valuación de nuevos proyectos vía opciones reales a proyectos que generen valor a partir del análisis de riesgo.

Otra de las metodologías propuestas trata sobre la forma de medir el grado de punto de acuerdo que existe entre dos grupos respecto de un objetivo particular, a través de un conjunto de variables (Acuerdo, Congruencia y Precisión) dentro del Modelo

de la Comunicación Interpersonal de Chafee y McLeod, se propone una prueba estadística no paramétrica que contrasta la distribución de frecuencias de las respuestas de dos grupos independientes. La aplicación de este modelo, entre grupos sociales de la población, permite establecer la orientación de los grupos y si las respuestas son exclusivas de cada uno de éstos o no y la evolución de las respectivas concepciones en el tiempo como podrían ser respecto a las iniciativas de cambio a la Ley de Obra Pública y la multicitada Reforma Eléctrica, o bien, el nivel de acuerdo o desacuerdo entre dos sectores respecto de un determinado esquema de financiamiento del sector energético.

En el capítulo 5 los principales esquemas de financiación considerados viables de implementar en el Proyecto Gasífero de la Cuenca de Burgos son analizados comparativamente respecto de un conjunto de objetivos relevantes y de un objetivo principal (el esquema de financiamiento que más favorezca a Pemex y a México) estructurados jerárquicamente previa caracterización de los objetivos bajo riguroso apego a la esencia del marco integral de la investigación.

Para la medición de la relevancia de cada uno de los distintos esquemas de financiación se aplica una metodología basada en el Proceso Analítico de Jerarquías (AHP) de Saaty. Como parte del análisis para la mejor solución de financiación del caso de la Cuenca de Burgos se considera de especial importancia la de considerar que esta debe ser parte de un programa integral de energía incluyendo fuentes alternas de energía.

Uno de los escenarios posibles en la investigación es el relativo a que Pemex ante la insuficiencia de recursos en su estrategia de crecimiento, podría considerar la inversión privada en proyectos que exijan de alta tecnología, fuertes inversiones y alto riesgo en su ejecución, por ejemplo, en aguas profundas del Golfo de México o bien, en áreas prioritarias pero no en áreas estratégicas que por la Constitución están reservadas a la Nación.

Como parte del análisis estadístico efectuado, algunas de las principales variables económicas y petroleras son realizadas bajo algunas técnicas econométricas y de series de tiempo pero debido a la gran cantidad de factores nuevos que en cualquier momento pueden aparecer, como históricamente ha venido sucediendo afectando a los precios, la oferta y demanda del petróleo, los pronósticos se realizan con las reservas del caso pero bajo algunos escenarios previstos la combinación de éstos con series históricas nos muestran algunas tendencias probables.

La aportación de la presente investigación consiste en:

Proponer un marco integral sobre la problemática del financiamiento de Pemex constituido por las teorías económicas, financieras y opciones reales así como aquellas variables y elementos relevantes en el contexto histórico y su marco jurídico. Asimismo en evidenciar las contradicciones principales que en materia del sector energético existen entre Tratados (TLCAN), y Leyes Ordinarias con las disposiciones Constitucionales que lo rigen.

En relación con lo anterior se muestran soluciones a la problemática del financiamiento de Pemex en acatamiento a las disposiciones de nuestra Carta

Magna, desarrollando y aplicando instrumentos para apoyar la toma de decisiones en la selección de esquemas de financiamiento y mecanismos que permitan medir el grado de acuerdo y desacuerdo y evolución respecto a objetivos específicos.

A fin de profundizar en la naturaleza, importancia y rasgos metodológicos de la presente investigación, se abunda sobre los aspectos fundamentales de Pemex que una vez analizados contribuyeron a seleccionar y definir el Tema de Tesis.

Las propuestas de solución al problema de financiación de la industria petrolera mexicana planteadas son el resultado de una profunda investigación, revisión y análisis de trabajos relacionados con el tema y del sentir y manifestación de distintos grupos sociales y políticos y de analistas críticos interesados en dar y pedir soluciones a tan complejo y trascendental problema. La investigación esta basada en el análisis de la problemática en un contexto amplio; en la valoración del entorno, su historia y perspectivas, de los elementos esenciales, los riesgos y las consecuencias que implican las diversas opciones de solución con el propósito de contribuir al esclarecimiento del abanico de posibles decisiones.

Este trabajo esta estructurado en dos apartados: el primero, avocado al diagnóstico de Pemex, su historia, evolución y perspectivas y el segundo relativo a la construcción de un marco integral constituido con los elementos más relevantes para la toma de decisiones en la selección de esquemas de financiamiento que mas convengana a la industria petrolera mexicana y al país.

Independientemente de la decisión que se tomara al respecto, la viabilidad de la misma sólo podrá darse en el marco de una participación activa de toda la sociedad en su conjunto: trabajadores, empresarios, estudiantes y pueblo en general dentro del proyecto de nación que de manera libre y soberana el pueblo defina. El sector magisterial deberá desarrollar un rol principal en el cambio de actitud de la población y en el desarrollo de ciencia y tecnología como eje central de la transformación que el país requiere.

Es un hecho que el problema no está resuelto ni el tema agotado. Esta investigación aporta algunos elementos esenciales y pretende despertar el interés que sin lugar a dudas requiere de la mayor atención posible de la sociedad en su conjunto. Es importante resaltar que este trabajo solo fue posible con la participación de innumerables personas por sus aportaciones en artículos científicos, técnicos y análisis en general entre los que cabe destacar al Dr. Edgar Ortiz Calisto por la dirección y supervisión de la tesis; al Dr. Sergio Fuentes Maya por sus valiosos conceptos; a mis estudiantes de la Maestría en Administración, Planeación y Economía de los Hidrocarburos del Instituto Politécnico Nacional por su participación en el análisis, discusión y aportación de información al tema que nos ocupa. A la ex -Magistrada de Circuito del Poder Judicial de la Federación la Sra. Lic. Ana María Ulloa Ramírez por su invaluable apoyo en la exposición de la parte legal relativa al sector energético en la rama del petróleo y a la Lic. Lusmariana Rebollo Ulloa por sus observaciones y sugerencias en el desarrollo del manuscrito. A mi esposa María Luisa y a mis hijos Mariana Maryam, Mario Luis y Mario Andrés por compartir conmigo este tema como motivo diario de reflexión.

## 1. Panorama Político, Social y Financiero de México.

En un clima de intensos cambios políticos y fuertes movimientos sociales distintos sectores de la sociedad pugnan por reformas del Estado Mexicano que implican la adecuación del marco jurídico normativo, la transformación de la estructura de la administración pública y el reconocimiento de la sociedad civil como agente fundamental de una nueva sociedad participativa en los cambios estructurales que requiere el País.

La posición del ejecutivo (empeñada en campaña electoral), así como la del sector empresarial y bancario supedita mejoras a que se den reformas en materia laboral, educativa, fiscal, energética y otras; pero a diferencia de épocas anteriores fuertes oposiciones se han encontrado en el poder legislativo argumentando en buena medida que en las iniciativas de ley se agravia la soberanía del estado, con una política "entreguista" que lejos de avanzar en los reclamos sociales sume al País en una situación desprotegida cediendo los recursos naturales y poniéndolos al servicio de empresas transnacionales y capital extranjero y todo esto bajo el amparo de un marco jurídico normativo que cambia constantemente de acuerdo a los intereses de grupos minoritarios y exigencias del capital extranjero.

### 1.1 Marco Legal Básico Antecedentes Legislativos de Pemex <sup>1</sup>

*"El artículo 27 de la Constitución de 1917, volviendo al sistema español adoptado por México Independiente y modificando a fondo el sistema legal de explotación de recursos naturales consignado en las leyes mineras de 1884 y 1892 y en la Ley del Petróleo de 1910, atribuyó a la Nación el dominio directo, inalienable e imprescriptible de los recursos naturales. La configuración de un régimen jurídico especial para el petróleo, que estableciera con amplitud las formas y medios de cumplir con el mandato del párrafo cuarto del artículo 27 de la Constitución, tuvo que superar en el tiempo múltiples obstáculos, resistencias y exigencias injustas, que pretendieron imponer la derogación de dicha norma constitucional. Venustiano Carranza sufrió diversos embates contra los Decretos que promulgó sobre la materia; el Presidente Obregón hubo de eludir ataques al propio Artículo 27, cediendo en parte y aceptando su no aplicación con efectos retroactivos. Tanta resistencia se opuso a la norma constitucional y a su reglamentación que "al finalizar el año de 1924 persistía el sistema que había regulado la explotación del Petróleo con anterioridad a 1917". El Presidente Calles envió, no obstante reiteradas presiones para que no lo hiciese, la iniciativa de la Ley del Petróleo de 1925, que tuvo que sufrir modificaciones ulteriores; a pesar de que la lucha de intereses contra la Constitución prosiguió, se promulgaron diversos reglamentos de dicha Ley.*

*Finalmente, y después de darse hechos ilegales y desacatos a los Tribunales por parte de las empresas petroleras, bien conocidos, vino la expropiación de 1938. México y Petróleos Mexicanos (creado en junio de 1938) salieron adelante. En 1940, una reforma constitucional cancela de plano el régimen de concesiones en la industria petrolera; empezó, paulatinamente, la integración y el crecimiento de la industria. Se expedieron las Leyes Reglamentarias del Artículo 27 Constitucional en materia de petróleo y finalmente la Ley vigente, de 1958. En su*

<sup>1</sup> La Nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Dr. Pedro G. Zorrilla Martínez. Jefe de la División de Estudios de Posgrado de la UNAM. Revista Pemex Lex. julio-agosto 1993. pags. 22 a 27)



*artículo 3º, ésta Ley Reglamentaria determina las actividades que abarca la industria petrolera, disposición a la que se refiere y que retoma la nueva Ley orgánica, al definir los objetos de los organismos públicos descentralizados subsidiarios; la Ley de 1958 suprime la posibilidad de celebración de contratos riesgo. En el año de 1960 se adicionó el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución; se reiteró la terminación del régimen de concesiones y se dispuso la obligación para el Estado de realizar directamente la extracción del Petróleo de los yacimientos.*

*Para terminar, en 1982 se reformaron los Artículos 25 y 28 párrafo cuarto Constitucionales para especificar como áreas estratégicas, exclusivas del Estado, la que corresponde al Petróleo y demás hidrocarburos y la relativa a la petroquímica básica. Sobre los organismos y empresas que requiera el manejo de estas áreas, el Gobierno Federal mantendrá siempre la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.*

*El ordenamiento jurídico de la industria petrolera no es sólo un conjunto racional de normas; su funcionalidad y sentido provienen y se refieren al sistema y a la organización sociales de México, con su conformación histórica y estructural, paulatina y a veces penosamente configuradas, con sus experiencias y opciones políticas, económicas y sociales, y con sus aspiraciones. La interpretación de cada norma debe ser también y al propio tiempo, del ordenamiento jurídico, del que aquella forma parte y recibe su significado cabal. Así ha de entenderse la nueva Ley; así se emprendieron las legislaciones que la precedieron, para expedirla y promulgarla.”*

### **Disposiciones Constitucionales.**

Se transcriben exclusivamente algunas de las partes conducentes de los artículos indicados que consagran en nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos las bases de la industria petrolera nacional.<sup>2</sup>

Los Ordenamientos Legales que se seleccionaron como marco jurídico regulatorio de Pemex son:

- 1.- Disposiciones constitucionales (artículos 25, párrafo segundo, tercero y cuarto, 26, 27, párrafo tercero, cuarto, sexto, octavo, 28, párrafo cuarto y quinto, 73, fracciones X, XXIX-A, 5ªC, 29-D, 29-E, 29-G, 90, 93, 108, 123, 133, 134.
- 2.- Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN)
- 3.- Decreto que crea la Institución Petróleos Mexicanos.
- 4.- Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo
- 5.- Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios
- 6.- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- 7.- Ley Federal de las Entidades Paraestatales
- 8.- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
- 9.- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas
- 10.- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

<sup>2</sup> Marco Jurídico Básico 1997 Petróleos Mexicanos. Sexta edición, julio de 1997 Talleres de Pelegrini Artes Gráficas.

En relación a estos ordenamientos se hacen las siguientes consideraciones.

**Artículo 25 Constitucional.** La Constitución de 1917 consagra un sistema de economía mixta al concurrir al desarrollo económico nacional el sector público, el sector social y el sector privado.

El Estado tiene que cuidar y vigilar que la actividad económica se desenvuelva de acuerdo con la ley de la oferta y la demanda logrando la creación de un aparato económico, donde los principios de la eficiencia, la costeabilidad y la productividad redunden en beneficio o lucro de los sujetos particulares sin perjuicio de la seguridad, desarrollo y tranquilidad sociales.

Se dan las bases del régimen económico del Estado Mexicano, este artículo así como del 26, 27, 28 y 134 constituyen el sustento Constitucional del Derecho Económico Mexicano, así como las disposiciones relativas a facultades del Congreso de la Unión en materia económica.

**Al Estado se le atribuye la rectoría del desarrollo nacional**, quien debe garantizar que sea integral, es decir, que abarque al conjunto de la población y a todo el territorio Nacional, y a las diferentes ramas de actividad, que alcance integralmente a toda la sociedad, favorezca el desarrollo de diversos renglones, sin que ello excluya la fijación de prioridades respecto de distintas actividades concretas; fortalezca la soberanía de la Nación, entendiéndose por tal (Soberanía) la preservación de la capacidad de decisión, de la instancia estatal, es decir, la posibilidad de autodeterminarse en un mundo interdependiente; así como que se fortalezca el régimen democrático.

Se garantiza la coexistencia de la propiedad pública privada y social, sujetas al interés de la Nación bajo el principio de legalidad. **Correspondiendo al sector público el manejo de las áreas estratégicas, contempladas en el Artículo 28 párrafo cuarto Constitucional, así como impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.**

Por cuanto hace a la actividad económica del sector social el Estado debe proveer leyes y mecanismos que propicien la producción y distribución de todos los bienes y servicios socialmente necesarios.

**Artículo 26 Constitucional.** Regula el sistema nacional de planeación democrática, **La Constitución plantea un programa a realizar. Los objetivos que la Constitución señala en su conjunto. Constituye lo que se denomina “Proyecto Nacional”**

**Artículo 27 Constitucional.** Los Constituyentes de 1917, establecieron un principio fundamental, que consiste en afirmar que “La propiedad de las tierras y de las aguas comprendidos dentro del territorio nacional corresponden originalmente a la Nación”. ...el Constituyente puede fijar qué bienes pertenecen directamente a la Nación, así determinar el dominio directo sobre determinadas zonas, entre ellas, el subsuelo, y por tanto de todas las riquezas que encierra. Por ello México pudo reivindicar la riqueza petrolera hasta entonces en manos de particulares, en su mayoría compañías extranjeras, nacionalizando por Decreto de 18 de marzo de 1938 esa fuente de riqueza nacional. **La Nación rescató su riqueza petrolera y se le reconoció el dominio directo de**

**todos aquellos bienes cuya explotación estimaron que debía hacerse a favor de todo el pueblo de México, de forma tal que el aprovechamiento, conservación y distribución equitativa de la riqueza pública, son regulados por el Estado. En razón de ello, el petróleo, los carburos de hidrógeno y la energía eléctrica invariablemente deben ser explotados y administrados únicamente por el Estado.**

El 9 de noviembre de 1940 se publica en el Diario Oficial una reforma en la que se determinó: **“La imposibilidad Constitucional para expedir concesiones tratándose del petróleo y carburos de hidrógenos sólidos, líquidos o gaseosos”.**

Se llama la atención a la prohibición contenida en la reforma, en la que se determina: **“tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno, sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones ni contratos ni subsistirán los que en su caso se hayan otorgado”.**

El 20 de enero de 1960, se publica otra reforma en la que se determinó: **“El dominio directo de la Nación sobre los recursos naturales de la plataforma continental y zócalos submarinos de las islas, así como del espacio situado sobre territorio nacional. Se declara propiedad de la Nación, las aguas marinas interiores y los causes, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores”.** Sin embargo y coincidiendo con el pensamiento de Krieger, “El criterio nacionalista inspirado en la protección de los recursos naturales y en su aplicación al interés nacional y a los de la población mexicana –se sustituyo por una aspiración de poner estos recursos a disposición de los grandes recursos técnicos, financieros y mercantiles de los grandes grupos financieros transnacionales. El nacionalismo fue sustituido por una convicción modernizadora y liberal de apertura ilimitada a la inversión extranjera<sup>3</sup>

**Artículo 28 Constitucional** párrafo cuarto, determina que **“la industria del petróleo y demás hidrocarburos constituye un área estratégica de la economía nacional, con la que el Estado realiza las actividades correspondientes de manera exclusiva. No constituyendo monopolio las funciones reservadas exclusivamente al Estado”.**

**“Áreas Estratégicas”**, son las actividades económicas que representan particular importancia para el desarrollo nacional por tratarse de la producción de bienes o servicios que constituyen el fundamento de otras actividades derivados de ellos o son recursos no renovables, básicos y de alto valor por su escasez o uso especializado para ciertos fines, **como el petróleo y el uranio, cuyo control por potencias extrañas pone en riesgo la independencia de la Nación.** En este caso se prevé que el gobierno federal mantendrá siempre la propiedad y el control sobre los organismos que realicen actividades en estas materias. El precisar que **no solamente la propiedad sino también el control de dichos organismos corresponde al gobierno federal, permite garantizar que la toma de decisiones necesarias se realice por medios públicos.**

No bastaría con asegurar exclusivamente la propiedad si se admitieran formas de administración que desplazaran el proceso decisorio fuera del ámbito del propio gobierno.

<sup>3</sup> Emilio Krieger En Defensa de la Constitución Violaciones presidenciales a la Carta Magna Editorial Grijalbo 1994 pp. 162

**“Áreas Prioritarias”**, son aquellas que de acuerdo con las circunstancias resulta más conveniente fomentar en función de las necesidades específicas del desarrollo nacional”<sup>4</sup>

**Artículo 73 Constitucional.** Faculta al Congreso para legislar en materia de hidrocarburos en toda la República en términos de la fracción X.

**Artículo 90 Constitucional.** Establece la base para la estructura de la Administración Pública Federal.

Emilio Krieger señala que: **“razones de técnica administrativa y de formación jurídica hizo considerar la posibilidad de que surgiría una nueva distribución de las funciones administrativas, las cuales limitarían la potestad presidencial y disminuiría la voluntad autocrática del titular del ejecutivo”**

El Banco de México, y La Comisión Nacional de Caminos, fueron de las primeras entidades de este tipo, la UNAM, PEMEX, IMSS, CFE, surgieron con posterioridad y **gozaron del régimen de autonomía**, sin embargo actualmente, **se han convertido en mecanismos para consolidar la centralización del poder público en las manos del Ejecutivo.**

**Artículo 108 Constitucional.** Responde a la necesidad de un régimen adecuado de responsabilidades de los servidores públicos, atendiendo al principio de igualdad ante la ley

**Artículo 133 Constitucional.** Contiene la “Cláusula De La Supremacía Federal”, es decir determina la jerarquía de normas jurídicas.

**Artículo 134 Constitucional.** Consagra la “protección de interés público, para que las obras se realicen eficaz y honradamente. **Determinación de licitar públicamente la adjudicación de contratos y obras públicas**”<sup>5</sup> (tácitamente se excluye la subcontratación). Prevé la facultad del Estado para efectuar adquisiciones, arrendamientos enajenaciones de sus bienes y contratos de servicios mediante licitación pública.

**Tratado de Libre Comercio (TLCAN).** Collen S. Morton y Joseph A. Greenwal... El TLC reduce la exclusividad del gobierno de México sobre 19 petroquímicos básicos a 5 cargas o materias primas básicas”.<sup>6</sup> En su párrafo tercero del anexo 602.3 del capítulo 6º se señala que cuando los usuarios finales y los proveedores de gas natural o de bienes petroquímicos consideran que el comercio fronterizo de dichos bienes puedan ser de su interés, cada una de las partes permitirá así como cualquier empresa del Estado de dicha parte según lo exija la legislación nacional negocien contraten o suministre, de acuerdo con la anterior legislación solamente Pemex esta facultado para contratar el suministro fronterizo. Si bien las disposiciones Constitucionales y el mismo

<sup>4</sup> Ídem

<sup>5</sup> La Constitución del Pueblo Mexicano. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. LVIII legislatura, 1ª. Edición. Agosto 2001. pp. 338

<sup>6</sup> Collen S. Morton y Joseph A. Greenwal; Análisis preliminar y del Tratado de Libre Comercio



TLC no permiten la inversión privada en las actividades expresamente señaladas, sin embargo existe una cláusula de desempeño, en la cual se determina que cada uno de los países involucrados en el tratado deberá permitir a sus empresas estatales negociar cláusulas de desempeño en sus contratos de servicio.

### 1.1.1 Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional.

**Artículo 4º.** “De la exploración y la explotación del petróleo que se consideran estratégicos en términos del **Artículo 28 párrafo cuarto** Constitucional se llevará a cabo por la Nación y específicamente por conducto de **Petróleos Mexicanos** y sus organismos subsidiarios”,

**En el Artículo 6º se otorga a Petróleos Mexicanos la facultad de celebrar con personas físicas o morales los contratos de obra y de prestación de servicios que la mejor realización de sus actividades requiera,**

**Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.** Con este ordenamiento se organiza a la empresa Pemex, quedando establecido el régimen de Organismos Subsidiarios, reiterándose la naturaleza de **Petróleos Mexicanos** como organismo descentralizado así como la **encomienda de área estratégica reservada a la nación y la creación de Organismos Subsidiarios de Petróleos Mexicanos.**

**Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.** Las entidades de la administración pública paraestatal deberán conducir sus actividades en forma programada y con base en las políticas que para el logro de los objetivos y prioridades de la planeación nacional del desarrollo establezca el ejecutivo federal.

**Ley Federal de las Entidades Paraestatales.** Tiene por objeto regular la organización funcionamiento y control de las entidades paraestatales de la administración pública federal, entidades paraestatales que se dice gozarán de autonomía de gestión para el cabal cumplimiento de su objeto y de los objetivos y metas señalados en su programa debiendo sujetarse para su desarrollo y operación a la Ley de Planeación y al Plan Nacional de Desarrollo.

**Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas.** Tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto, ejecución y control de las obras públicas así como con que realicen los organismos descentralizados, se dice que la aplicación de esta ley será sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados.

### 1.1.2 Valor Jurídico de los Proyectos Pidiregas y los Contratos de Servicios Múltiples (CSM)

Respecto a la validez jurídica de los esquemas de financiamiento de largo plazo (Pidiregas) y de los Contratos de Servicios Múltiples (CSM). Podemos considerar que en tanto tengan como objeto jurídico la exploración, explotación de petróleo carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, recursos naturales considerados por la Constitución como **Área Estratégica y Potestad Exclusiva de la Nación**, los mismos

pueden ser estimados como carentes de legalidad por ser celebrados contra disposiciones constitucionales.

**Artículo 25 párrafo cuarto** dispone “El sector Público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalen en el Artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezca”;

**Artículo 27 párrafo cuarto** Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de... el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos...”;

**Párrafo sexto...** “Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrogeno, sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos no se otorgarán concesiones o contratos ni subsistirán los que en su caso, se hayan otorgado...”

**Artículo 28 párrafo cuarto** “No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerce de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas... petróleo y los demás hidrocarburos petroquímica básica...”

**Párrafo quinto** “El Estado contará con los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las áreas estratégicas a su cargo...”

Ello implica que si bien, estas figuras o esquemas financieros tiene sustento legal en:

1.- La Ley Reglamentaria del 27 Constitucional en su Artículo 6º que a la letra establece: “**Petróleos mexicanos podrá celebrar con personas físicas o morales los contratos de obra y de prestación de servicios que la mejor realización de sus actividades requiere. Las remuneraciones que en dicho contrato se establezcan serán siempre en efectivo y en ningún caso concederán por los servicios que se presten o las obras que se ejecuten porcentajes en los productos, ni participación en los resultados de las explotaciones**”.

2.- La Ley Orgánica de Petróleos y Organismos Subsidiarios en su Artículo 4º textualmente señala “**Petróleos Mexicanos y sus organismos descentralizados, de acuerdo con sus respectivos objetos podrán celebrar con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios y contratos y suscribir títulos de crédito manteniendo en exclusiva la propiedad y el control del Estado Mexicano sobre los hidrocarburos con sujeción a las disposiciones legales aplicables**”.

Por lo antes expuesto estos Ordenamientos contravienen al marco Constitucional y en consecuencia conforme al artículo 133 Constitucional son carentes de legalidad.

Por cuanto se refiere a las “**concesiones del Ejecutivo Federal**” para la celebración de éstos esquemas financieros (Pidiregas y CSM), debe decirse en primer lugar que **en materia petrolera no pueden celebrarse “contratos” ni “concesiones”**.

El actuar del Ejecutivo implica una nueva violación a la Constitución ya que si bien el Artículo 27 en su párrafo sexto expresamente le concede esa facultad al señalar que:

“... El uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes... y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstos... **tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos no se otorgarán concesiones ni contratos ni subsistirán lo que en su caso se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos...**”

Es decir en relación a las áreas estratégicas categóricamente le niega esa facultad.

El Artículo 26 párrafo quinto otorga la facultad al Ejecutivo Federal de concesionar a los sectores social y privado para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo, al señalar:

**“Asimismo podrá participar por sí o con los sectores social y privado de acuerdo con la ley para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo”.**

De lo anteriormente expuesto se infiere que si los multicitados esquemas financieros referidos tuvieran como **objeto jurídico** por los particulares o sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas el uso o el aprovechamiento de los recursos naturales (minerales) y sustancias a que se refiere el párrafo 4º. Del Artículo 27 Constitucional, es decir recursos referente a áreas prioritarias, estarían apegados al texto Constitucional a los mismos, y serían cuestiones de legalidad lo que implicaría su perfeccionamiento (es decir, se deberán de buscar que estos contratos o esquemas sean sustentados en condiciones equitativas para ambas partes) a manera de ejemplo se procuraría la eliminación en la evidente ventaja que se le da a la participación privada y extranjera como ha quedado señalado en el apartado de “desventajas” (capítulo de esquemas de financiamiento) lo que implica otra violación en términos del Artículo **32 Constitucional**, en el que se señala:

**“Los mexicanos serán preferidos a los extranjeros en igualdad de circunstancias, para toda clase de concesiones y para todos los empleos, cargos o comisiones del gobierno en que no sea indispensable la calidad de ciudadano”**

En el propio cuerpo de las leyes citadas (Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional, Ley Orgánica de Petróleos y Organismos Subsidiarios y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte) se observan evidentes contradicciones en sus articulados, como quedará demostrado a continuación.

**En el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se advierte:  
En el Artículo 601: Principios**

**1. “Las partes confirman su pleno respeto a sus Constituciones”**

**Anexo 602.3**

**Reservas y disposiciones especiales**

**“1. El Estado Mexicano se reserva para sí mismo, incluyendo la inversión y la prestación de servicios, las siguientes actividades estratégicas:**

- (a) exploración y explotación de petróleo crudo y gas natural; refinación o procesamiento de petróleo crudo y gas natural; y producción de gas artificial, petroquímicos básicos y sus insumos; y ductos.
- (b) Comercio exterior; transporte, almacenamiento y distribución hasta e incluyendo la venta de primera mano de los siguientes bienes:
  - (I) Petróleo crudo;
  - (II) Gas natural y artificial
  - (III) Bienes cubiertos por este capítulo obtenidos de la refinación o del procesamiento de petróleo crudo y gas natural;
  - (IV) Petroquímicos básicos

No obstante lo dispuesto en las citadas disposiciones, en el apartado de “comercio de gas natural y de bienes petroquímicos básicos”: se señala:

“...negocien contratos de suministro”

“...Dichas modalidades podrán asumir la forma de contratos individuales entre la empresa del Estado y cada una de las otras entidades “

#### **4. Cada una de las partes deberá permitir a sus empresas estatales negociar cláusulas de desempeño en sus contratos de servicios...**

De ello se infiere, que no hay respeto a nuestra Constitución, que tampoco se cumple con lo dispuesto en el capítulo de “Reservas y disposiciones especiales”, en cuanto que permite se negocien “contratos de suministro”, “contratos individuales” “cláusulas de desempeño en sus contratos de servicios”, ello contra la prohibición categórica que marca la Norma Suprema.

#### **Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo.**

En sus artículos 1º, 2º, 3º, y parcialmente el 4º, hay acatamiento a las Normas Constitucionales conducentes. Sin embargo en el Artículo 6º se señala: “Petróleos Mexicanos podrá celebrar con personas físicas o morales **los contratos de obra y de prestación de servicios** que la mejor realización de sus actividades requiere. Las remuneraciones que en dicho contrato se establezcan, serán siempre en efectivo y en ningún caso concederán por los servicios que presten o las obras que se ejecuten porcentajes en los productos, ni participación en los resultados de las explotaciones”

Ello evidentemente implica una violación a las multicitadas Normas Constitucionales.

Los contratos de servicios múltiples (CSM) violan también lo dispuesto en el artículo 6º de esta Ley Reglamentaria ya que no obstante que en el mismo se señala: “las remuneraciones que dichos contratos establezcan serán siempre en efectivo y en ningún caso concederán por los servicios que se presten o las obras que se ejecuten, porcentajes en los productos, ni participarán en los resultados de las explotaciones”.

En los multicitados contratos se especifica: “Los servicios del contratista deberán ser pagados a partir de los “ingresos disponibles”. Los ingresos disponibles son: los



ingresos de la producción menos los derechos al gobierno menos el ingreso mínimo garantizado a Pemex.

Esa forma de pago es una repartición de los resultados de la explotación. Con este tipo de contratos Pemex perderá el control sobre sus reservas no obstante que en las cláusulas del mismo se señale que la empresa siempre va a mantener el control y la supervisión y que incluso puede tomar decisiones en todo momento. Esto es falso ya que de no estar de acuerdo, Pemex carece de facultades para imponer su criterio, su alternativa será acudir ante un perito independiente o bien demandar a la empresa ante una Corte Internacional.

De su complejo diseño se prevé que las empresas contratistas pueden obtener utilidades sobre el gas que van a explotar, hay un porcentaje que la empresa contratista se reserva, es decir, que no entrega a Pemex.

En estos contratos Pemex se obliga a proporcionar toda la información sobre sus yacimientos y reservas probadas de gas, información que indudablemente les podrán servir para la explotación de otros bloques de gas o para la celebración de otros contratos a futuro.

La celebración de estos contratos implica abrir la puerta de entrada del capital extranjero al sector energético de México. Se advierte que la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional que tiene su razón de ser, su justificación en relación con un ordenamiento superior que en el caso es el artículo 27 constitucional, al cual hace referencia y está subordinado, no cumple con dicha justificación.

### 1.1.3 Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios

En sus tres primeros artículos se advierte cumplimiento a las disposiciones constitucionales, sin embargo, en su Artículo 4º señala: "Petróleos Mexicanos y sus organismos descentralizados, de acuerdo con sus respectivos objetos, podrán **celebrar con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios y contratos y suscribir títulos de crédito**, manteniendo en exclusiva la propiedad y el control del Estado Mexicano sobre los hidrocarburos, con sujeción a las disposiciones legales aplicables".

Es evidente que este numeral rompe con el orden Constitucional, e incurre en contradicción en su misma ley, **ya que las funciones que integran esta área estratégica, sólo pueden ser cumplidas por organismos descentralizados cuya propiedad y control sean exclusivos del Estado**. Es decir, el Gobierno Federal debe aplicarse directamente a la explotación integral del petróleo.

Con relación a la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionadas con las mismas, también se advierte desacato al mandato Constitucional, específicamente en su Artículo 3º. ...Así mismo quedan comprendidos dentro de las obras públicas los siguientes conceptos: ... Fracción II. Los trabajos de exploración, geotecnia, localización y perforación que tengan por objeto la exploración y desarrollo de los recursos petroleros y gas que se encuentren en el subsuelo y la plataforma marina... Fracción III. **los**

**proyectos integrales de Llave en Mano en los cuales el contratista se obliga desde el diseño de la obra hasta su terminación total, incluyéndose cuando se requiera la transferencia de tecnología...”**

Algunos autores consideran que el objetivo de esta ley ha sido el de darle un fundamento legal a los Contratos de Servicios Múltiples.

Saxe Fernández Jhon “...En abril de 1995 se modifica a la Ley que regula el Artículo 27 Constitucional para proceder con la apertura a la inversión privada, nacional y extranjera de la transmisión, almacenaje y distribución del gas natural... “El paquete de rescate contó con el aval-factura a futuro por exportaciones de petróleo crudo mexicano que aún se encontraba en el subsuelo como reserva, lo que además de ser una irregularidad jurídico-Constitucional de orden mayor transformó la reserva petrolera mexicana en reserva estratégica de facto de Estados Unidos... Por medio del “Acuerdo Marco” se comprometió el gobierno de Zedillo a proporcionar todo tipo de información interna de Pemex a las autoridades Estadounidenses... Además inconstitucionalmente renunció a la jurisdiccionalidad del Estado Nacional Mexicano”<sup>7</sup>

David Shields en su obra “Pemex un futuro incierto”<sup>8</sup> señala: “A principios de 1995 al comienzo de una grave crisis financiera nacional Guillermo Ortiz Martínez... anunció en Washington un plan de nueve puntos que el gobierno de Ernesto Zedillo había acordado a cambio de la liberación de un rescate financiero apoyado en fondos aportados del gobierno de Estados Unidos y el Fondo Monetario Internacional. Estos puntos incluyeron la privatización de la petroquímica de Pemex, la apertura de la generación eléctrica a la iniciativa privada y la concesión de la distribución, transporte y el almacenamiento del gas natural a particulares”. Documento al que se llamó Acuerdo Marco... El Gobierno mexicano puso en juego la Soberanía Nacional al someterse en forma inconstitucional e irrevocable a la jurisdicción de una Corte de Distrito en Manhattan Nueva York. En su momento, ese Acuerdo Marco de 600 hojas pasó por el Congreso Mexicano con dispensa de lectura en 1995. Es decir, los Diputados no se enteraron de lo que estaban aprobando...

El esquema financiero de Contratos De Servicios Múltiples (CSM), en los términos en que se han elaborado los mismos viola tanto preceptos constitucionales como la propia Ley Orgánica, específicamente en su artículo cuarto que a la letra dispone:

“Petróleos Mexicanos y sus organismos descentralizados de acuerdo con sus respectivos objetos podrán celebrar con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios y contratos y suscribir títulos de crédito **manteniendo en exclusiva la propiedad y el control del Estado Mexicano sobre los hidrocarburos** con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

En la realidad, la explotación del gas está basada en un plan de trabajo que le propone el contratista a Pemex, la ejecución, administración de obra e infraestructura se entregarán a corporativos extranjeros, en consecuencia, la realización de las actividades del sector energético reservado por la Constitución y la misma Ley Orgánica

<sup>7</sup> Saxe Fernández Jhon La Compra Venta de México; Ed. Plaza y Janéz. 2002 pág. 319,320

<sup>8</sup> Editorial Planeta. 2003

en cita a la empresa petrolera nacional estarán bajo el mando y el control del contratista y de su exclusiva responsabilidad, mas aún los trabajadores, empleados técnicos, profesionistas serán empleados de las compañías extranjeras, ya que expresamente se encuentra señalado “que ningún trabajador, empleado o funcionario será empleado de Pemex”. Los técnicos, profesionistas y administradores de las obras en la Cuenca de Burgos serán los del contratista, lo que viene a constituir una **franca concesión** (prohibida terminantemente por el artículo 27 constitucional).

El esquema de financiamiento “Pidiregas” que se viene aplicando en gran parte de actividades petroleras implica que se entreguen los trabajos **bajo contrato a empresas privadas** que en su gran mayoría resultan ser extranjeras, mismas que se encargarán del financiamiento.

Es obvio que ante este tipo de contratos, queda en letra muerta “**la conducción, el control, la vigilancia**” que en forma raquítica le había concedido como facultades a Pemex esta ley ya que todas las actividades del sector energético se han ido entregando en forma sigilosa a compañías transnacionales, por lo que no sería difícil que en realidad el órgano de gobierno Pemex quedara convertido en una mera empresa administradora de contratos.

Tampoco puede perderse de vista que en este esquema de financiamiento (CSM) no solamente están contemplados “los contratos”, sino también los subcontratos. De hecho, se plantean como el primer paso “en la apertura del subsuelo al sector privado”, **esquema que se prevé específicamente en el caso de los Contratos de Servicios Múltiples.**

## 1.2 Patrones de Desarrollo de la Economía Mexicana

En este apartado se presentan algunos de los aspectos más relevantes del entorno del país en lo social, político, económico y financiero, factores que constituyen parte del marco dentro del que se analizará la problemática y propuestas de solución de la estrategia de financiamiento de la industria petrolera mexicana.

**Iniciativa de reforma constitucional para incorporar el referéndum en asuntos de trascendencia nacional.** La Secretaría de Gobernación y los partidos políticos preparan una propuesta de iniciativa de reforma Constitucional para incorporar el referéndum como forma de consulta directa a la población en asuntos de trascendencia nacional. La propuesta se prepara en el seno de la mesa temática sobre la reforma del Estado que se integró hace varios meses en gobernación con la representación de las diferentes fuerzas políticas.

Dicha figura de democracia sería aplicable en casos que pretendan alterar cuestiones políticas fundamentales, como sería el cambio de la forma de gobierno presidencial o uno semiparlamentario o parlamentario. Se buscaría con esto establecer las garantías constitucionales en los casos de interés nacional en que se pretendiera implementar modificaciones a la propia Carta Magna y demás disposiciones.

La Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF) el treinta de abril del dos mil cuatro amplió de nueve a once los instrumentos de participación ciudadana que existen en la capital. La Asamblea Ciudadana y la Red de Contraloría Ciudadana se sumarán como nuevos instrumentos de participación; actualmente existen en vigor el plebiscito, referéndum, iniciativa popular, consulta ciudadana, colaboración ciudadana, rendición de cuentas, difusión pública, audiencia pública y los recorridos del Jefe Delegacional.

El artículo 37 establece que no podrán ser objeto de iniciativa popular las materias tributaria o fiscal ni egresos del Distrito Federal, a su vez el artículo 39 dispone que la iniciativa deberá ser apoyada por un mínimo del 1% de ciudadanos inscritos en el padrón.

El tratado de Libre Comercio de Norteamérica es un claro ejemplo de la mecánica de aprobación de proyectos fundamentales donde una minoría es la facultada para tomar las decisiones en la vida política, social y económica del país. En un artículo de Humberto Hernández Haddad haciendo referencia al libro "La Compra-venta de México" de John Saxe-Fernández establece lo siguiente:

- Vivimos un proceso de desnacionalización integral que se inició con Miguel de La Madrid en 1982.
- Parte de los planes ocultos del TLC era avanzar en la creación del "Tercer Vínculo" en lo referente a la cooperación militar y el eventual ingreso de México al comando Militar del Norte, desarrollando una especie de integración militar. John de Negrofonte dirigió un memorando al subsecretario de Estado, Bernard Aronson diciendo: "El TLC es un instrumento que entre otros beneficios permitiría institucionalizar la aceptación de una orientación estadounidense en la política exterior de México". – (La compra-venta de México p.137).
- El exdirector de la CIA William Colby el 9 de mayo de 1991 declaró "El TLC es un instrumento importante para desvanecer la soberanía mexicana y reorientar la función y la existencia misma del Estado nacional mexicano. El TLC engrana en lo que se conoce como "unimundismo" que es la interdependencia económica, la uniformidad de la información y las noticias y la eficiencia de los sistemas de comunicación y transporte, fenómenos que en su conjunto desplazarán el concepto de Estado Nacional".

### **Inconstitucionalidad de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica de 1992.**

No es suficiente con realizar cambios a las leyes secundarias para aprobar la reforma eléctrica. El 3 de junio de 2002, la Suprema Corte de Justicia de la Nación publicó en el Diario Oficial de la Federación la resolución en que declaró inconstitucional el Decreto del Presidente Vicente Fox que proponía una mayor participación de la iniciativa privada en la generación de electricidad, y evidenció la posible inconstitucionalidad de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica de 1992.

La iniciativa del Presidente Vicente Fox en cuestión con la autonomía de gestión y el fortalecimiento de la CFE y LFC son bien vistas por el Senado, pero no así la propuesta de modificar los artículos 27 y 28 constitucional, que implica la creación de un mercado eléctrico para grandes consumidores.



Vicente Fox al referirse a la posible privatización del sector energético manifestó que: ... “en México se rechaza la privatización porque genera corrupción, por lo que se apoyará su financiación con la participación pública y privada”.

**Marco regulatorio.** Vernon Smith se dice: “Soy escéptico ante las reformas que no desregulan y no propician la competencia en la producción, sin esto no hay ningún avance un incentivo para atraer mayores inversiones”.

La excesiva regulación que la Secretaría de la Contraloría ha impuesto a través de las 240 Contralorías Internas complica, encarece y pospone los proyectos del Gobierno Federal que significan inversiones por varios cientos de millones de pesos.

La excesiva regulación impuesta por las contralorías internas pospone los proyectos hasta un año, encareciéndolos y generando duplicidad de funciones. El problema de fondo es la normatividad existente que genera todo tipo de trabas, requisitos, estudios y dictámenes para aprobar el ejercicio de gasto de capital; la contraparte de esto es la excesiva corrupción y la negligencia del personal y de los altos mandos aunado a la necesidad de mejor preparación en todos los niveles. Se dio a conocer por los medios de comunicación en el mes de noviembre del 2003, la creación de un organismo independiente de Pemex para la evaluación de sus proyectos y actividades.

Los procesos para licitar obras de infraestructura en México requieren entre otros, primero, realizar un estudio de rentabilidad en el que se determina si el proyecto tendrá la capacidad para pagarse a si mismo el adeudo; posteriormente se pasan a la Secretaría de Energía para su autorización y con ésta pasan a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. En esta última hay que turnarlos a la Dirección de Crédito Público, luego la de Programación y Presupuesto, la Subsecretaría de Egresos y la Subdirección de Inversiones, en la que se ve la política presupuestal, después se va a la Comisión Sectorial de Gasto y con todo aprobado el proyecto puede ser incluido en el Presupuesto de Egresos de la Federación, el cual debe ser aprobado por el Congreso de la Unión.

**Planteamiento de una controversia constitucional a los Contratos de Servicios Múltiples (CSM).** En su comparecencia ante la Tercera Comisión Permanente del Congreso de la Unión, el día 11 de febrero del año 2003 el Director de Pemex Raúl Muñoz Leos advirtió que habrá desabasto de gas natural en los próximos ocho meses del año debido a los desequilibrios entre la producción y el consumo que han llegado a niveles críticos, por lo que la empresa restringirá temporalmente la venta de este combustible, tanto para el sector público como para la empresa privada.

La paraestatal reducirá en 200 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) la disponibilidad de gas natural para la Comisión Federal de Electricidad, sustituyéndola con diesel en algunas centrales de generación de electricidad. Sustituirá con nitrógeno para el consumo de gas para bombeo neumático que se utiliza en la extracción de crudo marino, si la Comisión Reguladora de Energía lo autoriza. Además se utilizaría combustóleo en las refinerías para reducir el uso de gas y se disminuiría el consumo de gas en las plantas petroquímicas.

Según el funcionario el problema radica en que “en los primeros nueve meses del año, de acuerdo con nuestras proyecciones, enfrentaremos serias dificultades para atender los niveles de consumo de gas natural que se vienen registrando, lo que ha obligado a Pemex a ajustar los consumos de otros clientes, principalmente plantas siderúrgicas y empresas distribuidoras de gas”. Según el Director Muñoz Leos empleando toda la capacidad productiva y manteniendo al máximo los niveles de importación, “México tendrá un faltante de alrededor de cien millones de pies cúbicos diarios, particularmente los primeros ocho meses del año”. Incluso con la puesta en marcha de los diversos proyectos que se tienen en construcción no se libraría de la insuficiencia de abasto que afectará diferentes industrias incluidas la eléctrica y el sector petrolero.

La producción nacional de gas natural para el mercado interno se estima en casi 4 mil mmpcd, en tanto que la demanda se sitúa en 5 mil 200 debido a que el consumo de CFE crecerá 47%; el sector industrial y las empresas distribuidoras aumentarán 9% su demanda y Pemex tiene previsto aumentar su consumo 12%. Lo anterior obligará a México a aumentar a niveles máximos las importaciones de gas natural, al adquirir mil cien mmpcd en el 2003 tanto de orden logístico como de balance, la capacidad para transportar gas del norte al sur del país también se verá rebasada en cerca de 200 mmpcd.

Muñoz Leos aseveró que “**Frente al grave problema de abasto oportuno y suficiente de gas, Pemex despliega todas las iniciativas posibles, entre las que se encuentran los contratos de servicios múltiples, que pueden ayudar a resolver el problema dentro del marco legal vigente**”.

**Retrasan licitación de contratos de servicios múltiples por nueva ley de obra pública.** Por segunda ocasión Petróleos Mexicanos retrasó la licitación de los contratos de servicios múltiples para la explotación del gas natural en la Cuenca de Burgos hasta febrero del 2002.

El encargado de la dirección del Diseño del Modelo de CSM, informó que el nuevo ajuste al calendario permitiría incluir los cambios a la Ley de Obra Pública, que entrarían en vigor en enero del 2003. Originalmente se planteó que el modelo final de los CSM estaría listo en abril de 2002; la publicación de la convocatoria se programó para junio; la recepción de propuestas se fijó para septiembre y la firma del contrato se acordó para octubre de 2002. En la Conferencia Internacional del 20 y 21 de junio de este año, Pemex se comprometió a publicar el modelo final del contrato en octubre; la publicación de la convocatoria se fijó para noviembre de 2002, la recepción de solicitudes para febrero de 2003 y la firma del contrato se estableció para marzo del 2003.

**Inversión privada en proyectos de gas empleando CSM.** El diecisiete de febrero del año 2003 se inició formalmente el proceso de licitación de la primera ronda de los contratos de servicios múltiples (CSM), con la entrega a las empresas interesadas del llamado “cuarto de datos”, que contiene información de los ocho lotes de la Cuenca de Burgos, que serán concursados.

Pemex tiene contemplado licitar una superficie de 13 mil kilómetros cuadrados de yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos, a dividirse en ocho lotes, con una inversión aproximada de 800 millones de dólares por lote.

Muñoz Leos indicó que a pesar de pronósticos que anticipan una pronunciada declinación de yacimientos, particularmente en Cantarell, en el corto plazo no se advierten riesgos de que se presente una caída de oferta de crudo en México y que espera alcanzar la meta de 4 millones de barriles diarios para el 2006 y para el 2008 del orden de 4.3 millones de barriles diarios.

Pemex asegura que los contratos de servicio múltiple se ajustan al marco legal vigente, pero para los legisladores, en cambio, violan el orden constitucional, porque implican la realización de actividades de exploración y explotación de hidrocarburos que corresponden a funciones exclusivas de la Nación y tienen carácter estratégico para el desarrollo y seguridad del país y que éstas fueron las razones por las que este sector quedó fuera de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica.

Al respecto los legisladores cuestionan a los CSM ya que permitirían a las empresas nacionales y extranjeras obtener ganancias seguras ya que sus inversiones estarían protegidas contractualmente por Pemex; se entregaría información estratégica de los recursos naturales del país a empresas extranjeras, poniendo de esta manera en riesgo la soberanía del país.

El 22 de enero del 2003 se hizo un exhorto al Presidente Vicente Fox por parte de los legisladores en un punto de acuerdo, a suspender toda acción relacionada con estos contratos, hasta que se demuestre la legalidad de los mismos.

En el mes de mayo del año 2003, se hizo del conocimiento público por los medios de comunicación: "Pemex abre a la iniciativa privada extracción de crudo", mencionando que dicho esquema está promoviéndose entre las principales empresas petroleras mundiales como Shell, Chevron, British Petroleum, Conoco, Japan Nacional, Oil Corporation y Repsol entre otras. Aún cuando lo anterior contraviene claramente las disposiciones constitucionales por ser contratos de riesgo donde se concesionan los activos petroleros, sin ninguna traba se manifiesta que el esquema ofrece a las grandes empresas internacionales contratos sin riesgo en áreas como la investigación geológica, la exploración y la extracción de hidrocarburos donde todas las ventajas son para las empresas que participan y el riesgo es para México, es decir, si el proyecto de exploración tiene resultados positivos, encontrándose nuevas reservas la ganancia sería dividida entre Pemex y las empresas en forma proporcional a la inversión hecha; pero si los resultados fueren negativos la paraestatal asumirá íntegramente el costo<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Dicha oferta se presenta con el balance del potencial de las principales cuencas: Burgos, Veracruz, Macuspana y Chiapas-Tabasco están consideradas como regiones que darían resultados en el corto plazo (de uno a tres años); la sonda de Campeche está clasificada como región que requerirá de dos a cuatro años; Sabinas y la plataforma continental de 4 a 6 años; y, la zona de aguas profundas del Golfo de México más de 6 años. Se estima una inversión física promedio anual de 7 mil millones de dólares. La cartera de proyectos que se menciona en plan de negocios de PEMEX exploración y perforación tiene la intención de mostrar a los inversionistas que Pemex hoy "cuenta con un número importante de proyectos sólidos de oportunidad e inversión y que son los de mayor rentabilidad después del Proyecto Cantarell".



Asimismo, una noticia que ha sido en nuestro país motivo de un amplio debate en el ámbito del poder legislativo, es el planteamiento hecho en días recientes por Congresistas Republicanos en Estados Unidos sobre un "Acuerdo Migratorio por Petróleo".

Aún cuando ha habido una contundente respuesta de descalificación por parte del gobierno mexicano, no deja de llamar la atención que Estados Unidos insiste por todos los medios en tener el control del petróleo mexicano. El Gobierno Federal reiteró que Pemex no se privatiza, por el contrario, buscarán los mecanismos para que la inversión privada apoye la modernización de la paraestatal y convertirla en empresa de clase mundial. El Presidente de la República reforzando lo anterior anunció la puesta en marcha de un mega proyecto petrolero, que considera una de las más importantes del sexenio: La modernización de la refinería "Lázaro Cárdenas" de Minatitlán, Veracruz<sup>10</sup>.

Cabe señalar que actualmente la inversión petrolera en Pemex, la mayoría es privada, la empresa depende más del capital privado que de los recursos públicos para su desarrollo. Los nuevos esquemas financieros que ha venido adoptando el gobierno federal para financiar la actividad petrolera, de acuerdo con Pemex y la Dirección de Estadística Hacendaria de la SHCP de cada peso que se invierte en la industria petrolera, 70 centavos provienen de recursos privados.

Respecto a la participación de empresas extranjeras con Petróleos Mexicanos, es de resaltar que del gran número de ellas, varias son norteamericanas y operan ya en proyectos de gran envergadura. Al cierre del 2002, cuatro proyectos integrales: Cantarell, Delta del Grijalva, Programa estratégico de gas y Burgos concentraron la mayor parte de los recursos privados, ante el eventual retiro de la inversión pública en la industria petrolera.

México para mantener el precio del petróleo ha establecido acuerdos con otros países y organismos petroleros lo que lo ha llevado a recortar su producción en distintas ocasiones para mantener un nivel adecuado de oferta; sin embargo, dichos acuerdos corren el riesgo de no ser respetados por algunos de los concertantes lo que pudiera derivar en una nueva crisis petrolera.

En el mismo sentido, resulta contrastante que México está dispuesto a incrementar su plataforma de exportación diaria para contribuir a la estabilidad del mercado petrolero internacional de acuerdo a fuentes de la Secretaría de Energía. Lo anterior dependerá de la posición que asuma la OPEP y otros países independientes como Noruega o Rusia, lo que obedece según expertos, a que a nadie le conviene ni a productores o a consumidores que los precios del petróleo sean muy altos ya que distorsionan el mercado y crean serias presiones sobre la economía mundial. México estaría dispuesto a producir un millón 860 mil barriles diarios representando un incremento real de

---

<sup>10</sup> Como parte de su estrategia para impulsar el desarrollo económico a través del fortalecimiento del mercado interno presentó los detalles de dicho mega proyecto, se invertirán 1623 millones de dólares, cifra que representa más del doble de lo que se proyecta gastar en la construcción de la hidroeléctrica de El Cajón en Nayarit, más de la mitad de lo que se habría invertido en el aeropuerto alternativo de la Ciudad de México. Con esta obra Pemex pretende reducir una tercera parte las importaciones de combustibles e incrementar la producción de gasolinas, además de una mayor utilización de crudos pesados.

aproximadamente 198 mil barriles por día. En los últimos dos años, México ha realizado cuatro ajustes a su plataforma de exportación.

Es en este contexto que se están viviendo tiempos de turbulencia tanto en el aspecto político-económico como social lo que ha propiciado iniciativas de ley para reformar las normas jurídicas vigentes e innovar otras más, tal es el caso del sector eléctrico donde existen propuestas varias, en total 12, a partir de 1999 con la iniciativa del Presidente Zedillo, de la modificación de las leyes secundarias y de la misma Constitución relacionado con el gas natural por ser esta conforme la propuesta oficial, la fuente energética requerida para alimentar las plantas de ciclo combinado en la generación de electricidad.

**Liberalización en el Sector Energético de México.** De acuerdo a una evaluación realizada por The Heritage y The Wall Street Journal en el Índice de Libertad Económica realizada a 161 países en el 2003 México avanzó del sitio 60 al 56. En el puntaje global, México logró una calificación de 2.80 puntos mientras que en el 2002 alcanzó 2.90: una calificación de entre 1 y 2 significa “economía libre”; entre 2 y 3, “mayoritariamente libre”; entre 3 y 4 “mayoritariamente controlada”; y entre 4 y 5 se incluye a una “economía reprimida” o controlada por el gobierno.

Se evalúan 10 criterios diferentes que sirven como puntos de referencia para calificar al país: política comercial, carga impositiva de gobierno, intervención del gobierno en la economía, política monetaria, flujos de capital e inversión extranjera, actividad bancaria y financiera, salarios y precios, derechos de propiedad, regulaciones y mercado negro.

De acuerdo a este estudio, la categoría en que México retrocedió es en la intervención del gobierno en la economía, es decir según esto que el sector público participa en sectores que le corresponderían al sector privado y aún cuando no detalla cuáles, es evidente la intención de tal evaluación.

Es en este sentido que para que el progreso económico se pueda sostener, o bien para que México sea una economía libre **“el gobierno debe liberalizar aún más la economía a través de la privatización del sector de la energía y la disminución de la burocracia...”**

Otra de las conclusiones que se desprenden de dicha evaluación es que una de las principales razones por las cuales México no avanza más rápidamente hacia la libertad económica es por **“la falta de acuerdos entre el Ejecutivo y el Legislativo, lo que retrasa la adopción de reformas cruciales, frustra a la población y debilita la capacidad de mando de Fox”.**

De acuerdo al estudio de los 156 países calificados, 15 se clasifican como “libres”, 56 como “mayormente libres”, 74 como “mayormente controlados” y 11 como “reprimidos”. Y según el documento “la libertad económica permite a un país utilizar sus recursos en una forma eficiente, los países libres en el plano económico suelen tener un ingreso per cápita más alto que aquellas con menor libertad”

En relación al “marco jurídico”, sería conveniente enfatizar que las barreras jurídicas con que las normas Constitucionales protegen al petróleo y a sus derivados por ser

considerados riqueza nacional, reserva natural y área estratégica, tanto el TLC, como los demás ordenamientos legales las han debilitado, al hacer la entrega de este producto y de sus derivados por medio de subterfugios legales o fabricados a transnacionales extranjeras y permitir la inversión privada, lo que ha mermado severamente las facultades y responsabilidades, que las normas supremas le habían asignado a la institución Pemex en forma exclusiva y total<sup>11</sup>.

En un hecho público y notorio el 9 de mayo del presente año en los medios de comunicación se hizo del conocimiento de la opinión pública el “acuerdo” votado y aprobado por congresistas republicanos norteamericanos, consistente en un intercambio o trueque de un convenio migratorio por inversión extranjera a Pemex. Se dice que si México quiere acuerdo migratorio, tendrá que negociar y privatizar Pemex”.

Laura Alicia Garza Galindo Senadora de la República, declaró **“Lo preocupante no es la intención de los Legisladores de Estados Unidos, sino la posición del Gobierno Mexicano al respecto: por una parte dice no a la venta de Pemex y por la otra facilita la materialización de los Contratos de Servicios Múltiples, con los que se pretenden entregar el gas y el petróleo mexicano”**.

Al respecto, vale la pena precisar que si bien jurídicamente el citado “acuerdo norteamericano”, no produce efecto legal alguno, si deja ver que los extranjeros no cejan en su intención de seguir apropiándose de la riqueza nacional, así mismo, pone de manifiesto la ligereza con que se entrometen en asuntos que son competencia de soberanía nacional. Soberanía plena y permanente sobre sus recursos naturales, áreas estratégicas y actividades económicas para disponer libremente de las mismas, por lo que es de manifestar un rechazo terminante a todo tipo de restricciones o intervenciones extranjeras.

El monto de las remesas de los trabajadores mexicanos, documentados o no, rebasa los 10 mil millones de dólares por año, lo que evidencia que es una de las mayores fuentes de ingresos para México, de todas las de relación bilateral con Estados Unidos.

De lo anterior válidamente se puede afirmar que esa propuesta no puede soslayarse, considerando a priori únicamente la importancia de las aportaciones del sector petrolero y de los migrantes al erario y a la economía mexicana, dicha propuesta tiene un trasfondo importante, entre otros aspectos, generar expectación y medir la reacción por parte de los diversos sectores sociales, empresariales, políticos y económicos a la misma y la consecuente privatización de la empresa Petróleos Mexicanos.

La economía de México depende de manera directa y fundamental tanto de los ingresos del petróleo como de las aportaciones de los migrantes, desde luego, el traer a punto un debate nacional sobre el proyecto de privatización de Pemex, conlleva el

---

<sup>11</sup> Raúl Muñoz Leos señala: “Del marco jurídico actual de Petróleos mexicanos y de la industria petrolera nacional, los amplios márgenes que concede para la participación del sector privado están siendo aprovechados de manera importante, y aun existen espacios adicionales para que aporte más habilidades complementarias tecnología y financiamiento... la participación de las empresas particulares ha sido y es de importancia estratégica para la empresa por lo que estamos diseñando mecanismos que permitan abrir nuevas oportunidades a la inversión privada. Uno de esos mecanismos son los llamados contratos de servicios” : Raúl Muñoz Leos “El papel del sector privado en el futuro de Pemex”



riesgo de caer en argumentos de tipo "tecnocrático", a tecnicismos y a criterios meramente cuantitativos, que orillen a reconocer que Pemex no está en posibilidad de aportar capital para inversiones en alta tecnología, dado que conforme el régimen fiscal que tiene es una de las principales fuentes de sostén del erario y no le permite contar con los recursos para su autofinanciamiento.

La opción de acceder a las pretensiones de las empresas transnacionales, puede significar el despojarnos de cualquier posibilidad de autodeterminación, como pueblo independiente y soberano, por lo que la decisión que se tome deberá depender no de determinados sectores, ni de grupos de poder, ni con debates, sino de la participación amplia, consciente y preparada de la sociedad partiendo de estudios valorativos y análisis fundamentados, siempre preponderando que la decisión que se tome será de trascendencia y sus efectos alcanzarán esta y subsecuentes generaciones.

La pregunta obligada es si el Gobierno debe continuar con la política privatizadora de Pemex, de acuerdo a la estrategia que ha estado llevando desde hace algún tiempo a través de reformas legales, creación de leyes y celebración de tratados (TLCAN), así como de una campaña de desinformación, confusión y consecuentemente de desaliento o si por el contrario México debe apostar más al crecimiento interno de su economía y replantear su política petrolera fortaleciendo más las áreas de Pemex y generando cadenas productivas que reditúen en productos con mayor valor agregado en estricto acatamiento a las normas constitucionales.

**Exportación Petrolera Histórica;** los envíos de crudos al exterior rebasarían el millón 900 mil barriles por día, cifra record en la historia petrolera del país. La pregunta es si los yacimientos mexicanos tienen la capacidad de aportar ese caudal petrolero. Hay sospechas, desde hace años, de que la falta de inversión en exploración ha llevado a las autoridades gubernamentales a inducir una sobreexplotación: al acelerar la extracción más allá de la energía propia de los yacimientos, se obliga a adelantar inversiones para recuperación secundaria o, en casos extremos a perder parte significativa de la riqueza petrolera que no logra brotar por su propia fuerza.

Según la opinión de conocedores de la materia esto sucede porque en México se carece de una entidad que se encargue de la realización de una planeación objetiva e independiente y una verificación puntual del uso que Pemex da a los recursos naturales de la Nación. La paraestatal es juez y parte, su falta de autonomía y responsabilidad frente al Congreso le hacen someterse a las instrucciones del Ejecutivo Federal.

La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) decidió ajustar su producción a 23 millones de barriles diarios a partir del 1º de enero de 2003, lo que permitirá a México aumentar su exportación en 100 mil barriles y ubicarla en 1 millón 760 mil barriles por día. Asimismo, ésta organización reconoció el incremento que de manera unilateral habían hecho sus miembros en el 2002, la meta oficial se había fijado en 21.7 millones de barriles, sin embargo la participación unilateral de esos países originó una producción de 24.2 millones creando una sobreproducción de 2.5 millones.

En el año de 1997, en una situación de inestabilidad por conflictos bélicos (Kuwait), muy parecida a la actual, también se creó una sobreproducción por la ruptura unilateral de

las asignaciones del Cartel que quiso ser corregida legitimando un aumento a las cuotas a cambio del compromiso colectivo de mantener disciplina en los nuevos topes fijados; el resultado fue que se volvieron a rebasar los nuevos márgenes acordados y los precios conocieron una severa caída por más de un año.

Para la Secretaría de Energía el aumento de la oferta petrolera es conveniente para equilibrar la "próxima recuperación" de las principales economías. Como dato en el año 2001 la demanda de importaciones de petróleo crudo de Estados Unidos fue servida por la OPEP en 51.9%; el año 2002, esa fuente sólo ha aportado 45% y México ha emergido como el principal proveedor de ese mercado.

México se colocó como el principal exportador de crudo por volumen a Estados Unidos durante el 2002: Pemex exportó entre enero y agosto pasados 355 millones de barriles de petróleo al mercado estadounidense, una cifra superior a la de los líderes históricos de exportación del crudo dentro de la OPEP, Arabia Saudita y Venezuela. Arabia Saudita vendió en el mismo periodo 350 millones de barriles, situándose en segundo lugar; seguida de Canadá con 336 millones de barriles y de Venezuela con 226 millones.

A petróleos mexicanos (Pemex) la exportación en cuestión le generó un aumento de 6.5% en ingresos con relación al 2001. Durante el periodo enero-septiembre del 2002 percibió 9 mil 586 millones de dólares, al exportar en promedio 1 millón 656 mil barriles diarios de petróleo crudo. En el lapso de referencia, el precio promedio de venta de la canasta de productos mexicanos de exportación se situó en 21.21 dólares por barril, cantidad superior en 5.71 dólares respecto al nivel presupuestado para el 2002. El volumen promedio de las exportaciones disminuyó 3.4% respecto al nivel registrado durante los primeros nueve meses del año anterior.

Durante los primeros nueve meses del 2002, el continente americano adquirió un volumen promedio de un millón 425 mil barriles por día de crudo mexicano, seguido por Europa con un promedio diario de 197 mil barriles, y en tercer lugar se situó el Lejano Oriente, con 34 mil barriles diarios. El precio promedio de venta de los crudos mexicanos de exportación se ubicó en 23.05 dólares para el tipo ligero Istmo, el de calidad maya en 20.58 dólares por barril y el extra ligero Olmeca se fijó en 24.27 dólares por barril.

Durante el 2002 Petróleos Mexicanos (Pemex) produjo un promedio de 3 millones 169 mil barriles diarios de petróleo crudo lo que representa un incremento del 1.7% al mismo periodo del año anterior. Pemex extrajo, en ese periodo un volumen de dos millones 155 mil barriles de crudo maya, 555 mil barriles de Istmo y 459 mil barriles diarios de Olmeca. Las regiones marinas suroeste y noreste de la sonda de Campeche contribuyeron con dos millones 594 mil barriles diarios de crudo, lo que representó 81.8 % del volumen total; la región sur aportó 499 mil barriles por día es decir, 15.8%; y el 2,4% restante provino de la región norte con 75 mil barriles diarios.

**La competitividad de México.** La competitividad de México medida con criterios internacionales se ha deteriorado durante los últimos años. En una lista de 49 países, México ocupaba el lugar 33 en competitividad agregada en el 2000; en el 2002 cayó a



la oposición 42: en desempeño macroeconómico México descendió del lugar 34 en el 2000 al 39 en el 2002; en infraestructura (que incluye infraestructura básica, esto es, carreteras, puertos, agua potable y otros servicios, infraestructura tecnológica y científica, desarrollo humano etc.), México cayó de la posición 35 al lugar 45; y en eficiencia del gobierno (definida como el grado en que las políticas gubernamentales conducen a la competitividad) México descendió del lugar 29 en el 2000 a la posición 32 en el 2002. El desempeño empresarial, (definido como el grado en que las empresas logran innovaciones, rentabilidad y comportamiento responsable) se cayó del lugar 33 en el 2000 a la posición 39 del 2002 (International Institute for Management Development, World Competitiveness Yearbook 2002).

De lo anterior se concluye que México ha caído en los índices internacionales de competitividad en el escenario mundial y de acuerdo con José Luis Calva<sup>12</sup> estos 3 primeros mega indicadores de la competitividad “no dependen de la voluntad individual de cada industria, sino del gobierno, es decir de las instituciones y políticas públicas, no es legítimo que un gobierno de baja eficiencia exija a los industriales que se coloquen - de un día para otro- al máximo nivel de eficiencia y la competitividad mundial sin que el propio gobierno se comprometa a realizar eficientemente sus funciones en el desarrollo económico humano”.

Joseph Stiglitz premio Nóbel de Economía 2001, quien al libre juego de las fuerzas del mercado denomina fundamentalismo de mercado más conocido como “Neoliberalismo Económico”, señala que el gobierno asume como dogma la tesis de que el intervencionismo gubernamental en la economía provoca distorsiones en el sistema de precios que derivan en designaciones ineficientes de recursos.

Actuando en consecuencia México procedió a liberalizar de manera abrupta su comercio exterior y a suprimir la mayoría de los instrumentos sectoriales de política económica a fin de que los agentes privados y las fuerzas espontáneas del mercado establecieran el aprovechamiento eficiente de los recursos. El presidente Miguel de la Madrid en su quinto informe de gobierno al respecto señala: “Seguimos un intenso proceso de racionalización de la protección comercial para inducir mayor eficiencia y competitividad en la industria nacional”.

La apertura comercial manufacturera fue realizada en cuatro años, entre 1984 y 1987 quedó prácticamente concluido. **“La reconversión tecnológica y la elevación de la productividad no fue procurada con la misma atención, el gobierno dejó que los industriales mexicanos se valieran de sus propios medios para subsistir; el problema radica en que conseguir la reconversión tecnológica y la eficiencia competitiva requiere de condiciones favorables”**, entre las que el autor cita:

Tasas de interés que incentiven la inversión física y tipo de cambio competitivo; un sistema nacional eficiente de investigación científico-tecnológica que genere conocimientos nuevos y que permita acceder a la información de punta; recursos humanos calificados; infraestructura carretera, portuaria, de agua potable, etc.; incentivos fiscales; información de mercados y el lanzamiento con redes de

<sup>12</sup> José Luis Calva. La Competitividad en México (6-XII-2002)

comercialización internacionales; una política comercial adecuada que de protección contra prácticas desleales de comercio entre otros.

Pero lejos de procurar estas condiciones el gobierno decidió conseguir la reconversión tecnológica y la eficiencia productiva acelerando el proceso y dejando que esto se fuera dando de manera natural. Los resultados saltan a la vista. La producción industrial extranjera desplazó a segmentos significativos de la producción nacional: los productos manufactureros importados, que en 1982 representaban el 38.8% del PIB manufacturero, pasaron a representar el 94.5% del PIB en 2001 (sin incluir maquiladoras, en ningún caso); y el déficit comercial manufacturero (sin maquiladoras) que en 1982 ascendió a 10 mil 176 millones de dólares, alcanzó los 37 mil 239.2 millones de dólares en 2001. La pérdida de eslabones completos de las cadenas productivas, particularmente en la producción de bienes intermedios, conjuntamente con la ausencia de las precondiciones mencionadas, se tradujo en una drástica reducción de los ritmos de crecimiento industrial: durante el periodo de 1951-1982 el PIB manufacturero creció a una tasa media del 6.8% anual, mientras que en el lapso 1983-2001, el PIB manufacturero solo creció 3.0% anual.

Durante el periodo 1983-2001, el crecimiento de la productividad en el conjunto de la industria manufacturera (índice del volumen físico del PIB entre índice de personal remunerado) presentó una tasa media de 1.8% anual, mientras que durante el periodo 1951-1982 la tasa de crecimiento de la productividad manufacturera fue de 2.8% anual. Durante el periodo 1951-1982 los puestos de trabajo en la industria manufacturera crecieron a una tasa media de 3.9% anual, mientras que en el lapso 1983-2001 crecieron 1.1% anual.

Los resultados de esta política económica de estrategia neoliberal está en entredicho hoy en día y fuertes presiones de grupos sociales a nivel mundial exigen una revisión profunda de esta política y de sus fundamentos.

**Escaso registro de inventos mexicanos.** El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) reporta que de acuerdo al registro de patentes en México del año 2001, de 13 mil 566 solicitudes recibidas 13 mil 35 fueron de compañías investigadoras de otras naciones. Es de notar que el gobierno mexicano sólo destina 0.6% del Producto Interno Bruto (PIB) a ese sector, a diferencia de Estados Unidos donde se aporta 4.5% y según el Banco Mundial, México no llega ni a una patente registrada por millón de habitantes lo cual resulta contrastante con países asiáticos como Corea con 283.6; Singapur, 113.1; y Japón 557.2. Argentina registra 4.65 patentes por millón de habitantes; Paraguay 2.17; Uruguay 1.66 y Venezuela 1.58. México invierte 0.4% del Producto Nacional Bruto mientras que Estados Unidos y Canadá, sus socios comerciales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte erogan 2.5% y 1.6% respectivamente. Del total de descubrimientos realizados en el extranjero 70% proviene de Estados Unidos.

Una patente es la certificación que el gobierno mexicano otorga, tanto a personas físicas como morales, para explotar invenciones durante un plazo improrrogable de veinte años.

**La productividad y los aumentos salariales.** El panorama de la economía mexicana para el 2004 es el mismo que el que se vislumbraba para el 2003 al verse seriamente amenazado por una serie de factores que pueden ser un detonante: la falta de reformas estructurales, el casi nulo financiamiento bancario y el aumento de remuneraciones y salarios. El Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP) y el Banco de México advierten sobre el peligro de otorgar aumentos salariales sin tomar en cuenta la productividad.

El número de trabajadores del sector manufacturero se desploma a un ritmo del 4.3% anual. Al mes de septiembre en la industria manufacturera se perdieron 41 mil 418 empleos al pasar de un millón 370 mil 221 trabajadores al cierre del 2001 a un millón 328 mil, 803 en el mes de referencia. Los índices de productividad se calculan con base en la producción dividida entre el número de trabajadores. Al respecto el subgobernador de Banxico expresó: **“De hecho, la productividad no ha decrecido más debido a la reducción drástica que ha sufrido el empleo”**.

Un estudio sobre competitividad y desarrollo de la CANACINTRA revela que las empresas disminuyen su productividad por el costo laboral, falta de infraestructura, competencia desleal e inseguridad, insuficiente inversión en investigación y desarrollo tecnológico e inconsistencia de políticas públicas. Estos son rubros que le competen al gobierno para elevar la competitividad y a las empresas le corresponde mejorar la visión, dirección de gestión, sistemas de calidad y trabajo en equipo.

Al socavar la competitividad de la planta productiva mexicana, la sobrevaluación del tipo de cambio acaba incidiendo desfavorablemente sobre la economía real, afectando la tasa de crecimiento económico, la estructura y articulación de las cadenas productivas (al sustituirse con importaciones, insumos que antes se producían en el país), así como el nivel general de ocupación de la capacidad productiva. José Luis Calva agrega: “La productividad del trabajo estadounidense en las manufacturas presentó un crecimiento de 33.4%, mientras que la productividad manufacturera mexicana sólo creció 21%; los costos de la mano de obra por unidad de producto medidos en dólares se incrementaron en México 58.1% mientras que en Estados Unidos disminuyeron 10.4%”.(7 II 2003).

**La política privatizadora no garantiza una equidad social y éxito en la economía.** Para John E. Stiglitz, la política de privatizar empresas ha resultado contraproducente en el mundo, pues los monopolios del Estado se convierten en privados o en negocios de mafias, y para el caso de México este riesgo se correría de abrirse el mercado eléctrico.

Stiglitz se lamenta de un excesivo afán privatizador en los últimos años en las naciones que competían por vender empresas al sector privado tal es el caso de Francia, Inglaterra y Estados Unidos. El desarrollo señala requiere de fuertes inversiones, de emplear alta tecnología y diversificar los mercados. En materia eléctrica no es necesario crear un mercado del que surja el beneficio al público motivado por la competencia de productores. Que el margen de eficiencia no es importante. En México lo que se necesita es inversión y ello es un asunto delicado que debe de analizarse en una perspectiva de largo plazo. No basta con que halla una política de estabilización,



cuando faltan programas para el empleo y crecimiento con inflación moderada. Que debe haber una política de equidad social para que halla éxito en la economía. **“Bien que México halla alcanzado la estabilización. Sigue la política de equidad social, que pasa por mejorar la educación del pueblo, contar con estrategias de crecimiento, de aprovechar las ventajas competitivas del país”.**

**La economía experimental y la economía de mercado.** Vernon Smith premio Nóbel de Economía 2002 por sus trabajos en Economía Experimental, sostiene que la economía de mercado es siempre mejor que la de gobierno: “siempre habrá una estructura de mercado más eficiente que la regulación o intervención del gobierno.”

Respecto de la industria petrolera mexicana opina que se trata de un monopolio y no existen argumentos técnicos en su favor; que habría que experimentar la mejor forma para privatizar su petróleo. Sobre la discusión entre los gobernadores y el gobierno federal mexicano sobre quien debe cobrar y que impuestos debe cobrar considera que el gobierno hace demasiadas cosas y muchas de estas pueden ser realizadas de manera mas eficiente por el sector privado, que cada nivel de gobierno debe recaudar para financiar sus obligaciones y no al revés, recaudar y después ver como se lo reparte. Por ello dice “la discusión debe centrarse en las funciones que debe realizar; y sólo cuando sea más eficiente de lo que pueden hacer las empresas privadas”.

Sobre la economía experimental señala que se usa el laboratorio para probar sistemas de reglas e instituciones económicas como el intercambio de mensajes entre los actores económicos y ver el tipo de incentivos a los que responden, de esta forma se observan los mecanismos para la formación de precios, y con ello se diseñan estructuras alternativas de mercado más eficientes que las situaciones de partida. Se trata de observar el comportamiento de la gente normal ante diversas alternativas, ya sea como vendedores o como compradores. Lo importante afirma es dudar de lo que establece la teoría y por lo tanto diseñar un experimento que lo compruebe o lo desmienta.

V. Smith inició sus trabajos desde 1956 lo que lo motivó según sus propias palabras es que: “pensar dentro de la caja es aburrido, leer libros y observar los acontecimientos pasados es muy poco excitante. Además en todas las teorías hay muchos supuestos.” Y agrega: “La economía experimental es una nueva forma de ver a la ciencia económica, podemos experimentar todo, cambiar las reglas, ver alternativas, nuevos esquemas de mercado. En uno de sus experimentos demuestra que **la gente actúa de manera egoísta sólo cuando no existe la posibilidad de realizar un intercambio**; en cambio en la teoría de juegos se demostraría que la mayoría actuarían egoístamente aún existiendo la posibilidad de intercambio.

La representante de la OCDE en México señaló que existen importantes rezagos estructurales y problemas de dualidad que no corresponden a los países miembros de ese organismo como “el inaceptable nivel de pobreza” que tiene la población rural en México. Es indudable, aseveró que México es una economía fuerte entre los países latinoamericanos, con uno de los más grandes potenciales de desarrollo y posibilidades muy bien reconocidas a nivel externo. Señaló también que por primera vez en diez años la recesión económica no significó una corrida de inversionistas ni generó una crisis de credibilidad sobre el país; que fueron los factores externos los que limitaron el

desempeño económico. En México todo se está construyendo: la credibilidad de las instituciones, la fortaleza de su economía, la confianza de su gente. Sin embargo, reconoce la representante de la OCDE que aún hay mucho por hacer en México para volverlo una economía equitativa en la distribución del ingreso.

**Desmantelamiento de las principales instituciones del Estado Mexicano.** El país fue transformado radicalmente con la imposición de los candidatos a la Presidencia de la República que desde 1982 tienen a su cargo el desmantelamiento de las principales instituciones del Estado Mexicano. (H. Hernández Haddad, 10 XI 2002).

Hernández Haddad señala que “durante estos 20 años el saldo es inocultable”. Ese proyecto económico marginó al mayor número de mexicanos, atrapándolos por debajo de los índices de la pobreza tradicional, por ejemplo, en estados como Tabasco y Campeche, entidades ricas en petróleo, la década de los 90 -de 1990 a 1999- no reportó crecimiento económico alguno, sino tasas negativas. El INEGI registra oficialmente que Tabasco tuvo una contracción de 18% y Campeche la mayor caída en todo el país con - 34%. En otro punto Hernández Haddad señala “el papel que jugó Zedillo en el Fobaproa, beneficiando a sus amigos, así como en la contratación ilegal de una gigantesca deuda oculta documentada con los títulos Zedillistas denominados Pidiregas, que condenan a varias generaciones de mexicanos a pagar esa deuda. Todavía falta la sorpresa de descubrir quienes son los tenedores de los Pidiregas y si no resultan una especie de hipoteca silenciosa colocada sobre la electricidad y el petróleo”.

Como otra violación a la Carta Magna señaló el haber puesto en venta empresas del sector paraestatal sin apearse al artículo 134 de la Constitución Política, como fue entre otros, el caso del tramo del tendido ferroviario concesionado a la Unión Pacific Corporation, con ello afectó intereses públicos fundamentales de la nación incurriendo en una grave responsabilidad política y administrativa, aunado al conflicto de intereses surgido de la enajenación de bienes nacionales y sus empleos en el extranjero, contraviniendo el artículo 88 de esa misma Ley.

### 1.3 Deuda Interna, Ahorro y Deuda Externa

**La Deuda Interna de México.** La deuda interna del país a finales de 2002 alcanzó la suma de 778 mil 900 millones de pesos (aproximadamente 74, 180 millones de dólares), esta cantidad es superior en 11% al que se tenía al cierre del 2001 alcanzando la deuda interna niveles históricos. Este monto supera el 15% del PIB y es 7 veces superior al que se tenía al inicio de la administración Zedillista. La composición de la deuda externa representa actualmente 11.8% del PIB y la deuda interna es de 11.6% del Producto Interno Bruto.

De la deuda interna del Gobierno Federal 90% se encuentra en valores, donde son los Bondes los de mayor uso con financiamientos equivalentes a 312, 674 millones de pesos, seguidos por los Cetes con 197, 594 millones de pesos.



En el mismo periodo la deuda externa del sector público sumó 78,018 millones de dólares, endeudamiento al que contribuyó el Gobierno Federal con 77%; es decir, sólo las obligaciones del Gobierno Federal sumaban 57,304 millones de dólares al cierre de noviembre. Los organismos y empresas aportaron 17% del endeudamiento externo público al financiarse con 12,351 millones de dólares. Del endeudamiento externo total, 95% se encuentra estructurado a largo plazo. Durante el 2002 se amortizó una séptima parte de las obligaciones externa del país al registrarse pagos por 11,119 millones de dólares.

De acuerdo al informe de las finanzas públicas, son los bonos colocados ante el público inversionista los que integran la mayor parte de la deuda externa bruta así, la mitad de los pasivos externos se encuentran en bonos de mercado, títulos que al 30 de noviembre sumaban 41,742 millones de pesos. Los activos internacionales igualmente alcanzaron niveles sin precedentes al final del 2002 con un total de 50 mil 433 millones de dólares debido principalmente a los ingresos petroleros (más del 50%).

Según información del Banco de México al 27 de diciembre se registró una acumulación de activos por 5 mil 576 millones de dólares. Las reservas internacionales que a diferencia de los activos representan recursos líquidos y disponibles para el Banco de México en cualquier momento tuvieron un avance de 6 mil ocho millones de dólares en el transcurso del año. Dando por resultado que en la semana del 20 al 27 de diciembre del 2002 el saldo total de las reservas internacionales sumó 46,099 millones de dólares. Durante esa semana PEMEX generó ingresos por 867 millones de dólares y operaciones no especificadas propiciaron depósitos por 266 millones de dólares.

**Ahorro Interno.** Durante las décadas de 1983 a 2002 dentro de una política económica neoliberal la tasa media de crecimiento del PIB ha sido de apenas 2.3% anual; y la tasa de ahorro interno con variaciones marcadas se sitúa en 20.03% del PIB en promedio anual. Aún cuando en estos periodos el gobierno en su política económica se propuso elevar la tasa de ahorro interno para equilibrar la dependencia del ahorro externo que como consecuencia había desembocado en la crisis financiera de 1982. El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 propuso como una de sus metas fortalecer la capacidad de ahorro interno. Sin embargo, los resultados fueron diferentes a los proyectados debido a los programas de ajuste y estabilización contraccionistas del gobierno Lamadrista. El ahorro interno neto se redujo de 13.2% del PIB en 1980 y de 12.3% en 1981 a 7.9% del PIB en 1988.

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 también estableció "fortalecer el ahorro interno" como condición del "crecimiento sostenido". Su objetivo era alcanzar una etapa de expansión sostenida y autosuficiente, en la que un mayor crecimiento significaría una mayor tasa de ahorro, la que a su vez estimularía un nuevo crecimiento. Sin embargo esto no fue posible debido a que se desplegó una estrategia macroeconómica exactamente contraria a la elevación del ahorro interno ya que como prioridad en su política económica estaba abatir la inflación. Con tal fin se aceleró la apertura comercial, se aplicó una política cambiaria que utilizó la paridad peso-dólar como control de la inflación, provocando con esto la sobrevaluación del peso y el debilitamiento de la competitividad de la planta productiva mexicana a causa de la acelerada reducción de la participación del Estado en la promoción activa del desarrollo económico,

estableciéndose así una dependencia financiera externa. El coeficiente de ahorro interno bruto se cayó hasta un 14.6% del PIB al final del gobierno salinista sin que desmesurada dependencia del ahorro externo haya propiciado una mayor tasa de inversión fija bruta, que llegó a representar tan solo 19.3% del PIB al cierre del sexenio.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 también se plantea “hacer del ahorro interno la base fundamental del financiamiento del desarrollo”, el Presidente Zedillo sostenía que el ahorro interno debía ser fundamental en el financiamiento del desarrollo del país “la insuficiencia del ahorro interno ha sido el elemento común y fundamental en las crisis financieras que recurrentemente ha vivido nuestro país y la causa fundamental del estancamiento que nos ha aquejado durante buena parte de las últimas dos décadas”, postulando que la inversión total debía exceder anualmente 24% del PIB, que el ahorro externo debería ser un complemento y no un sustituto del ahorro nacional y que para finales del siglo el ahorro interno fuera por lo menos 22% del PIB. Países como Corea del Sur o China han tenido y tienen ahorro interno superior a 30% del PIB.

Los resultados de la administración Zedillista también fueron contrarios a lo proyectado: la inversión fija bruta representó 21.2% del PIB en el 2000, en 1980 fue de 24.8% del PIB y en 1981 de 26.4%. El ahorro interno bruto apenas alcanzó 20.5% del PIB.

Para el régimen Foxista en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 también establece: “el común denominador en la serie de crisis recurrentes que se observaron durante las últimas décadas radica en una muy débil formación de ahorro interno. Ello ha limitado el potencial de crecimiento y le ha impreso un carácter marcadamente volátil”. Durante los años 1991 y 1992 el ahorro interno bruto cayó a 17.9% del PIB mientras que el crecimiento del PIB lo hizo a 0.3% anual.

Lo anterior permite establecer que aún cuando el ahorro interno ha sido considerado como una parte estratégica prioritaria y fundamental en el crecimiento económico del país, así lo muestran los planes nacionales de desarrollo de los gobiernos neoliberales Lamadridista Salinista Zedillista y actualmente, la realidad es que toda estrategia económica que se ha planteado ha sido incapaz de recuperar la dinámica del ahorro interno, para financiar con recursos un mayor coeficiente de inversión física y lograr de manera sostenible una mayor tasa de crecimiento económico.

**Nuevas Medidas de Fiscalización en Detrimento al Ahorro.** Con las nuevas medidas de información y control establecidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en su presupuesto sobre los ahorradores se evidencia la intención de parte de la autoridad de presionar a contribuyentes a declarar su patrimonio y fiscalizarlos a detalle, pero estas medidas pueden resultar contraproducentes ya que desalentarán el ahorro, orillándolos a invertir en el exterior, comprar inmuebles o simplemente gastarse su dinero, por ejemplo en la compra desmesurada de automóviles que está dando origen a una sobrepoblación apoyado por una fuerte política de financiamiento en este sector.

Para el pequeño y mediano ahorrador que es el grueso de la población bancarizada el sistema financiero proporciona tasas de interés de alrededor de dos o tres por ciento anual dado el oligopolio de la banca, que permite se paguen permanentemente tasas

de interés reales negativas. Una retención de 1% les generará un rendimiento neto en perjuicio de su patrimonio.

Los papeles de largo plazo del gobierno a tres, cinco o diez años de tasa fija, conocidos como m3, m5 o m10, seguirán exentos durante toda su vida tal es el caso también de los UMS del Gobierno Mexicano en el exterior, que también tienen una tasa fija a plazos mucho más largos, y a los cuales tienen acceso los grandes inversionistas, mientras que un pagaré de ventanilla bancario a veintiocho días emitido para un pequeño ahorrador causará impuesto y retención.

Ante la ausencia de reformas estructurales, fundamentalmente la fiscal que provean a la Nación de bases sólidas para el desarrollo del sistema financiero se requerirá de fuertes inversiones que resultarán evidentemente muy costosas para los usuarios, las empresas, ahorradores y por lo tanto la sociedad en su conjunto.

**Falta de Incentivos Fiscales al Ahorro Voluntario.** Las administradoras de fondo para el retiro afores no serán de la magnitud que debieran porque las aportaciones son insuficientes, para el año 2003 los fondos de jubilación manejados por Afores obtendrán un rendimiento promedio real de 5.5% y en diciembre fue de 4.69% que contrasta fuertemente con 13% de 1999 y 12.38% de 2001. La razón de que los trabajadores no realizan mayores aportaciones voluntarias se considera debido a la carencia de incentivos fiscales.

Una fuerte crítica a los Afores es en el sentido de que el ahorro de éstas se ha canalizado a papel gubernamental debiéndose ampliar el marco de inversión para que se construyan los vehículos que le permita a las administradoras invertir en papeles de suficiente calidad. De lograrse esto se presume que el crédito del sistema tendrá importantes posibilidades de crecer.

**La Actividad Crediticia de los Bancos Continúa Endeble.** El Gobernador del Banco de México, Guillermo Ortiz lanzó una advertencia a los banqueros para que otorguen mayor financiamiento: "Los bancos deben volver a prestar: la falta de capital ya no es un factor que los limite, el sistema legal ha sido remozado, la estabilidad se ha recuperado y ciertamente hay sujetos dignos de crédito".

El marco legal mejoró con la sustitución del antiguo régimen de quiebras y suspensión de pagos sin embargo, el crédito continúa siendo selectivo todavía.

**El Ahorro de jubilaciones en Valores no Gubernamentales.** Al 26 de septiembre de 2002 la inversión de fondos de jubilaciones en valores no gubernamentales había crecido en 5.9% en 12 meses, aportando los trabajadores 23 mil millones de pesos adicionales al financiamiento de empresas e instituciones financieras del País. El 85.8% continúa invertido en valores del gobierno y de acuerdo al reporte de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR) precisa que el valor de las carteras de las sociedades de inversión especializadas en fondos de retiro (SIEFORES) fue de 296, 534.8 millones de pesos al cierre de agosto. La inversión total en valores privados es de 35, 992.2 millones de pesos que representan el 12.1% del capital para el



retiro de los afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y manejado por administradores de fondo para el retiro (AFORES).

Los trabajadores activos del IMSS a octubre del 2002 son de 360,000 mientras los pensionados y jubilados son 101,943, un pasivo laboral de 300,728 millones de pesos con un total de derechohabientes de 56 millones. Los trabajadores activos del ISSSTE son 95,000, los pensionados y jubilados 431,000 con un déficit en pensiones de 15,000 millones de pesos, déficit en fondo médico y un total de derechohabientes de 10 millones 200,000.

**Mayor Deuda Interna para Elevar Retiros Voluntarios.** La Secretaría de Hacienda y Crédito Público solicitó a las Comisiones de Hacienda y Programación y Presupuesto de San Lázaro que en el 2003 le autoricen un mayor nivel de endeudamiento interno con objeto de disponer de más recursos para liquidar trabajadores dispuestos al retiro voluntario. Esto permitiría reducir el gasto corriente de forma permanente en el largo plazo.

**Las Siefores Podrían Financiar Proyectos de Pemex y la CFE.** El 7 de octubre de 2002 la Cámara de Senadores aprobó que las SIEFORES puedan invertir hasta 5% de sus recursos en títulos emitidos por empresas paraestatales con calificación "AAA" por parte de empresas especializadas, 3% a las emisiones "AA" y el 1% para las de calificación "A".

Lo anterior significa que las pensiones de los trabajadores podrían financiar proyectos de Pemex y la CFE hasta en 15 mil millones de pesos. De acuerdo a analistas del sector de infraestructura de Standar and Poor's las emisiones de Pemex, por lo general obtienen las asignaciones más altas de "AAA" y "AA". Al pasado agosto las pensiones acumuladas ascendieron a 296 mil 535 millones de pesos. La legislación inmediata anterior sólo permitía invertir las pensiones en emisiones de paraestatales, siempre y cuando fueran en Udis, las cuales no suelen emitirse.

**Inversión en Acciones de los Fondos de Jubilación:** con el fin de que los trabajadores puedan acceder a instrumentos que, en el largo plazo, tienen un mucho mayor potencial de rendimiento. La oposición a esto es que se considera que se pondría en un gran riesgo el patrimonio de los trabajadores. El contra argumento es que a pesar de la volatilidad inherente al mercado accionario mexicano en los hechos se ha probado que con todo y los múltiples "cracks", en el largo plazo a dado un rendimiento real promedio anual mayor al 10%.

Otro de los argumentos en contra, es que se podrá invertir en empresas poco solventes o demasiado apalancadas, con riesgo de quebrar. En opinión de los expertos esto no significaría un mayor problema ya que según ellos podría plantearse un régimen de inversión adecuado, que permitiera únicamente la compra de acciones de empresas de cierta capacidad financiera. La ley del mercado de valores da mayor certidumbre a los accionistas minoritarios de las empresas, minimizando los riesgos. En Estados Unidos de Norteamérica, más de 60% de los recursos que las personas ahorran para su retiro son canalizados hacia el mercado accionario, por ser la mejor opción de inversión a largo plazo.

**La Deuda Pública Externa de México.** La historia del crecimiento económico del País está estrechamente relacionado con la historia de la deuda pública externa de México: endeudarse para crecer y endeudarse sucesivamente cada vez más para crecer y pagar el servicio de la deuda (amortización e intereses). Con el transcurrir de los años y de las crisis recurrentes, una cultura de endeudamiento se ha apoderado de los mexicanos, "la deuda eterna" como es conocida, es parte del ingreso descontado de éstas y siguientes generaciones de mexicanos. La búsqueda de todo tipo de oportunidades para emitir deuda o de adquirir préstamos para otorgar un blindaje de su economía en momentos coyunturales o bien refinanciar viejas deudas es parte del quehacer de la política económica del País. Los financiamientos que requiere México para su crecimiento cada vez son de mayor magnitud, tal es el caso del sector energético: el eléctrico y el de los hidrocarburos y las condiciones impuestas para obtener créditos cada vez son más exigentes, esto lo ha orillado a ceder más terreno en la participación de inversionistas extranjeros.

En los años 60, la deuda externa pública representaba 10% del PIB. Para finales de los 60 la deuda del gobierno incluyendo paraestatales sumaba poco más de 3 mil millones de dólares. Durante el sexenio de Echeverría; la deuda se elevó a casi 20 mil millones representando poco más del 22% del PIB. La crisis de 1976, llevó la deuda a casi 30% del PIB para 1977. Para 1980 la deuda era de 25 mil millones de dólares y representaba un poco más del 12% del PIB. Para 1982 la deuda llega a los 73 mil millones de dólares representando un 40% del PIB. Las tasas de interés internacional obligaban a un pago de intereses de más de 15 mil millones de dólares por año. Entre 1986 y 1987 la deuda llegó a su máximo nivel a cerca de 110 mil millones de dólares que representaban 73% del PIB. La inflación crecía aceleradamente con una constante devaluación del peso y un déficit gubernamental del 16% del PIB. Al cierre de 1987 sobreviene el pacto de solidaridad económica, el ajuste de las finanzas, y en 1989 la renegociación. Para 1990 la deuda es de 79 mil millones y representa 25% del PIB. Para 1993 se encontraba la deuda en 17% del PIB con un endeudamiento de 68 mil millones de dólares. Para 1994 la deuda era de aproximadamente 110 mil millones de dólares, con una deuda de 35% del PIB y devaluación de la moneda.

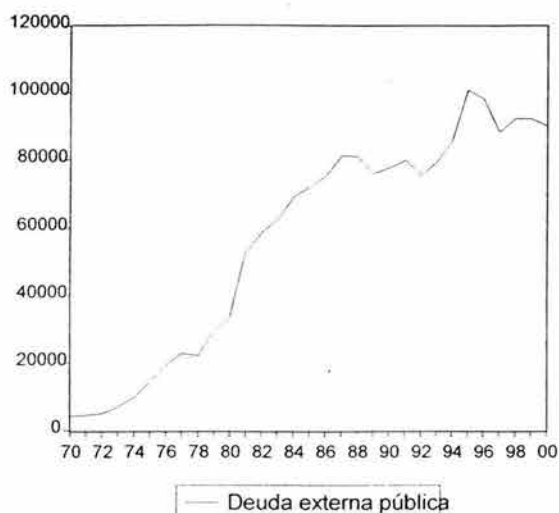
Saldo Deuda Externa Pública

Año	Deuda Externa Pública Millones de dólares	Año	Deuda Externa Pública Millones de dólares
1970	4262.7	1986	75350.1
1971	4545.8	1987	81406.8
1972	5064.6	1988	81003.2
1973	7070.4	1989	76059
1974	9975	1990	77770.3
1975	14449	1991	79987.8
1976	19600.2	1992	75755.2
1977	22912.2	1993	79382.8
1978	22264.3	1994	85435
1979	29757.2	1995	100933
1980	33812.8	1996	98284
1981	52960.6	1997	88321
1982	58874.2	1998	92294
1983	62556.2	1999	92289
1984	69377.9	2000	90160
1985	72080.1		

Fuente: (1970-1993) Gurría José Angel, La política de la deuda externa, México, Fondo de Cultura Económica, 1993, pp. 230.  
(1994-2000) Ernesto Zedillo Ponce de León, Sexto Informe de Gobierno, <http://www.presidencia.gob.mx>



### Saldo deuda externa (millones de dólares)



Para finales del 2002 la deuda externa del gobierno se coloca en menos de 80 mil millones de dólares que representan 13% del PIB, estas cifras no representan mayor problema para la economía, sin embargo, sumada la deuda interna que asciende a 790 mil millones de pesos representan alrededor del 25% del PIB.

Existe otro tipo de financiamiento que no se registra como deuda pública (deuda contingente) como son los proyectos de inversión de largo plazo (Pidiregas) el rescate bancario, el rescate a deudores y el de las autopistas concesionadas con lo cual la deuda pública ya representa un 25% del PIB. El IPAB rebasa los 700 mil millones de pesos y las demás obligaciones son del orden de 600 mil millones por lo que se tiene un pasivo del total del gobierno de 2.8 billones de pesos.

A estos pasivos Hacienda los denomina Requerimientos Financieros del Sector Público. Para dar servicio a estos requerimientos el año pasado al sumar el costo de servicios del IPAB, Pidiregas, etcétera la cifra ascendió a 162 mil millones de pesos considerando los ingresos no recurrentes por el aumento del precio del petróleo, el faltante del gobierno durante 2002 fue de más de 200 mil millones de pesos representando más del 3% del PIB. Aunado a este déficit está otra deuda que está tomando proporciones significativas, la de los pensionados que han rebasado las expectativas de vida incrementando con esto los costos de las pensiones y los costos de salud para la atención de los mismos.

**Deuda Contingente.** Según datos proporcionados por Banxico al 21 de octubre del año 2002 la llamada deuda contingente, se encuentra en niveles equivalentes del 18% del PIB. Por ser esta una deuda no reconocida legalmente, no se le puede dar el mismo tratamiento que a la externa o interna. Esto es, no se puede administrar por parte del sector público a tasas de interés más bajas, como si sucede con pasivos registrados formalmente en las cuentas hacendarias. Dicho endeudamiento no cuenta con la

garantía gubernamental y por lo tanto su acceso a los mercados se encuentra sujeto a las condiciones del mismo más que a la confianza que otorga el aval de la administración mexicana a sus pasivos reconocidos. De acuerdo con las fuentes consultadas, ellos “no están develando un secreto oculto al reconocer los rubros de los adeudos que tiene el gobierno federal, reconocidos o no por las legislaciones.” Esa información puede cuantificarse, compuesta por el desendeudamiento para algunos estados del país, contingencias relacionadas con fondos de pensiones -federal y estatal.- así como con organismos y empresas públicas y universidades entre otros. Las presiones presupuestales que significan pueden constituirse en límites para el cumplimiento de la meta de inflación.

A manera de conclusión cabe resaltar, que, la medida estratégica adoptada por el gobierno para el crecimiento de la economía mediante el endeudamiento externo fueron producto de la incapacidad del estado para financiarse.

**Aprovecha México grado de Inversión y Emite un Bono Global.** El Gobierno Federal, aprovecha ventajas de grado de inversión y el día 17 de septiembre de 2002 emite un bono global por 1750 millones de dólares colocado entre inversionistas institucionales, principalmente europeos y norteamericanos. El bono es a un plazo de 20 años paga una tasa de interés anual en dólares de 8.28%, y es el primero después de que las calificadoras internacionales de crédito Standar and Poors y Fitch otorgaron a México el grado de inversión. Con los recursos obtenidos se retiraron mil 300 millones de dólares en Bonos Brady que representa 25% del saldo vigente. Los agentes líderes de la operación fueron Credit Suisse First Boston y J.P. Morgan, se lograron recuperar garantías por 65 millones de dólares, ahorros a valor presente por 59 millones de dólares para el Gobierno Federal y se establece un nuevo parámetro para futuras emisiones a largo plazo. El inversionista recibe un rendimiento al vencimiento de bonos del Tesoro estimado de más de 353 puntos base y otorga un rendimiento menor en 20 puntos base al que ofrece el bono global con vencimiento en 2031 en el mercado Secundario. Los bonos Brady fueron emitidos por el Gobierno Federal como parte de la reestructuración de la deuda externa de 1990.

La colocación del bono global resultó la más favorable respecto a las emisiones a plazos mayores a diez realizado en los últimos cinco años. (Ver cuadro).

Fecha	Monto	Plazo (Años)	A Vencimiento
Mayo, 1996	1,750	30	12.39%
Septiembre, 1996	1,000	20	11.45%
Marzo, 2001	3.300	18	9.35%
Agosto, 2001	1,500	30	9.02%
Diciembre, 2001	1,000	30	8.77%
Septiembre, 2002	1,750	20	8.28%
Enero, 2003	2,000	10	2.70%
Febrero, 2003*	1,000	12	6.92%

Fuente: SHCP \* Este bono incluye una modalidad de una cláusula de acción colectiva, que permite la renegociación de la deuda de ser necesario de tal forma que garantice su pago.

### **Recompra de Bonos Brady y Reducción de Ingresos Extraordinarios.**

Durante el 2002 y 2003 el gobierno mexicano realizó una emisión de papeles de deuda internacional para finiquitar el pago de los bonos Brady. Estos bonos fueron parte de la renegociación de deuda de 1989, con esto México paga esta deuda con varios años de anticipación a lo pactado. Renegocia su deuda por deuda nueva mas barata aprovechando el grado de inversión y generando un ahorro en el servicio.

La crítica que se le hace al gobierno es de por qué ese dinero no se empleó en inversión de sectores productivos que ayudaron a activar la economía y generación de empleo en lugar de continuar con una política estabilizadora que inhibe al crecimiento del mercado interno.

El desarrollo de México a través del tiempo ha sido sustentada en la deuda externa; mismo que ha permitido su crecimiento pero ha establecido a la vez políticas dependientes a las de otras organizaciones internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial situación que se ha visto que no ha sido propicia para el desarrollo del país e intereses de los mexicanos. Por cuestiones de espacio sólo se hará una breve síntesis a este aspecto fundamental en la historia y crecimiento de México, dándose una amplia referencia en el índice del trabajo.

**La Deuda Externa de México como estrategia del desarrollo.** Rosario Green, en su obra titulada "La Economía" del año de 1985, resalta en relación al tema que nos ocupa lo siguiente: que México nació a la vida independiente como país deudor, y al igual que otras colonias latinoamericanas su función primordial era producir metales preciosos y materias primas en general. Su rompimiento con España en 1821, no implicó una modificación real de su estructura económica y se establecieron fuertes relaciones económicas y comerciales con Inglaterra, participando fuertemente ésta en las comunicaciones, el transporte, la electricidad, etc.; invirtiendo capitales privados y concediendo empréstitos al Gobierno de México:

Los intereses británicos se manifiestan en prácticamente todas las esferas de la actividad económica de la nueva nación. Esta situación se mantiene hasta principios del siglo XX, cuando la posición internacional de Inglaterra se debilita, tanto por la expansión de poderíos estadounidense como por las secuelas de la guerra de 1914 y la gran depresión de 1929. Surge a partir de entonces el predominio de Estados Unidos en el Continente Americano. La influencia británica, como antes la española es desplazada y sustituida por la hegemonía estadounidense. El comercio exterior, las inversiones extranjeras directas, los empréstitos internos son fuertemente dominados por los Estados Unidos.

**"México desarrolla, a partir de entonces, una creciente dependencia de Estados Unidos que acaba por cubrir todos los aspectos de la vida nacional: Los políticos, los económicos, los sociales, etc. Esa dependencia, sin embargo constituye para México, así como para el resto de los países latinoamericanos, el factor permanente, y es, como tal, una herencia colonial; es el resultado de la forma en que el continente fue insertado al sistema capitalista mundial, y perpetuada posteriormente por las alianzas que con ese sistema capitalista internacional efectúan importantes sectores nacionales en los distintos países, con el fin de beneficiarse de tal vinculación."**

Con la desamortización de los bienes de la iglesia se logró un cambio radical en las relaciones de producción, grandes extensiones de tierra o latifundios que pertenecían a la iglesia se orientan hacia el mercado formándose así un mercado nacional basado en relaciones monetarias.

La situación económica del País no mejora hasta 1876 con la llegada de Porfirio Díaz al poder. Entre los principales factores que coadyuvaron a esto podrían citarse en primer lugar la guerra por la independencia de México 1810-1821. En segundo término la inestabilidad política que acompañó a la independencia durante cinco décadas aproximadamente agravada por las guerras con Francia 1837 y 1860 y la intervención de Estados Unidos 1846. Por otro lado resalta la fragmentación del País en miles de comunidades aisladas y pequeñas y la incapacidad del gobierno mexicano para integrar al País mediante un sistema apropiado de comunicaciones y transportes y en cuarto lugar el ineficiente sistema fiscal incapaz de proporcionar suficientes recursos al gobierno y para cubrir sus gastos el Estado mexicano recurre a créditos externos, que tampoco podía pagar. De esta forma se dieron las condiciones para que la economía mexicana se estancara durante los primeros 55 años de su vida independiente.

Durante el Porfiriato se tuvo un importante desarrollo económico pero con una desproporcionada acumulación de capital manteniendo a la mayoría de los mexicanos en condiciones de miseria extrema generando grandes inconformidades y gestando la lucha revolucionaria de 1910-1917. Al término de la lucha armada el País se encontraba prácticamente en ruinas, la actividad agropecuaria devastada; las actividades minero-metalúrgicas abandonadas y los ferrocarriles destruidos. Se perdieron un millón de habitantes entre los que murieron y los que emigraron. Se dieron garantías al capital extranjero y este comenzó a reactivar sus inversiones, la industria textil, las minas, la banca y el comercio comenzaron a normalizar sus actividades.

La intervención del Estado en la economía adquirió mayor importancia a partir de 1920. Se inició el reparto agrario, la creación de instituciones fundamentales tal es el caso del Banco de México en 1925 como banco central del País . La Nacional Financiera se crea en 1934 con el objeto de captar y canalizar recursos para el financiamiento del desarrollo económico del País; el Banco Nacional de Crédito Agrícola y el Banco de Crédito Ejidal, destinados a ayudar a la producción agrícola y posteriormente consolidados en una sola institución; el Banco Agrícola y Ganadero y el Banco Nacional de Comercio Exterior para fomentar las exportaciones mexicanas y fortalecido con el Instituto Mexicano de Comercio Exterior entre otros.

Entre 1920 y 1946 se organizaron las finanzas públicas y nacieron los bancos de fomento, iniciándose la construcción de la infraestructura de comunicaciones, la reforma agraria y la legislación obrera. Se crearon la Secretaría de Educación Pública y el Instituto Mexicano del Seguro Social.

El régimen de Calles establece un Banco Central emisor de moneda y un banco de desarrollo agrícola, reconstruye las líneas ferroviarias; inicia un programa de construcción de carreteras; inicia un importante programa de infraestructura de grandes obras de irrigación, presas y distritos de riego, construcción de escuelas y fomento a la inversión extranjera. Se inicia el reparto de tierras con casi tres millones de hectáreas.



Este proceso de reactivación económica viene acompañado por la “gran depresión”. El país aplica una política de inversión pública tendiente a la creación de infraestructura básica. México empieza a transformarse de un país rural a un país urbano.

El régimen de Cárdenas (1934-1940) lleva a cabo un reparto de tierras de casi 18 millones de hectáreas, expropia el petróleo. El sector primario tiene altas tasas de crecimiento, satisface la demanda interna de alimentos y de materia prima para una industria orientada a la satisfacción del mercado interno con precios y tarifas de energéticos y transportes muy bajos. Se inicia el proceso de industrialización del País.

La década de los 40 se caracteriza por registrar tasas de crecimiento anual superiores al 6% y dada la situación que había prevalecido en el pasado esto fue considerado como un “milagro” conociéndose a esta época como la “década del milagro mexicano”. Pero por no contar el gobierno con una estructura fiscal adecuada y para hacerse de recursos recurre a la emisión de nuevos billetes para cubrir su presupuesto originando con esto presiones inflacionarias

Razones estratégicas al finalizar la conflagración, llevaron a los Estados Unidos a facilitar la resolución del problema de la antigua deuda y reestableciéndose el crédito del país ante el exterior. México tenía crecimiento en los sectores de la agricultura, la industria, las exportaciones pero la inflación también aumentaba y ante la pérdida de dinamismo en las exportaciones en 1954 se devalúa la moneda con el fin de fortalecer la posición del País frente al exterior, asimismo se empieza a considerar cambiar su política de crecimiento con políticas estabilizadoras.

La década de los 50, se caracterizó por ser inflacionaria e inestable como consecuencia de la fuerte expansión monetaria, la pérdida de poder adquisitivo del peso y la devaluación frente al dólar. Hasta ese momento los gobiernos enfocaron sus acciones a la reforma agraria y a la industrialización. Se empeñaron en fomentar la producción nacional. Para ello era necesario desarrollar un vasto programa de inversión en comunicaciones, obras de riego, mejoras en la producción y productividad agrícola, energéticos y servicios urbanos que, por su magnitud, caían fuera de la esfera del sector privado. Esto obligó a aumentar la inversión del Estado en la economía, al grado de convertirse en el principal agente impulsor del desarrollo económico del país y, como no había recursos suficientes en el interior, la estrategia adoptada fue la de recurrir al ahorro externo.

Un convenio en 1946 inició la solución de los problemas de la deuda ferroviaria y, con ello, la llamada deuda histórica, que terminaría en 1960. El recurso al crédito externo se convirtió en la solución para muchos de los problemas financieros más álgidos de la economía. El crédito externo se utilizó de manera importante para cubrir el déficit del sector público en parte debido al deficiente sistema fiscal mexicano con tasas de evasión fiscal elevadas, también resalta la ineficiencia de empresas paraestatales que en muchos casos terminaban con pérdidas importantes, en tanto que organismos descentralizados que proporcionaban servicios se veían imposibilitados en cubrir sus gastos con las tarifas impuestas. El gobierno federal y organismos descentralizados y empresas de participación estatal mayoritaria recurrieron cada vez más a los créditos



externos para resolver sus problemas financieros sobresaliendo la magnitud del financiamiento externo para los organismos descentralizados.

De lo anterior se desprende que el recurso al financiamiento externo fue la estrategia del gobierno para solventar los problemas de una devaluación o de iniciar una reforma fiscal más integral. Si bien los indicadores económicos muestran que México creció a tasas que, en promedio eran superiores al 7% anual, manteniendo estabilidad de precios y estabilidad cambiaria también es cierto que tal crecimiento derivó en un aumento de la deuda y con esto en una situación de extrema dependencia financiera de la economía mexicana con respecto del exterior. En primera instancia México recurrió a instituciones de carácter público multilateral y posteriormente México recurre a instituciones de carácter privado para su financiamiento. Los bancos y otras instituciones financieras privadas se convirtieron en la principal fuente de recursos externos para México en condiciones evidentemente más gravosas.

Los diferentes gobiernos encabezados por Miguel Alemán, Adolfo Ruiz Cortines, Adolfo López Mateos y Gustavo Díaz Ordaz continúan con programas tendientes a la modernización e industrialización del país. Crecen las industrias paraestatales y el aumento de la población se convierte en un serio problema. Surgen las Secretarías de la Presidencia y la del Patrimonio Nacional.

Las balanzas comercial y de cuenta corriente se tornaron negativas. El Banco de México reducía sus reservas y la balanza de pagos se agravaba por la creciente salida de capitales. La devaluación de 1954 si bien animó al sector exportador, afectó seriamente los ingresos de los trabajadores. Esto ocasionó varias inconformidades sociales que no pudieron resolver los aumentos de sueldos y los precios de garantía para los productos agrícolas que pretendían abaratar el costo al consumidor. Se recurrió una vez más al crédito externo para financiar el gasto público, adquirir bienes para continuar los planes de desarrollo de la industria básica, las grandes obras de infraestructura y apoyar los desarrollos de las principales empresas del Estado, especialmente PEMEX y la Comisión Federal de Electricidad.

La situación económica mundial y los mecanismos de cooperación económica diseñados para la posguerra facilitaban el acceso a los recursos del exterior. México tuvo acceso al Banco de Exportación e Importación de Washington (EXIMBANK), al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), al Fondo Monetario Internacional (FMI), a la agencia Internacional de Desarrollo (AID), y a otras filiales del Banco Mundial. Los fondos obtenidos de estos bancos sirvieron de paliativo en los problemas económicos de México y apoyaron el programa de desarrollo económico, pero aumentaron la dependencia del país y permitieron la intervención en asuntos internos. "Así lo indican las políticas de concesión de las organizaciones financieras y los términos acordados." Ma. de los Ángeles Moreno, La Deuda Pública Externa.

La concentración del ingreso agudizó los conflictos políticos y sociales que se expresaron con fuerza en 1958, con el movimiento ferrocarrilero y magisterial; en 1964, con la protesta de los médicos y, en 1968, con el movimiento estudiantil.

**Los Ciclos Económicos y la Recesión en México.** Un ciclo económico es una oscilación de la producción, el ingreso y el empleo de todo el país. Suele durar entre dos y diez años y se caracteriza por una expansión o contracción general de sectores de la economía que suele empezar en algunos cuantos pero que van extendiéndose hasta englobar buena parte o casi todos los sectores de la economía. La historia económica muestra que la economía nunca crece de una manera fluida y uniforme. Después de varios años de expansión y prosperidad económica es generalmente seguido de una recesión o incluso de una crisis de la bolsa de valores; la producción disminuye; las utilidades y los ingresos reales también disminuyen y la tasa de desempleo se eleva a grandes niveles. Posteriormente comienza la recuperación que puede ser lenta o rápida. Puede ser tan fuerte que de lugar a una nueva expansión. Con la prosperidad la demanda se incrementa así mismo el empleo y un mayor nivel de vida; también puede ocurrir que se desate una rápida y acelerada alza inflacionista de los precios acompañada de especulación y seguida de otra depresión.

Las fluctuaciones ascendentes y descendentes de la producción, los precios, las tasas de interés y el empleo constituyen el ciclo económico que caracteriza a todas las economías de mercado. Una de las características más importantes de los ciclos económicos es el desempleo así puede verse que las variaciones del desempleo tienden a reflejar las fluctuaciones de los ciclos económicos.

Los economistas suelen dividir los ciclos económicos en dos fases: recesión y expansión. Las cimas y los fondos constituyen los puntos de giro. La fase descendente se denomina recesión, en este periodo el PIB real disminuye. La recesión comienza en una cima y termina en un fondo. Los ciclos económicos no muestran un patrón regular, es decir, los ciclos económicos presentan diferencias; su predicción en cuanto a duración y evolución es compleja: algunas de las características comunes de las recesiones son:

El consumo disminuye mientras que los inventarios de algunos bienes duraderos tienden súbitamente a aumentar; posteriormente éstas reaccionan y la producción tiende a reducirse al igual que el PIB real, para finalmente la inversión empresarial en planta y equipo también se ve afectada. La demanda de trabajo disminuye, primero hay una reducción de la semana laboral media y posteriormente en suspensiones de empleo y en un incremento del desempleo. Al descender la demanda de materias primas, caen sus precios. Los salarios y los precios industriales tienen menos tendencia a bajar, y en las recesiones económicas tienden a subir menos de prisa.

Las recesiones económicas de un país frecuentemente van acompañadas de las recesiones de otro u otros países. En el caso de México la economía se ve impactada cuando hay recesión en Estados Unidos. La última recesión de Estados Unidos empieza en marzo de 2001 y aún cuando hay signos de recuperación actualmente no termina.

**Causas de los Ciclos Económicos.** Existen innumerables explicaciones que tratan acerca de los ciclos económicos. Las teorías suelen clasificarse de acuerdo a factores externos e internos. Las teorías externas tratan de encontrar el fondo de las fluctuaciones en factores ajenos al sistema económico: las guerras, las revoluciones,

las elecciones; en los precios del petróleo, en los descubrimientos de nuevas reservas de petróleo, de las migraciones, y de los avances científicos e innovaciones tecnológicas y en factores climatológicos. Las teorías internas buscan estructuras dentro del propio sistema económico que dan lugar a ciclos económicos que se autogeneran. En este enfoque, toda expansión produce una recesión y una expansión y toda contracción produce una reanimación y una expansión en una cadena casi regular y periódica. Entre las principales teorías de los ciclos económicos podemos citar a los siguientes:

**Las teorías monetarias.** Atribuyen el ciclo económico a la expansión y la contracción del dinero y el crédito entre los principales defensores de estas corrientes se encuentran Milton Friedman.

**El modelo del acelerador y el multiplicador.** Propone que las perturbaciones externas se propagan por medio del multiplicador y del llamado acelerador, término que proviene de una teoría de la inversión, generando así fluctuaciones regulares y cíclicas de la producción. Entre los principales impulsores de esta corriente podemos citar a P. Samuelson.

**Las teorías políticas de los ciclos económicos.** Atribuyen las fluctuaciones a los políticos que manipulan la política fiscal y monetaria para ser reelectos, entre los principales defensores de esta corriente podemos citar a M. Kalecki, W. Nordhaus, E. Tufte.

Bajo este enfoque al inicio de un periodo de gobierno se encuentra en situaciones críticas pero para el término de su periodo se procura estar en condiciones lo más favorable posible.

**Las teorías de los ciclos económicos de equilibrio.** Sostienen que las percepciones erróneas de las variaciones de los precios llevan a los individuos a ofrecer demasiado trabajo o excesivamente poco, lo que origina ciclos de la producción y del empleo. Entre los autores de esta teoría podemos citar a R. Lucas, R. Barro, T. Sargent. Según estas teorías, el desempleo aumenta en las recesiones porque los trabajadores siguen pidiendo alza en sus salarios, y en ocasiones superiores a los índices de productividad.

**Los defensores de los ciclos económicos reales.** Sostienen que las perturbaciones negativas o positivas de la productividad de un sector pueden difundirse a toda la economía y provocan fluctuaciones. Entre los principales exponentes de esta teoría podemos citar a E. Prescott, P. Long, y C. Plosser.

Son muchos los factores que pueden dar lugar a las recesiones o expansiones de la economía de un país... "No existen modelos matemáticos, estadísticos, econométricos o de cualquier otra índole capaz de predecir los futuros ciclos y duración de estos, sin embargo, la experiencia, los bancos de datos, los estudios, la aplicación de modelos estocásticos adecuados y el estar atento a las señales de los factores citados anteriormente podrá apoyar la toma de decisiones oportunas a nivel país, sectorial y de empresa, principalmente en política financiera y económica donde la variable más vulnerable es el empleo". Lo anterior nos alerta en la necesidad de contar con un proyecto de planeación nacional que nos de la posibilidad de enfrentar los embates de los ciclos económicos a nivel mundial y no depender en demasía de las situaciones que afronten otras economías.

## **1.4 Conclusiones: Marco y Propuestas Legales en el Ramo del Petróleo**

Atendiendo al Estado de Derecho que nos rige es incuestionable en orden al principio de la supremacía de las normas Constitucionales, que debe darse acatamiento, coherencia y congruencia por parte de las disposiciones secundarias a estas.

Del estudio realizado en el marco jurídico vigente de Pemex, se advierten contradicciones en los principales ordenamientos que le rigen entre las normas generales y las Constitucionales.

No obstante los grandes esfuerzos que hacen tanto el gobierno federal como los altos funcionarios de Pemex, en lograr que se considere legal la participación privada en el sector petrolero, y específicamente en relación a los esquemas de financiamiento Pidiregas y Contratos de Servicios Múltiples (CSM) que se encuentran dentro de un marco legal e incluso hacen referencia a diversos ordenamientos legales, estos son de rango secundario y como soporte constitucional aluden al artículo 134, ello en relación a las licitaciones públicas, el cual es de aplicación en todo el ámbito de la administración pública, pero no para autorizar la participación de la iniciativa privada en el sector en comento.

Nuestra Constitución establece en relación al sector petrolero los siguientes mandatos:

1. Prohíbe la celebración de concesiones y de contratos, y declara insubsistente los que en su caso se hayan otorgado (Art. 27 párrafo sexto).
2. Prohíbe la participación de la iniciativa privada
3. Impone a la Nación la obligación de llevar a cabo las tareas o actividades del sector energético por conducto de el órgano de gobierno Pemex.
4. Le autoriza al Estado a crear los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las áreas estratégicas a su cargo.

Ello significa que no obstante las intromisiones que se han llevado a cabo por parte de la iniciativa privada extranjera y nacional, bien sea por medio del TLCAN, "Acuerdo Marco", Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo, Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, Ley de Obras y Servicios Públicos, entre otros han sido en flagrante violación al texto Constitucional, específicamente a lo dispuesto en los artículos 25, 27 y 28.

Constitucionalmente los recursos financieros que se apliquen en la industria petrolera deben provenir del sector público, en la proporción que sea suficiente para la realización de los fines que le han sido asignados, teniendo presente que es la principal fuente de ingresos de la economía del país, lo que obviamente no se va a conseguir con la política de desmembramiento y desnacionalización que desde hace décadas se ha venido llevando en Pemex



## **Propuestas Legales:**

1. Debe unificarse el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la legislación ordinaria a las disposiciones constitucionales que regulan jurídicamente el área estratégica del petróleo, hidrocarburos y en general el área energética.

El Artículo 27 Constitucional en su párrafo VI textualmente señala: “tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que, en su caso, se hayan otorgado y la Nación llevará a cabo la exploración de esos productos, en los términos que señala la ley reglamentaria respectiva”.

El Artículo 105 en su Fracción I inciso c se prevé el recurso de “Las Controversias Constitucionales” entre el Poder Ejecutivo y el Congreso de la Unión; aquel y cualquiera de las cámaras de éste o, en su caso, la Comisión Permanente, sean como órganos federales o del Distrito Federal.

El Artículo 105 Fracción II de la Constitución señala el recurso de “acciones de inconstitucionalidad”, el cual procede cuando se presentan contradicciones entre las normas de carácter general y la Constitución, como se da en el presente caso.

La Constitución autoriza al Jefe del Ejecutivo en términos del Artículo 71 fracción I a iniciar leyes o decretos; conforme al Artículo 89 a promulgar y ejecutar leyes y en términos del Artículo 133 a celebrar tratados – siempre que estén de acuerdo con la Constitución y con la aprobación del Senado -, pero no se le faculta para celebrar “Acuerdos”.

2. Pemex y en general la riqueza petrolera deberán dejar de ser utilizados como avales o instrumentos financieros o crediticios por el gobierno para garantizar el cumplimiento de sus compromisos nacionales, y transnacionales, con el fin de que pueda utilizar sus propios recursos para aplicarlos a su crecimiento, renovación de equipos, realización de investigaciones lo que lo haría rentable, así como modernizando su infraestructura con el fin de obtener competitividad internacional tanto en productos primarios como en petroquímica, con la mira de atender y satisfacer los intereses nacionales.

Debe diversificarse la economía nacional para el efecto de que el petróleo deje de ser su columna vertebral y debe también implementarse un plan que permita la conservación de sus reservas estratégicas mediante un programa integral de fuentes alternas de energía renovables.

3. Los esquemas financieros que instrumente y aplique el Estado, atento al principio de legalidad, y al régimen de Estado de Derecho, en el que todo acto de autoridad debe de estar debidamente fundado y motivado; no es admisible que primero se instrumente y aplique, y posteriormente se intente reformar a las leyes para pretender darles un sustento legal, que de origen carecen. Caso concreto los llamados contratos de largo plazo (Pidiregas) o Contratos de Servicios Múltiples (CSM), o como se les pretenda denominar, ello refiriéndonos a los contratos cuyo objeto jurídico sea el de realizar



actividades o tareas que la Nación ha encomendado específicamente al Estado por conducto del órgano de gobierno Pemex.

### **1.5 Perspectivas del Financiamiento del Desarrollo en México**

México se encuentra en una situación de urgente transformación en su modelo económico donde tendrá que definir en el corto plazo la participación del Estado en la economía; si continuar con un proceso neoliberal lo que implicaría una apertura y liberalización total incluyendo el sector energético, salud y educación con una alta dependencia de la economía mundial y de la política que establezcan los principales países a los que pertenezcan las empresas transnacionales, o bien aumentar más su participación en la economía, impulsando más el crecimiento de la economía interna invirtiendo en infraestructura y en áreas estratégicas; fortaleciendo las empresas estatales y realizando alianzas estratégicas con la iniciativa privada bajo un proyecto Nacional.

La falta de definición de la política económica del país de la presente administración, puede ser resumida en los siguientes hechos: A finales del 2002, el presidente Vicente Fox respecto del presupuesto del siguiente año, declaraba:

El presupuesto de egresos que ejercerá el gobierno federal para el 2003 será menor en 20 mil millones de pesos al de este año por lo que será necesaria más austeridad. Explicando que esto se debía a que “no hay empresas públicas que privatizar” y esto se traduce en menores ingresos.

A mediados del 2003, decía: ...considerando la situación recesiva en Estados Unidos, México ha decidido tomar estrategias de crecimiento con el fin de invertir 45 mil millones de dólares en infraestructura carretera, energía, agua potable y vivienda con la participación del sector privado y el sector público.

Sin embargo para finales del 2003, la orientación de su gobierno era: Continuar con la política de privatización de empresas estatales recomendada por el Fondo Monetario Internacional; anunciado la venta de instituciones como la Lotería Nacional y Pronósticos Deportivos, donde no se explican las razones de esto ya que son empresas rentables que aportan ingresos al Gobierno y de darse esto no se favorecería la captación de ahorro, sistema que se ha venido deteriorando con la privatización de la banca en manos de extranjeros y la venta de la Aseguradora Hidalgo entre otras. Ni tampoco se explica que en lugar de apoyar e impulsar el campo como se había comprometido el actual gobierno, a instituciones de investigación de tanta tradición y prestigio como lo es el Colegio de Postgraduados de Chapingo se pretenda desincorporar del Estado para su disminución y muy posible desaparición.

El petróleo continuará siendo por un par de décadas el principal energético que mueva las economías en el mundo. Ante las manifiestas inconformidades que se han venido realizando en distintas partes del mundo en contra de lo que consideran una política económica injusta donde sólo se favorece el capital y a un reducido número de personas, con un significativo número de desempleados, véase el caso de Venezuela, Bolivia e Irak y recientemente de la empresa petrolera Yukos de participación privada

son casos palpables de un mayor esfuerzo de control de tan principal fuente de energía por parte de las empresas transnacionales mas poderosas y por otra parte la voluntad de los pueblos de no ceder más terreno en lo que consideran riquezas naturales y como áreas estratégicas en el desarrollo de sus países.

La otra alternativa de financiamiento para países como México es la de un mayor fortalecimiento del Estado en sus Areas Estratégicas dentro de un proyecto integral y nacionalista donde aspectos fundamentales también se basan en sus reformas estructurales llámense reforma fiscal y hacendaria, reforma energética, reforma educativa, salud, comunicaciones y transportes, reforma del Estado y laboral; pero a diferencia de un modelo neoliberal debe tener como eje la interdependencia de los principales sectores en lugar de privilegiar el crecimiento aislado de las áreas y sectores de cada uno. Las alianzas estratégicas deben darse en primer término entre las áreas internas como es el caso de Pemex con sus respectivas subsidiarias, en segundo término con otras compañías como la Compañía Federal de Electricidad y con otras instituciones nacionales vinculando el sector educativo al respecto para impulsar la investigación y desarrollo tecnológico en estas áreas estratégicas y en segundo término las alianzas con otros países y compañías transnacionales debe hacerse como se ha dicho en proyectos integrales sin dejar de lado el desarrollo y adquisición de nuevas tecnologías en el rubro que se esté tratando.

Como parte de la estrategia se debe privilegiar la inversión altamente productiva y desarrollo de infraestructura, el ahorro nacional y el ahorro obligatorio del sistema de pensiones podrían convertirse en factores fundamentales en el financiamiento del sector productivo. En el caso de Chile la reforma al sistema de pensiones contribuyó al perfeccionamiento de la regulación financiera, la mejora en los Consejos Corporativos de las empresas y a la protección de los inversionistas, tuvo efectos sobre la estructura del sistema financiero y en los mercados de seguros de vida, el ahorro del sistema de pensiones explica un 30% del incremento en la productividad financiera.

Por otra parte el Estado debe impulsar el fortalecimiento de los proyectos realizados a través de la iniciativa privada de acuerdo al artículo 25 constitucional por lo que la reforma fiscal debe ser atractiva a fin de atraer a las transnacionales a invertir en el país en áreas prioritarias por lo que se recomienda una disminución en el impuesto sobre la renta ISR.

La ampliación de la base fiscal y el combate a la evasión es un aspecto que debe analizarse a fondo sin lugar a duda, pero en lugar de buscar nuevos impuestos o de incrementarlos resultaría más conveniente impulsar una política de ahorro orientada a la inversión productiva procurando en primera instancia aquellas de probada rentabilidad y estratégicas en el desarrollo de la economía del país. La política de ahorro basada en estos principios que redundaría en un mayor beneficio para la sociedad impulsando el empleo permitiría mantener el control de estas áreas estratégicas reservadas por la Constitución al Estado y de decidir de una manera libre y soberana en aspectos centrales del dónde, cuánto, cuándo en qué y con quién invertir.

## **2. Evolución y Estructura de la Industria Petrolera.**

El petróleo ha sido, desde el inicio de su explotación organizada a mediados del Siglo XIX hasta hoy, la fuente energética primaria de mayor importancia en el mundo. El petróleo y el gas natural cubren más del 65% de las necesidades energéticas mundiales. La producción mundial pasó de ser originada fundamentalmente en los Estados Unidos, para concentrarse en el Medio Oriente, en los países organizados en torno a la OPEP, organización que ha servido de contrapeso a las grandes compañías petroleras transnacionales desde 1961 en su disputa por el control del mercado mundial y la estabilización de los precios.

El comportamiento de las grandes sociedades petroleras, ha pasado a ser más competitivo, dentro de un esquema de funcionamiento básicamente oligopólico; proliferando las empresas privadas total o parcialmente, las megafusiones y adquisiciones y principalmente la constante realización de alianzas estratégicas, diversificando sus suministros, disminuyendo sus consumos específicos, y desarrollado una gran eficacia operativa en la búsqueda de nuevos recursos.

Los problemas financieros serán otro ingrediente que habría que agregar en la mayor industria del mundo. Esto nos lleva a concluir que las grandes empresas petroleras cada día serán más fuertes, presionando las empresas estatales a una mayor liberalización y apertura del sector aprovechando su fortaleza en cuanto a desarrollos tecnológicos, acceso a los recursos financieros y comercialización de sus productos.

El mundo ha tenido dos crisis energéticas sucesivas y éstas han tenido su origen y explicación casi exclusivamente en la evolución de las condiciones de suministro del petróleo, donde el resto de las fuentes energéticas, incluso el gas natural, habían tenido una influencia marginal en estos problemas. Pero últimamente esto ha cambiado radicalmente convirtiéndose el gas natural en un elemento muy apreciado en países altamente industrializados como Estados Unidos de Norte América por su importancia en la generación de energía eléctrica e insumo básico en la petroquímica, generándose problemas sociales en su disputa como recientemente ocurrió en Bolivia o en el caso de México donde se ha suscitado una gran polémica en el proceso de abrir la inversión en exploración y explotación del gas natural en la cuenca gasífera de Burgos.

La economía se encuentra en un período de transición, ha evolucionado desde una dependiente básicamente del petróleo, a una economía basada en la diversidad de recursos energéticos. Esta transición comenzó cuando la economía internacional quedó conmocionada por el embargo petrolero a los países industrializados, y es a partir de la segunda gran elevación de precios cuando los procesos de sustitución se aceleran considerablemente. Conseguir la realización de esta transición requerirá ajustes económicos, técnicos y de comportamiento, de gran envergadura, a causa de los altos costes de desarrollo de energías adicionales, de la complejidad planteada por algunas de ellas aparte de la necesidad cada vez más imperiosa de procurar una relación más armoniosa y sustentable entre el desarrollo energético y el medio ambiente.

De hecho durante una o dos generaciones el petróleo continuará siendo una fuente energética fundamental, e incluso insustituible y su importancia económica

continuará siendo muy considerable en toda la economía mundial y empezará a resurgir para la tercera generación con mayor fuerza otras fuentes alternas de energía donde una de ellas será la del hidrógeno

Para atender la demanda mundial de petróleo es preciso recurrir a la explotación de pozos de altos costes (Ártico y aguas profundas) por lo cual la tendencia del precio internacional del petróleo se alineará necesariamente a la alza. Con la finalidad de mantenerse en el mercado y ser competitivo, la globalización económica hoy en día ha hecho que los países en vías de desarrollo y con economías emergentes, se disputen los recursos de inversión procedentes de los países desarrollados, estableciéndose una fuerte dependencia con éstos por la magnitud de las deudas contraídas y fuertes relaciones comerciales como es el caso de México con Estados Unidos.

El embargo petrolero árabe a raíz de la cuarta guerra árabe israelí en octubre de 1973, y las alzas de precios del crudo detuvieron bruscamente el crecimiento económico mundial, cuando muchos países pasaron a niveles de endeudamiento que ponían en peligro su crecimiento futuro. Durante la década de los setenta se materializaron dos incrementos importantes en los precios, el primero en 1973 - 1974 y el segundo en 1979 - 1981, lo que provocó el inicio de los esfuerzos de conservación de energía en los países industrializados, mismos que para 1980 ocasionaron la contracción de la demanda a nivel mundial y un cambio en los patrones de consumo. Sin embargo, desde 1986, la demanda mundial de petróleo ha vuelto a crecer, aunque a ritmos inferiores, en un ambiente de precios deprimidos y erráticos entre los 15 y 21 dólares por barril, que en momentos de gran tensión como la vivida por la guerra entre Estados Unidos y sus aliados con Irak, llegó a superar los 30 dólares por barril y pareciera que esta tendencia se va a mantener en tanto no se normalice la situación y nuevamente vuelvan a caer los precios.

## **2.1 Naturaleza y Estructura de la Industria Petrolera.**

En la estructura mundial del consumo por regiones se puede observar que para 1979 Norteamérica consumía el 31% del total mundial de petróleo (19,825,000 barriles diarios); Latinoamérica el 6.6% (4,230,000bd); Europa occidental el 23.4% (15,000,000bd); otros el 19% (12,150,000bd) y las economías socialistas el 20% (12,910,000bd). Para 1983 el consumo había evolucionado en la forma siguiente ; a Norteamérica le correspondía el 18% (16,125,000bd); a Latinoamérica el 8% (4,555,000bd); Europa occidental el 21% (12,190,000bd); otros el 20% (11,785,000bd) y las economías socialistas el 23% (13,245,000bd).

En este periodo resalta un marcado decremento en el consumo mundial de crudo de 9.7%, en el que a Norteamérica le correspondió el 18.7% (en 1983 respecto a 1979) y a Europa occidental idéntico porcentaje, así como un descenso del 3% (en el mismo lapso) de otros países en los que destaca especialmente Japón.

Las causas fundamentales que afectaron la demanda mundial del crudo fueron: a) Las políticas energéticas de los principales países industrializados tendientes al ahorro y la reducción del consumo del petróleo y a la introducción de técnicas encaminadas a la sustitución de este energético y b) La recesión económica mundial.



La considerable contracción de la demanda a partir de 1980 afectó directamente a los productores que optaron por una sensible reducción en la oferta y su estructura hasta por un total de 10 millones de barriles diarios. Entre tanto los países fuera de la OPEP aumentaron su producción (en particular México, Gran Bretaña y Noruega) en más de 2 millones de barriles diarios en promedio, de tal manera que la OPEP después de representar casi el 48% de la producción mundial en 1979, para 1980 bajó al 44% y para 1984 apenas llegaba al 30.5%.

En octubre de 1984, ante las constantes bajas de los precios oficiales de los crudos ligeros de alta calidad, México y Egipto dos países productores independientes se sumaron a las acciones reductoras de la OPEP con 100 mil y 300 mil barriles respectivamente lo que significó una reducción del 3.7 y el 3.4 de su propia producción. La reducción de precios y de producción fueron detonantes de la grave caída económica de México, debido a que el gobierno en su estrategia de desarrollo y modernización del país había apostado a la petrolización a ritmos muy acelerados.

A pesar de que el sector público tenía un elevado coeficiente de endeudamiento con el exterior, para cubrirla recurrieron exclusivamente al financiamiento externo. Sostenían, incluso, que la inflación y la creación de una iniciativa privada emprendedora y una mayor competitividad a escala mundial merecían la más alta prioridad desde el punto de vista de la política económica.

**...”Llegaron hasta a asegurar que los problemas económicos, ecológicos y sociales que en lo interno engendra la explotación del petróleo resultarían insignificantes frente a los altos beneficios de todo tipo que acarrearía su comercialización externa. Estuvieron propalando que México marchaba hacia una integración universal para la cual las soluciones nacionales quedaban chicas y, desdeñando la hegemonía política y económica de las grandes potencias, pomposamente proponían en nombre de México una consideración igualitaria de las soberanías que supuestamente concurrían a la definición de un orden propiciatorio de la paz mundial”.**

Así, mientras que la industria petrolera mexicana registraba un elevado crecimiento (poco más del 28% anual de 1977 a 1980) los demás sectores productivos no recibían estímulo suficiente para salir de su tradicional letargo. La agricultura crecía sólo el 3% y las manufacturas casi al 7%. En conclusión podría decirse que aún cuando la explotación petrolera se elevaba aceleradamente no propició el desarrollo integral de la industria petrolera y de la economía de México sino que sirvió básicamente como generador de divisas.

**Los Precios del Petróleo, su Régimen de Formación y Factores que Influyen en su Determinación.** Dentro de los principales factores que influyen en la determinación de los precios del petróleo se encuentran: las condiciones del mercado (oferta y demanda), la diferenciación de las características físicas, químicas y de localización geográfica de los crudos, la influencia de los gobiernos a través de sus políticas, los intermediarios entre productores y refinadores, los avances tecnológicos, las políticas de conservación y sustitución de energéticos y las perspectivas de largo plazo.

El mecanismo de fijación de precios depende cada vez en mayor medida de los mercados de presentes y futuros del petróleo. En el largo plazo, los desarrollos futuros del mercado petrolero internacional se están convirtiendo en el factor decisivo en el proceso de formación de precios. A largo plazo el precio del petróleo

dependerá de las políticas tanto de los países productores como de los consumidores y del grado de integración entre las grandes compañías petroleras y de los países productores de crudos.

La estabilidad en los precios del petróleo es un factor fundamental en la regulación de ingresos y egresos de los países. Entender las reglas que influyen la determinación de los precios del petróleo resulta fundamental por la importancia que estos tienen en una planeación correcta y oportuna de la política petrolera a nivel regional y mundial. Los futuros del petróleo contribuyen de manera importante en la estabilización del precio de venta oficial del crudo, principalmente cuando hay incertidumbre en los mercados e inestabilidad en los precios.

Entre los factores que intervienen en la fijación de los precios del petróleo, Alejandro Almeida<sup>1</sup> señala en primer lugar los históricos, tal como el carácter altamente integrado de la industria petrolera. En segundo lugar coloca las características y calidad de los petróleos crudos. En tercer lugar la intervención gubernamental y por último las negociaciones que se determinan en los contratos a plazo o por las fuerzas del mercado en los mercados internacionales de presentes y de futuros del petróleo. A raíz de la caída de los precios del petróleo de 1998 un factor que ha influido en la estabilización de los precios del petróleo han sido los acuerdos entre países miembros de la OPEP y algunos otros países independientes como el caso de México estableciendo unas bandas de producción en relación a los precios del crudo en el mercado y si bien han logrado dicho objetivo algunas situaciones como el conflicto bélico entre Estados Unidos y sus aliados con Irak o el problema social en Venezuela y Nigeria han hecho que los precios repunten a precios por arriba de los 30 dólares por barril.

En un principio la comercialización internacional del petróleo estuvo dominado por siete compañías multinacionales y este se daba bajo contratos a largo plazo, más tarde se caracteriza por los comerciantes o intermediarios del mercado de presentes y finalmente por los mercados de futuros. En los últimos años los contratos petroleros de futuros y el precio marcador o de referencia del petróleo crudo (el West Texas), se han convertido en una referencia internacional desempeñando un papel preponderante en el mercado petrolero internacional.

Los acontecimientos de 1970 tuvieron su origen en un problema de transporte, después del cierre del canal de Suez, como consecuencia de la guerra árabe-israelí en 1967, el alza de los fletes de petroleros había sido contenida y llevada a su nivel normal con una masiva construcción de grandes buques y sobre todo por un espectacular incremento de la producción de petróleo en regiones más próximas a Europa, concretamente en Libia y Argelia. En esta década se produce un incremento considerable de la demanda mundial de energía por el cierre de las minas de carbón europeas y el alza de precios del carbón americano, como consecuencia de la aplicación de estrictas leyes anticontaminación y de costosos reglamentos de seguridad en las minas, lo que condujo, para llenar el bache, a un exceso de demanda de productos petrolíferos y en especial de fuel pesado, en el mercado europeo y americano. En mayo de 1970 el Trans Arabian Pipe Line fue cortado por una excavadora en territorio sirio, con lo que las entregas a Europa se

---

<sup>1</sup> Alejandro Almeida "Determinaciones del Precio Internacional del Petróleo, Opciones para México". Ed. Fondo de Cultura Económica, 1996.

vieron reducidas en 25 millones de toneladas, que fueron reemplazadas por petróleo del Golfo Pérsico; iniciándose así un alza importante en los fletes.

De 1980 a 1984 la explotación petrolera mexicana se elevó de 1.9 a 2.8 millones de barriles diarios y la exportación creció de .8 a 1.5 millones de barriles diarios. México contribuyó de esta manera a la saturación del mercado mundial del petróleo y que, en la medida en que lo hizo junto con los demás productores, contribuyó a propiciar un cambio drástico de las expectativas, cotizaciones y los beneficios petroleros.

De marzo de 1983 a octubre de 1984 los países miembros de la OPEP hicieron bajar su producción de 17.5 a 17 millones de barriles diarios. México, que alcanzó una producción de 2.8 millones de barriles al día y una exportación de 1.5 millones hizo descender esta última a sólo 1.4 millones diarios. En marzo de 1983 la OPEP redujo el precio de su crudo ligero de 34 a 29 dólares por barril y México le siguió con un movimiento igual; en 1984 la URSS lo hizo bajar en 1.05 dólares y para mediados de ese año Noruega lo bajo de 30.10 a 29.85 dólares mientras que la Gran Bretaña y Nigeria lo hicieron bajar de 30 a 20.65 dólares. El 5 de Febrero de 1985 la OPEP lo bajo de 29 a 28 dólares y México -que años anteriores había alcanzado una de las mejores cotizaciones nominales en toda la historia petrolera mundial y que desde 1982 venía ajustando a la baja de sus precios- le aplicó un último descenso de 29 a 27.65 dólares, con lo que el petróleo mexicano se convirtió en uno de los más baratos del mundo.

Con la última baja en el precio de su petróleo, México redujo su ingreso anual en 307.9 millones de dólares que sumados a los 506.4 millones que anualmente se dejarían de percibir como efecto de la cancelación norteamericana de sus compras de crudo par la reserva estratégica, arrojaron una disminución total de 814.3 millones de dólares para 1985. A partir del 1º de Noviembre de 1984 Estados Unidos dejó de comprar a México 228 millones de pies cúbicos diarios de gas que, al precio de 4.40 dólares por millar, representaron una disminución adicional de 366.2 millones de dólares en la entrada anual de divisas. En total, la disminución por los dos energéticos fue de 1,180.5 millones de dólares anuales.

Los responsables de la política energética en México decían que la nueva situación era pasajera y manejable. El gobierno del presidente Miguel de la Madrid anunció el ajuste presupuestal del gobierno por 150 mil millones de pesos en gasto corriente y 100 mil millones en gasto de inversión.

En presencia de signos tan adversos para el futuro económico inmediato, Alejandro Almeida señala que, como nunca antes debió reflexionarse en la conveniencia de acompañar la restricción presupuestal con medidas tales como: 1º La ampliación inmediata de la planta productiva nacional, tanto en la actividades primarias como en las actividades manufactureras, empleando intensivamente proporciones crecientes de la mano de obra disponible. 2º Un mayor grado de industrialización interna al crudo y mayor aplicación industrial al gas natural. 3º El reforzamiento inmediato del control de cambios basado en la revisión urgente del sistema de prioridades y preferencias cambiarias. 4º La reconsideración del sistema mexicano de relaciones económicas exteriores, especialmente en lo que toca a la conveniencia de trabajar en la articulación de un bloque de países deudores. 5º la organización acelerada y la instauración de un eficiente sistema de control fronterizo y portuario como marítimo y aéreo, y 6º La profundización del proceso de renegociación del pago de la deuda,



con abierta tendencia hacia la moratoria, pues habiéndose transformado coyunturalmente el mercado de energéticos y materias primas en un mercado de compradores, por parte de las grandes potencias petroleras.

Las reservas petroleras mundiales están concentradas en unos cuantos países. En 1975, los seis países más importantes eran Arabia Saudita, Estados Unidos, Irán, Kuwait, Venezuela e Irak los que tenían cerca de las tres cuartas partes de las reservas conocidas. Para 1978, la distribución de las reservas se había extendido a un número mayor de países tales como México, Libia y China, entre otros.

La historia ha mostrado que el petróleo resulta un insumo estratégico en el desarrollo de los países por lo que su manejo no se puede dejar exclusivamente en manos de las grandes empresas y sin la rectoría del Estado.

El papel central del petróleo en la estrategia económica de las naciones industrializadas se debe a la enorme dependencia que tiene de las importaciones del producto. La crisis energética fue enfrentada por los gobiernos de los países mediante una estrategia conjunta. La medida para disminuir el consumo y utilizar fuentes alternas de energía jugó un papel importante en la estrategia de un conjunto de las naciones industrializadas, pero al poco tiempo países industrializados carentes del hidrocarburo aumentaron sus adquisiciones para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro.

Así mientras descendía el consumo, las importaciones aumentaban como una medida de acopio. En el primer semestre de 1979, las importaciones de la OCDE aumentaron en 6.5%, las de Estados Unidos en 5.4%, las de Europa en 7.9% y las de Japón en 1.9%. Otro instrumento de la estrategia petrolera de los países industrializados fue el de garantizar y consolidar abastecimientos emergentes desde países "independientes", es decir, fuera de la OPEP, mediante una redistribución geográfica de las fuentes tomando en cuenta a regiones y países como Alaska, México, Canadá y Ecuador en América, y fuera del continente en el Medio Oriente, que en el mar del norte y aun en la URSS. Con esta estrategia de los países industrializados se desestabiliza el mercado del petróleo. Esta estrategia de los países industrializados está ligada estrechamente al desenvolvimiento de las grandes empresas petroleras transnacionales que, contando con el apoyo de sus respectivos gobiernos han delineado en, lo fundamental la historia de la industria petrolera mundial.

Para destacar el papel de las empresas transnacionales en la estrategia económica y la política petrolera de los países industrializados es importante señalar como se han desarrollado las principales de ellas.

En Estados Unidos la historia de la industria data del año 1859, con la fundación de la Standard Oil, en Pensylvania de Rockefeller, disuelta en 1911; surgiendo enseguida la Standard Jersey. La historia revela que los gigantes del petróleo controlaron no sólo el mercado internacional de este energético sino la política exterior en buena medida la política exterior de Estados Unidos. Esta industria dominó la economía norteamericana durante cerca de cincuenta años. Durante la crisis de 1930 se logró eliminar a los exportadores independientes y se hizo posible el establecimiento de controles federales y estatales que tuvieron como efecto el mantenimiento artificial de altos precios para los productos petrolíferos, se protegió a



la industria sustentada en la explotación de los yacimientos internos y el control de los externos.

Henry M. Bates, de la Universidad de Michigan, consideró que la ley según la cual todo el petróleo descubierto pertenece al propietario del terreno, constituyó la más implacable e injustificable destrucción de los recursos naturales que haya sido jamás perpetrada por el pueblo norteamericano. En el mismo sentido en opinión del inglés Y. Mackay (magnate petrolero británico), los americanos agotan sus recursos naturales – bajo las leyes que han gobernado su industria petrolera durante cerca de cuarenta años- en dos terceras partes de sus reservas, las cuales han sido malgastadas.<sup>2</sup> Milton Friedman, criticó de proteccionismo a la industria petrolera en estos términos:.. “El poder político de la industria petrolera y no la seguridad nacional es la razón de las subvenciones de esta industria. Las crisis internacionales son simplemente un pretexto conveniente”.

Dentro de los grandes consorcios petroleros internacionales, las siete hermanas fueron durante varias décadas las compañías transnacionales que controlaron la industria desde su creación, explotando su propio crudo y monopolizado los transportes, contando con sus propias refinerías y mercados. De las siete Hermanas, cuatro compañías eran norteamericanas (TEXACO, EXXON, MOBIL y SOCAL); una Holandesa (ROYAL DUTCH SHELL); una inglesa (BRITISH PETROLEUM) y una francesa (COMPAÑÍA PETROLERA FRANCESA).

La política de nacionalización de las instalaciones que con los distintos miembros de la OPEP realizaron, les permitió conservar ciertos márgenes para la participación de las empresas nacionalizadas en la producción directa del petróleo. Algunos países como Arabia Saudita, aceptaron que las transnacionales mantuvieran un porcentaje en las empresas que lo explotaban y otros, la mayoría concertaron contratos con las Siete Hermanas, que establecían que las compañías operarían los yacimientos a cambio de una comisión y una cuota de petróleo.

Las compañías se comprometieron a seguir proporcionando la tecnología para la explotación, realizar trabajos de exploración y perforación de nuevos pozos y encargarse de la transportación del hidrocarburo. El monopolio de estas actividades les proporcionó miles de millones de dólares de utilidades y constituyó uno de los elementos que incrementó la dependencia de los países productores hacia las transnacionales. En el caso de Venezuela les pagó a estas compañías mas de mil millones de dólares en tres años, por concepto de asistencia tecnológica; dicha suma fue mayor a la que se necesitó en 1976 para indemnizar a esas compañías y a sus filiales que explotaban el crudo venezolano. Los monopolios petroleros que operaron en Venezuela en 1980, cuatro años después de la nacionalización llegaron a controlar el 70% de la comercialización externa.

Además, estas compañías, poseían en América Latina- según la OLADE- 40 de las 92 refinerías de la región, así como la mayor parte de las fábricas dedicadas a la petroquímica básica y a la producción de artículos cuya materia prima son los hidrocarburos. El proceso de concentración y centralización del capital aunado a una tradición histórica y un ritmo vigoroso de producción y comercialización, colocó a las siete hermanas como a otras grandes compañías transnacionales en lugares

---

<sup>2</sup> Idem.

estratégicos de la economía mundial. Además, su unidad e integración en bloque facilitó la defensa de sus intereses económicos y políticos ante la OPEP, pero sobre todo ante países productores y exportadores independientes como México, y les protegió mejor que cualquier estado nacional, contra los embates de la crisis energética y de la recesión mundial. Para ello "contaron con el poder político y estratégico de las grandes potencias económicas y militares que justificaban la presencia y la acción histórica de las compañías transnacionales del petróleo pues contribuían a mantener en un puño a los países productores y exportadores del hidrocarburo, irónicamente distribuidos a lo ancho del llamado tercer mundo".<sup>3</sup>

Y agrega... aún así, se vieron obligadas a desarrollar sus mejores esfuerzos para definir un proyecto económico que les permitiera asimilar y administrar la crisis energética, en función de los métodos a su alcance y defendiendo sus intereses. Los lineamientos básicos de ese proyecto podrían resumirse en:

- Un interés especial en mantener los niveles máximos de producción petrolera mundial a pesar de los frecuentes conflictos en las principales zonas abastecedoras del Medio Oriente.
- El fomento de proyectos de inversión en sectores industriales altamente rentables en los países subdesarrollados condicionando el proceso de industrialización cuando esto es posible, a las conveniencias de los oligopolios.
- Aumentar las ganancias petroleras aprovechando la coyuntura específica de la crisis, vendiendo el petróleo a un precio más alto que el de la OPEP en el mercado libre.
- Ejercer todo control posible sobre la distribución mundial del hidrocarburo, hasta monopolizar la comercialización en el mercado libre.
- Aumentar los suministros de este producto provenientes de los grandes productores.
- Incrementar la producción petrolera en los países industrializados en los que ejercían control monopólico.
- Oponerse al control estatal sobre sectores estratégicos de la distribución y comercialización, por ser éstos los que proporcionan las mayores ganancias.

## 2.2 Petróleos Mexicanos (Pemex) y el Entorno Internacional.

La empresa paraestatal Petróleos Mexicanos (Pemex) es un organismo público descentralizado. Las actividades de Pemex abarcan la exploración y explotación de hidrocarburos, así como la producción, almacenamiento, distribución y comercialización de productos petrolíferos y petroquímicos. En conformidad con la Constitución mexicana estas actividades corresponden en exclusiva a la Nación,

Desde su reorganización en 1992, la empresa abanderó que: **"la misión estratégica básica de Pemex ha sido: maximizar el valor a largo plazo de los hidrocarburos de México"**, situación que ha quedado lejos de cumplirse, por el contrario la empresa ha resentido un fuerte debilitamiento como empresa integrada y algunos de sus sectores prácticamente paralizados como el caso de la petroquímica.

PEMEX opera por conducto de un ente corporativo y cuatro organismos subsidiarios:

---

<sup>3</sup> Idem.

El Corporativo es el responsable de la conducción central y de la dirección estratégica de la industria petrolera estatal, y de asegurar su integridad y unidad de acción.

PEMEX Exploración y Producción tiene a su cargo la exploración y explotación del petróleo y el gas natural; PEMEX Refinación produce, distribuye y comercializa combustibles y demás productos petrolíferos; PEMEX Gas y Petroquímica Básica procesa el gas natural y los líquidos del gas natural; distribuye y comercializa gas natural y gas LP; y produce y comercializa productos petroquímicos básicos. PEMEX Petroquímica a través de sus siete empresas filiales (Petroquímica Camargo, Petroquímica Cangrejera, Petroquímica Cosoleacaque, Petroquímica Escolín, Petroquímica Morelos, Petroquímica Pajaritos y Petroquímica Tula) elabora, distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios. El Instituto Mexicano del Petróleo proporciona a PEMEX apoyo tecnológico tanto en la extracción de hidrocarburos, como en la elaboración de productos petrolíferos y petroquímicos.

**La filial PMI. Comercio Internacional** realiza las actividades de comercio exterior de Petróleos Mexicanos. Cuenta con ocho filiales ubicadas en diversos países: **PMI Holdings, N:V ; PMI Services North America, Inc.; Pemex Services Europe, Ltd; PMI Services, B.V.; Pemex Internacional España, S.A. PMI Norteamérica, S.A. de C.V. PMI Trading, Ltd.; y PMI Holdings North América, Inc.** Este grupo brinda servicios a Pemex en materia de manejo de riesgos, seguros, transporte y almacenamiento. La filial Integrated Trade Systems se dedica a actividades comerciales y Pemex Project Funding Master Trust, a la obtención de financiamiento para los proyectos de la empresa; registradas ambas en Delaware, Estados Unidos. Kot Insurance Co. Ltd. Funciona como aseguradora de Pemex

Petróleos Mexicanos (Pemex) dada su naturaleza administrativa es un organismo público descentralizado; es la empresa más importante de México y se ha mantenido como una de las 10 más grandes del mundo en términos tanto de activos como de ingresos. En los últimos años la participación de Petróleos Mexicanos en los ingresos del Gobierno Federal, han sido alrededor de un 33% de sus ingresos.

Los ingresos totales de Pemex en el 2002 ascendieron a 51 mil 344 millones de dólares; en el mismo año su producción alcanzó un máximo de 3 millones 177 mil b/d. de petróleo crudo y una exportación de 1 millón 664 mil b/d. Reservas probadas 20,077 millones de barriles (después de la reclasificación hecha). Para el 2003 por parte de la empresa se espera ejercer una inversión total 112 mil millones de pesos.

La exportación de petróleo crudo promedió un millón 859 mil barriles diarios de acuerdo a los datos proporcionados por PEP en el mes de mayo de este año y en el año 2002 la exportación de petróleo crudo fue de un millón 628 mil barriles.

Las nuevas reservas de petróleo se ubican en las sondas de Campeche – Mesozoico y Chiapas Tabasco, así como en la cuenca de Salinas del Istmo y en aguas profundas del Golfo de México. El potencial de los nuevos yacimientos de petróleo se estima entre 16 mil novecientos y 24 mil cuatrocientos millones de barriles de crudo.

**Clasificación de las Principales Empresas Petroleras.** En la clasificación anual de Petroleum Intelligence Weekly (PIW) de diciembre de 2001, sobre las principales empresas petroleras mundiales se observa que entre las empresas que ganaron posición se encuentran las que se fusionaron o realizaron adquisiciones.

Entre los criterios formulados para su clasificación PIW, tomó en cuenta la reserva y producción de petróleo crudo, de gas natural y derivados, capacidad de refinería y volumen de ventas de productos. Muchas de estas empresas están unidas a los recursos petroleros y mercados de sus países de origen, todas tienen inversiones internacionales y también tienen a menudo un mayor balance entre las operaciones principales y secundarias lo que se observa aún más hacia la refinería y mercadotecnia, mientras que otras empresas estatales se inclinan más a reservas y producción. El origen del ascenso de este grupo de las 50 firmas principales proviene este año de operaciones de expansión, mientras que algunas compañías rusas como la Lukoil, Yukos, y Slavneft han ascendido debido a adquisiciones. A este nuevo punto entre las principales se encuentran: Petrochina, Petrobras, Surgutneftegaz, Lucoil, Yukos, Sinopec, Tyumen, Silvnet, Sidanco y Sifneft.

La privatización de firmas continuó su tendencia decreciente en lo que respecta al número de compañías 100% estatales. A finales de los 80 la lista de las 50 principales empresas de la PIW incluía 27 compañías que eran 100% del Estado; ahora es de 17, y catorce de ellas han bajado o permanecido igual en la lista. Estos descensos ocurrieron aún con el aumento de la producción en el 2000 para países de la OPEP. De esas compañías que ascendieron como Qatar Petroleum y Algeria's Sonatrach, las mejoras en gas natural desempeñaron un rol importante. La empresa rusa Gas Promb que no es 100% sino mayoritariamente estatal, su descenso refleja un ajuste en las reservas de gas que siguen a una auditoría occidental de sus recursos.

#### Principales fusiones y adquisiciones a nivel global 1998 – 2002

Empresa fusionante	Firma fusionada o adquirida	Año	Nueva razón social
BP	Amoco	1998	BP Amoco
Exxon	Mobil	1999	Exxon Mobil
BP	Arco	2000	BP
Phillips Petroleum	Tosco	2001	Phillips Petroleum
Chevron	Texaco	2001	Chevron – Texaco
Valero Energy	Ultramar Diamond Shamrock	2001	Valero Energy
Shell	Motiva/Equilon	2001	Shell
Phillips Petroleum	Conoco	2002	Conoco Phillips

Tabla 1. Principales fusiones y adquisiciones 1998 – 2002

Resulta palpable el surgimiento de una nueva clase de compañías petroleras importantes, aunque la estructura general de la industria luce muy parecido desde la perspectiva de las actividades principales y secundarias, las principales empresas continúan dominando en términos de reserva y producción de petróleo y gas tal como sucediera una década atrás. Con la excepción de Gasprom Rusa, Pemex Mexicana y PDV de Venezuela, el resto de las diez principales en términos de petróleo y gas en reservas se encuentran en medio oriente o el norte de África.



En términos de actividad secundaria las superprincipales permanecen dominantes con solo un puñado de compañías que pueden situarse cerca. La venezolana PDV es la única compañía estatal que puede compararse a las superprincipales en el área secundaria y un poco más alejadas se encuentran Saudi Aranco y Pemex. Entre las superprincipales existen importantes diferencias en el énfasis de lo secundario. La Royal Dutch Shell y BP tienen ventas de producto que significativamente sobrepasan sus capacidades de refinería, mientras que Exxon Mobile y Total Fina Elf están mucho más balanceadas entre refinería y venta de productos. Algunas de las nuevas principales como Petrobras, Petrochina y Sinopreb están dentro de las grandes primarias mientras que las firmas rusas están ausentes.

Se notó una disminución del predominio de los Estados Unidos en la lista de los primeros 50, lo anterior debido principalmente a fusiones y a la constante estratificación de la industria petrolera estadounidense. Rusia sobresale con nueve compañías en las primeras 50 mientras para los Estados Unidos aparecen 8. A finales de los 80 cuando el PIW empezó su clasificación anual, los EUA tenían 14 compañías dentro de las primeras 50.

Dentro del grupo de las supercompañías mayores Petrochina se unió al grupo por primera vez en el noveno sitio y Kuwait-Petroleum bajó hasta el número 13. Saudi Aranco continúa manteniendo el primer lugar como lo ha sido por más de una década pero sin lograr aumentar su escaso liderazgo. Exxon Mobile que se había previamente unido con petróleos de Venezuela pasó del segundo al tercero y BP pasó del sexto al séptimo atrás de Pemex. Total Fina Elf se ha solidificado en su posición en los primeros diez accediendo al octavo puesto y Chevron Texaco muestra una gran posibilidad de unirse al grupo de los primeros diez el año próximo como una entidad fusionada. Warren Buffett incrementó en abril del 2003 su participación en el grupo petrolero chino Petrochina a 13%, cuando la demanda del crudo de Asia disminuía. En opinión de los expertos Buffett al igual que lo han venido haciendo en los últimos años otras empresas como Exxon, Shell y BP, conocidas como las tres hermanas, han adquirido porciones de empresas nacionales importantes con el objeto de ejercer un control significativo sobre el abasto y el mercado final.

El director de BP la tercera empresa de energía más grande cotizada en bolsa considera que las "grandes compañías privadas" son solo jugadores pequeños ya que las compañías estatales de hecho controlan la mayor parte del petróleo. Cabe resaltar que los tres grandes grupos tienen acciones en al menos una de las tres compañías energéticas chinas que son propiedad estatal. BP ayudó a apuntalar la oferta pública inicial de Petrochina en abril del 2000, al tiempo que ésta y las otras dos empresas compraron acciones en Sinopec y Shell invirtió en Conoco cuando esas compañías colocaron acciones en Hong Kong y en Estados Unidos en 2000 y 2001. La mega empresa emergente rusa constituida con la fusión de Yukos y Sibneft también manifiesta su interés en ejercer su fuerza en el exterior y dentro de Rusia, donde se encuentran las mayores reservas petroleras del mundo fuera de la OPEP.

Esta empresa se ubica en segundo lugar en cuanto a reservas detrás de Exxon. La principal ventaja que las empresas de energía nacional tienen, es "su influencia en países con grandes reservas en los momentos en que hallar nuevos yacimientos se

vuelve cada vez más difícil”, de acuerdo al artículo esa influencia puede ir “desde ser un jugador importante en un ambiente hostil para los extranjeros, como en el caso de Yukos Sibneft, hasta el control directo de vastas reservas de gas y petróleo”.

#### Las 10 Principales Petroleras Mundiales \* (2002)

	Propiedad	Producción **	Ingresos ***	Empleados
Saudi ARAMCO	Estatal	8,301	n.d.	54,077
ExxonMobil	privada	2,542	191,201	97,900
Petróleos de Venezuela	Estatal	3,000	46,250	46,425
NIOC (Irán)	Estatal	3,773	n.d.	114,602
Royal Dutch/Shell	privada	2,220	138,252	91,000
BP Amoco	privada	1,931	176,551	110,150
Petróleos Mexicanos	Estatal	3,560	39,617	134,852
Chevron Texaco	privada	1,959	99,699	67,569
Total Fina Elf	Privada	1,454	95,677	122,025
PetroChina	Estatal (90%)	2,092	28,903	422,554

Ranking de Petroleum Intelligence Weekly, (PIW) con base en resultados del año 2001.

\*\*Hidrocarburos líquidos, en miles de barriles diarios: \*\*\* totales. En millones de dólares: n.d. = no disponible.  
Tabla basada en el libro de David Shiels PEMEX. Un Futuro Incierto. ( 2003)

#### Clasificación Principales Petroleras Mundiales (2002) Reservas, Producción y Comercialización

##### Actividades Primarias

##### Actividades Secundarias

Reservas, Petróleo Y Gas			Producción Petróleo y Gas			Capacidad de Refinación			Ventas Petrolíferos		
R	Compañía	2001	R	Compañía	2001	R	Compañía	2001	R	Compañía	2001
1	Saudi Aramco	300,453	1	Saudi Aramco	9,119	1	Exxon Mobil	6,261	1	Exxon Mobil	7,971
2	Gazprom	239,040	2	Gazprom	8,732	2	BP	3,260	2	BP	6,206
3	NIOC	229,752	3	NIOC	4,789	3	RD/Shell	3,200	3	RD/Shell	5,720
4	INOC	131,431	4	Pemex	4,338	4	PDV	3,085	4	ChevronTexaco	5,072
5	KPC	105,584	5	Exxon Mobil	4,314	5	Sinopec	2,622	5	PDV	3,200
6	PDV	103,351	6	RD/Shell	3,773	6	ConocoPhillips	2,613	6	Total Fina Elf	3,154
7	Qatar Petroleum	102,872	7	PDV	3,693	7	Total Fina Elf	2,580	7	Saudi Aramco	2,725
8	Adnoc	90,359	8	BP	3,401	8	ChevronTexaco	2,348	8	ConocoPhillips	2,648
9	Pemex	51,946	9	ChevronTexaco	2,721	9	Saudi Aramco	2,084	9	Petrobras	2,289
10	Libya NOC	31,600	10	Sonatrach	2,609	10	Petrobras	2,021	10	Pemex	1,711
11	PNC	27,228	11	INOC	2,463	11	PetroChina	1,917	11	Nippon Mitsubishi*	1,448
12	Exxon Mobil	21,958	12	PetroChina	2,358	12	Valero Energy	1,900	12	NIOC	1,400
13	RD/Shell	19,095	13	Adnoc	2,274	13	Pemex	1,692	13	Sinopec	1,360
14	Lukoil	17,969	14	Total Fina Elf	2,154	14	NIOC	1,474	14	Valero Energy	1,355
15	PetroChina	17,184	15	KPC	1,916	15	Nippon Mitsubishi*	1,227	15	Pertamina	1,345
16	BP	16,337	16	Pertamina	1,681	16	Repsol YPF	1,176	16	Marathon	1,304
17	Petronas	13,709	17	Petrobras	1,645	17	KPC	1,000	17	Repsol YPF	1,161
18	Yukos	13,355	18	ConocoPhillips	1,588	18	Pertamina	993	18	ENI	1,072
19	ChevronTexaco	12,057	19	NNPC	1,558	19	Marathon	935	19	PetroChina	1,033
20	Total Fina Elf	10,742	20	Lukoil	1,277	20	ENI	814	20	IOC	950

Ranking de Petroleum Intelligence Weekly, (PIW) con base en resultados del año 2001.

Según opinión de expertos analistas del petróleo, los acuerdos más audaces fueron logrados en el 2002 cuando Conoco y Sinopec compraron una porción de 8.33% cada una del gigantesco campo petrolero de Kashagan de Kasajastán, por 615 millones de dólares como parte de la estrategia del gobierno chino por reducir su dependencia del medio oriente, fuente de la mitad de sus importaciones. Asimismo, con la incorporación de Irak al mercado petrolero y muy probable apertura a la inversión extranjera países como Rusia y China con el propósito de no perder fuerza en el mercado serán posiblemente las siguientes en abrirse a la inversión extranjera. Las empresas rusas y chinas tenían concertados acuerdos por casi 20 mil millones de dólares con el derrocado Sadam Hussein, y han manifestado su interés en mantenerlos.

Pemex durante varios años se mantuvo entre las primeras cinco principales empresas petroleras mundiales según la clasificación de Petroleum Intelligence Weekly (PIW); en el 2001 ocupó el 6°. Lugar y en el 2002 el 7°. Y de acuerdo a ciertas informaciones que han estado circulando para el 2003 Pemex dejará de estar entre las 10 principales. En parte se considera que el descenso ocurrido fue debido a que sus reservas petroleras fueron reclasificadas de acuerdo a nuevos criterios de organismos internacionales y a la fusión entre British Petroleum (BP) y Amoco Corporation.

En gasto programable, la inversión física asciende a cerca de 3 mil 500 millones de dólares, la cual está destinada básicamente a proyectos operacionales para la modernización y el mantenimiento de la infraestructura productiva, así como a proyectos estratégicos que se encuentran en proceso de ejecución, principalmente en el área de exploración y producción.

Inversión Física en Pemex. En el 2002 la estrategia para el desarrollo de nuevos proyectos fueron dirigidos al área de exploración y producción de gas seco y crudo ligero. Los proyectos nuevos son tanto los que se inician desde la fase de exploración, como aquellos en que arrancan nuevas actividades, aunque se encuentren en etapa de desarrollo. La estructura de financiamiento de la inversión física fue del orden de 75% con instrumentos tipo Pidiregas y el resto mediante el gasto presupuestal programable.

En lo que se refiere a recursos de financiamiento tipo Pidiregas, se prevé un monto de inversión de 10500 millones de dólares. Los proyectos que están en proceso de ejecución en materia de exploración y producción, cuyo monto asciende a un poco más de 6 mil millones de dólares, se refieren a la Cuenca de Burgos, que incluye el proyecto de Río Bravo que se pretende realizar bajo el esquema de Contratos de Servicios Múltiples (CSM), el complejo de yacimientos de Cantarell, la zona del Delta del Grijalva y el Programa Estratégico de Gas.

La inversión Pidiregas en proyectos nuevos ascenderá a cerca de 2300 millones de dólares, lo cual estará orientado a la exploración y la explotación de 24 campos, básicamente para la obtención de crudo ligero, así como una terminal de recibo y distribución de gas licuado y gas natural en Reynosa. El resto de la inversión Pidiregas será dedicado a concluir la reconfiguración de las refinerías de Madero, Salamanca y Tula.

Respecto a los niveles de inversión física propuestos para el 2002, se aprecia lo siguiente: en la primera mitad de los años noventa, Pemex registró una inversión anual promedio de un poco menos de 4 mil millones de dólares. De 1996 a 2001 se pasó a una inversión promedio anual de casi 6500 millones de dólares. En el 2002 es alrededor de 14 mil millones de dólares. En realidad, se está en capacidad para invertir en los próximos cinco años alrededor de 12 mil millones de dólares anuales, con base en los proyectos rentables que la Paraestatal tiene documentados y evaluados. Con estas y futuras inversiones de acuerdo a las necesidades proyectadas se espera alcanzar en el 2006 una producción de casi 4 millones de barriles diarios de petróleo crudo y alrededor de 6 mil millones de pies cúbicos diarios de gas natural. Las exportaciones de crudo podrían situarse en alrededor de 2.3 millones de barriles diarios.

Para lograr ese monto de inversiones, Pemex debe cumplir el compromiso de obtener un superávit primario mínimo que para el año 2002, se estableció en un poco más de 3 mil millones de dólares. En el período 2002 – 2006 se prevé reportar un superávit primario de entre uno y dos mil millones de dólares anuales. El superávit primario refleja el resultado operativo de la empresa como resultado de restarle a los ingresos los egresos en flujo de efectivo, considerando el pago de impuestos y las amortizaciones de la inversión Pidiregas, pero no las disposiciones y las amortizaciones de la deuda.

La importancia del superávit primario de Pemex para las finanzas públicas federales es muy alta. Este concepto es un indicador que refleja la disciplina fiscal y presupuestal del gobierno. Cuando el indicador se refiere al Organismo muestra el aporte que hace Pemex para financiar el resto del sector público y mantener, así, reducido su déficit y, por tanto la necesidad de endeudamiento público.

El supuesto implícito que vincula el nuevo nivel presupuestal y el compromiso de superávit primario es que a mayor gasto es posible obtener mayores ingresos, siempre y cuando no haya un cambio adverso en el mercado petrolero internacional. En condiciones de estabilidad económica esta premisa es válida. Estructuralmente, la industria petrolera es capaz de generar ingresos adicionales una vez que invierte en sus mejores proyectos y lo puede hacer en plazos relativamente breves, debido al corto período de maduración y a las altas tasas de retorno que tienen muchos de estos proyectos.

### **Principales Resultados de Pemex a Septiembre de 2003**

- Las ventas totales llegaron a Ps. 453 miles de millones, 31% más que los primeros nueve meses de 2002
- La producción de crudo se incrementó 6% a 3.4 millones de barriles por día
- La producción de gas natural gas se incrementó 1% a 4.5 miles de millones de pies cúbicos por día

Las ventas totales ascendieron a Ps. 453 miles de millones (US\$ 41.1 miles de millones <sup>4</sup>); lo que representa un incremento de 31 por ciento respecto al mismo

<sup>4</sup> Los montos en dólares de E.U.A. están convertidos con el tipo de cambio del 30 de septiembre de 2003 de Ps. 11.0133 por dólar de E.U.A.



periodo de 2002. El rendimiento antes de impuestos, derechos y aprovechamientos es Ps. 267.6 miles de millones (US\$ 24.3 miles de millones), que equivale a un incremento de 34 por ciento. El EBITDA<sup>5</sup> aumentó 65 por ciento a Ps. 238.9 miles de millones (US\$ 21.7 miles de millones); la cifra comparable para 2002 es Ps. 144.5 miles de millones. La pérdida neta en el periodo de 2003 asciende a Ps. 8.1 miles de millones (US\$ 0.7 miles de millones), comparado con una pérdida neta de Ps. 10.5 miles de millones para el mismo periodo de 2002.

**Organismos Subsidiarios y Compañías Subsidiarias**  
**Resumen de resultados financieros Periodo hasta el 30 de septiembre 2003**

	2002	2003	2003	Variación
	(Ps. mm)		(US\$mm)	
Ventas totales	346,450	453,010	41,133	31%
En México <sup>b</sup>	227,161	280,	595 25,478	24%
Exportaciones	119,289	172,415	15,655	45%
EBITDA <sup>c</sup>	144,455	238,934	21,695	65%
Márgen de EBITDA	56%	62%	62%	
Rendimiento antes de impuestos, derechos y aprovechamientos	199,067	267,564	24,295	34%
Impuestos, derechos y aprovechamientos	209,589	275,698	25,033	32%
Rendimiento (pérdida) neto	(10,522)	(8, 134)	(739)	-23%
<b>Razones financieras</b>				
Cobertura de intereses de EBITDA	10.9	16.9	16.9	
Deuda total/ EBITDA	1.8	1.6	1.6	

Fuente: Datos Pemex

Para diciembre del 2003 las principales fuerzas políticas del país lejos de llegar a consensos en lo que se refiere a un plan nacional de energía cada uno trata de avanzar en su respectiva línea de acción: los que consideran que el desarrollo del país debe sustentarse mediante una mayor liberalización de la economía en todos sus sectores incluyendo el eléctrico y el de los hidrocarburos y por otra parte aquellos que consideran que lo más conveniente para el país es una mayor participación del Estado en el desarrollo de su economía fortaleciendo los sectores estratégicos de ésta como motor fundamental e impulsor de la inversión privada en áreas permitidas como lo marca la Constitución y sin modificar a ésta.

Como resultado de la falta de definición sobre una política energética y económica para el país, el sector de los hidrocarburos se abre a la inversión privada mediante los Contratos de Servicios Múltiples en la cuenca gasífera de Burgos, contraviniendo los principios constitucionales (Art. 27 y 28) y por otra parte la Cámara de Senadores aprueba la cogeneración de energía eléctrica por parte de Pemex mediante una iniciativa de cambios a las leyes secundarias en energía eléctrica.

Sin embargo, ninguna de éstas medidas resuelve el problema de fondo; con la adjudicación de los Contratos de Servicios Múltiples a compañías privadas en su mayor parte extranjeras no se obtuvieron los resultados que se anunciaban ni se

<sup>5</sup> Utilidad antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización. Por sus siglas en inglés Earnings before Interest/s, Taxes, Depreciation and amortización

<sup>6</sup> Incluye el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS). Para los primeros tres trimestres de 2002 el IEPS ascendió a Ps.88,068 millones y para los primeros tres trimestres de 2003 a Ps.67,797 millones.

<sup>7</sup> No incluye IEPS. Nota. las sumas pueden no coincidir por redondeo.

consiguió atraer la participación y el interés de las super principales compañías transnacionales y en el caso de la cogeneración eléctrica por parte de Pemex su contribución esperada sólo representa una cuarta parte de la energía que será demandada en los próximos años.

Resulta incuestionable la importancia de llegar a grandes acuerdos nacionales respecto a un plan energético integral que garantice el crecimiento de la economía mediante el impulso a la economía interna y realización de alianzas entre los distintos sectores de la economía del país y la participación de la iniciativa privada. El tiempo puede llegar a ser un factor en contra, más sin embargo, no se deben incurrir en decisiones precipitadas tan trascendentales para los mexicanos en el tema que nos ocupa. Y como se señala en la hipótesis de trabajo sólo mediante la realización de estudios y análisis fundamentados se podrá estar en posibilidades de llegar a las propuestas adecuadas a los intereses nacionales. En el presente trabajo se procura que los factores relevantes en el problema de financiamiento son analizados dentro de un marco integral del desarrollo económico del país

### **2.3 Evolución de la Industria Petrolera en México.**

Con el propósito de describir la evolución que han sufrido las metodologías para la Evaluación del Desempeño de la Producción de Hidrocarburos en Pemex Exploración y Producción como práctica gerencial, cuyos enfoques han transitado de lo físico y volumétrico a lo económico y financiero y generación de valor se procederá a:

Analizar los cambios conceptuales introducidos en las metodologías de evaluación del desempeño en los tres proyectos de reestructuración de PEP (1990, 1992 y 1995).

Definir, a nivel conceptual, un modelo integral de medición del desempeño, que hace evidente la generación de valores económicos en las tres fases del proceso gerencial: a) antes de realizar la inversión (proceso de asignación de recursos), b) durante el desarrollo de los proyectos (ejercicio fiscal); y c) al concluir los proyectos (análisis ex-post).

Identificar las brechas entre la práctica de la medición del desempeño y el esquema del modelo propuesto, a fin de derivar las perspectivas que tiene este proceso gerencial a la luz de las circunstancias actuales.

“La medición del desempeño es una actividad gerencial con un componente cultural muy importante; de ahí que la falta de conocimiento y habilidades de carácter económico y financiero por parte de nuestros altos ejecutivos, han anclado la práctica gerencial en criterios físicos y volumétricos (o porque es lo único que se le permite manejar en su práctica gerencial).”<sup>8</sup>

En términos de la exploración y producción de crudo y gas en México, su evolución ha sido relativamente diferente e independiente a las de otras empresas de la

<sup>8</sup> Serrano Lozano, José Refugio. “ La Medición del Desempeño en el Negocio de Exploración y Producción de Hidrocarburos; Evolución y Perspectivas”. E.S.I.A.-I.P.N; 1997.

industria petrolera mundial, pudiendo distinguirse cuatro etapas que marcaron la filosofía operativa de la empresa:

Primera. Desde 1938 hasta mediados de los cincuenta, época en la que la prioridad se centró en mantener la producción, amenazada por el abandono de las empresas petroleras debido a la nacionalización.

Segunda. De mediados de lo cincuenta a mediados de los setenta, cuando la producción se dirigió a la autosuficiencia energética, con el objeto de apoyar el subsidio al desarrollo industrial del país.

Tercera. De mediados de los setenta a principios de los ochenta, período en el que México ingresó al mercado mundial de crudo como un productor independiente de importancia, con objetivos explícitos de generar recursos económicos en divisas para financiar el desarrollo nacional.

Cuarta. Desde principios de los ochenta a la fecha, se constituye una época caracterizada por la adopción de una plataforma de producción, favoreciendo la exportación de crudos a la del consumo interno con el objeto de generar divisas y relegando a segundo término las demás áreas como la exploración, la refinación y en especial la petroquímica.

Estas fases del desarrollo de la industria petrolera nacional, significaron la adopción de una serie de criterios operativos con implicaciones para el cambio estructural en Pemex Exploración y Producción ( PEP) cuyas expectativas no se cumplieron y que pueden resumirse en:

- La valorización de la autosuficiencia como un factor de independencia y soberanía nacional.
- El énfasis volumétrico de la operación sobre lo económico.
- El mantenimiento de las reservas probadas como factor de la riqueza extraída.
- El desarrollo de las zonas petroleras como factor de contribución social y como necesidad operativa en áreas de descubrimientos recientes.
- Importancia de PEP en el contexto de Pemex La concepción que prevalecía a mediados de los noventa acerca del objetivo principal del organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción es resumida en la siguiente cita:

**“El objetivo central de Pemex Exploración y Producción, es la maximización del valor económico de los activos que le han sido encomendados. La generalización de este objetivo a todas sus actividades y su profundización en el proceso de decisiones, están modificando dramáticamente las estrategias de esta empresa. Este objetivo económico está sustituyendo criterios predominantemente volumétricos que rigieron en el pasado y que aún ejercen una fuerte influencia en las formas de pensar y de actuar en nuestra industria. La maximización del valor.”<sup>9</sup>**

El Precio de los Hidrocarburos y su Impacto en el Presupuesto de la Federación. El mercado petrolero, al igual que cualquier otro mercado, se encuentra regido por las fuerzas de la oferta y la demanda. El equilibrio de estas fuerzas determina el precio del petróleo crudo y el gas. El precio de estos combustibles es un factor que incide significativamente sobre el nivel de la actividad económica mundial y los incrementos reales en el precio de éstos, no están alejados de la explicación de los fenómenos recesivos de los países no autosuficientes en el abasto de crudo.

<sup>9</sup> Idem.

La influencia tan importante que tiene el precio del petróleo en la economía mundial se aplica por su más importante uso, como recurso energético. La energía es un insumo estratégico en todos los sectores y el petróleo es el combustible que determina el precio de la energía, consecuentemente, los precios petroleros afectan el consumo directo de la energía en el sector doméstico, a la intensidad energética de la producción industrial y al sector transporte.

Por lo anterior, tanto organismos internacionales como empresas del sector energético, realizan periódicamente pronósticos sobre las tendencias del precio del petróleo, basados en el consumo y la producción de dicho energético. Sin embargo, históricamente dichas predicciones en su mayoría han resultado imprecisas, ya que el mercado petrolero es un sistema complejo en el cual participan una diversidad de agentes que buscan sus propios intereses, los cuales, actúan sobre la información provista por el cambiante estado del sistema. Las variaciones en el precio del petróleo crudo proporcionan información a productores, refinadores y consumidores que les permite tomar decisiones sobre las inversiones que habrán de realizar.

La rentabilidad de un proyecto de investigación en exploración y producción, depende en gran medida del valor del petróleo en el mercado. Los precios elevados alientan las inversiones, pues aseguran la pronta recuperación de dicha inversión. Con precios bajos del petróleo, algunos proyectos resultarán poco rentables, los inversionistas se inclinarán por aquellos proyectos que resulten más atractivos, lo que sin duda modificará el esquema de la política energética.

En 1973 se desató una crisis petrolera que casi cuadruplicó los precios del petróleo, al pasar de 2.83 dólares por barril en ese año a 10.41 en 1974, motivando una conciencia de autosuficiencia energética en las naciones importadoras de hidrocarburos.

La crisis de los años 1979 y 1980 provocada por la revolución Iraní, la guerra Irak – Irán, la incertidumbre en los países de occidente y su enorme demanda artificial como respuesta a ambos eventos, triplicó los precios del petróleo (en 1978, el precio del West Texas Intermediate (WTI) era de 14.02 dólares por barril) y enfatizó nuevamente la necesidad de la autosuficiencia energética.

Los incrementos registrados en el precio del petróleo durante las crisis de la década de los años setenta, dieron como resultado una baja sustancial en el consumo de este recurso.

**Tabla: Consumo mundial del petróleo de 1971 a 1981  
(Miles de barriles diarios).**

1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
49,155	52,765	57,045	56,400	55,720	59,160	61,250	63,125	64,125	61,705	60,275

Fuente: BP, 1982.

En 1986, la caída en la demanda mundial de petróleo, aunada al incremento en la producción de países no pertenecientes a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), condujo a una baja en los precios del petróleo (el WTI cayó de 27.99 dólares por barril en 1985 a 15.05 el siguiente año), y renunciando a algunas de las ideas de autosuficiencia energética, al resultar estas incosteables. El conflicto



del Golfo Pérsico en 1990 no afectó sustancialmente el precio del petróleo; el WIT registró un precio de 19.68 dólares por barril en 1989, en 1990 se incrementó a 24.52 y para 1991 se ubicó en 20.57.

Durante 1997 y 1998, se registró un desajuste en el mercado petrolero, debido entre otros factores a la sobreoferta de crudo y a las crisis económicas en varios países, arrojando como principal resultado una baja en el precio del petróleo, esta situación, ha afectado con especial intensidad a aquellos países productores altamente dependientes de los ingresos petroleros, que no cuenta con una industria integral capaz de compensar las pérdidas del ingreso petrolero con la producción y venta de productos derivados que tienen un alto valor en los mercados. A continuación se describirán algunos de los eventos que originaron dicho desajuste y se revisarán las repercusiones que ha tenido en el caso de México.

El contrashock<sup>10</sup> petrolero de 1998. El precio promedio internacional del petróleo en 1996, fue elevado (20.48 dólares por barril) con respecto a los años anteriores, gracias a un notable equilibrio entre la oferta y la demanda. A principios de 1997, el petróleo conservaba un precio alto, sin embargo, este fue declinando debido a los desequilibrios ocasionados por los excesos productivos, terminando el año con un precio promedio de 19.40 dólares por barril. En octubre de ese año, se registró una severa crisis económica en los países asiáticos, la cual, afectó de manera negativa la demanda de petróleo esperada de aquella región, situación que precipitó la baja en el precio del petróleo.

Aún cuando existían evidencias de una sobreoferta mundial de petróleo, el 29 de Noviembre de 1997, la OPEP aprobó incrementar sus cuotas de producción de 25 a 27.5 millones de barriles diarios de petróleo a partir del primero de enero de 1998. Con esta medida, se aceleró el desequilibrio en el mercado petrolero y condujo a una baja en el precio del petróleo sin precedentes.

Según Oil and Gas Journal (O&GJ), el crecimiento de la producción mundial de crudo en 1997, fue de 2.6% al aumentar de 63.3 millones de barriles diarios en 1996 a 64.9 millones. Este crecimiento es superior al de otros años recientes, el cual ha sido del orden de 1.2% anual.

Debido a la baja registrada en el precio internacional del petróleo, el 14 de enero de 1998, el gobierno mexicano tomó la decisión de reducir el gasto federal en 15,274.8 millones de pesos equivalentes al 0.4% del Producto Interno Bruto (PIB). Para estimar los ingresos petroleros por concepto de exportaciones, México había pronosticado un precio promedio de 15.5 dólares por barril. Ante la tendencia a la baja en el precio del petróleo, se consideró un precio promedio de 13.5 dólares por barril. La reducción del gasto federal recayó 50% en gasto corriente y 50% en inversión, con lo cual quedarían paralizados proyectos no iniciados a cargo de organismos y empresas estatales como Pemex.

Ante la continua caída de los precios del petróleo, el 21 de marzo de 1998, Arabia Saudita y Venezuela, miembros de la OPEP, y México, se comprometieron a bajar sus niveles de producción a partir del primero de abril de la siguiente manera: Arabia

<sup>10</sup> Se ha aceptado internacionalmente el término de shock, para referirse a un incremento radical en el precio del petróleo como ocurrió en 1973 y 1979, en tanto, un decremento en el precio del mismo (1986 y 1998) es considerado como un contrashock.

Saudita, aceptó disminuir en 300,000 b/d su exportación de crudo, Venezuela disminuiría 200,000 y México en 100,000. A Este acuerdo se sumaron otros países productores de petróleo como Kuwait, que se comprometió a bajar su producción en 125,000 b/d, en tanto, Argelia la reduciría en 50,000 b/d. La intención de este acuerdo, fue bajar los niveles de producción entre 1.1 y 2 millones de barriles diarios, con el fin de apuntalar el precio del petróleo.

El 24 de marzo de 1998, el gobierno mexicano anunció un segundo recorte al gasto federal en 9,000 millones de pesos y fijó el precio promedio del petróleo de exportación en 12.5 dólares por barril.

Dado que el mercado no respondía favorablemente al acuerdo de reducir la oferta de petróleo, la OPEP anunció el 24 de junio, un nuevo recorte total de su producción por 2.6 millones de barriles diarios durante un año a partir del primero de julio, con base en los niveles de producción de febrero de 1998. A esta medida se sumaron, algunos países productores independientes (México disminuiría su producción 200,000 b/d), los cuales, comprometieron una reducción de 500,000 b/d. De esta forma, se esperaba que los recortes a la producción superarían los 3,100,000 b/d.

Debido a que el mercado petrolero no tuvo la recuperación esperada, los ingresos públicos de México, provenientes de las exportaciones petroleras continuaron bajando. Esta situación obligó al gobierno mexicano a realizar el 8 de julio un tercer ajuste en sus finanzas públicas por 9,800 millones de pesos. El precio de la mezcla de exportación se estimó entonces en 11.50 dólares por barril.

Dentro de este ajuste, se incluye un mayor recorte adicional al gasto público, esta vez por 5,500 millones de pesos, de los cuales, Pemex absorbería el 46%, es decir, 2,550 millones de pesos, en su mayoría de Pemex Exploración y Producción (PEP), afectando principalmente la exploración, actividad que quedó paralizada. De esta forma, Pemex contribuyó con el 29% del total de los recortes al gasto que el gobierno realizó durante 1998 por la caída de los precios internacionales del petróleo

En diciembre de 1998, el precio de la mezcla mexicana de petróleo de exportación cerró en 7.50 dólares por barril, el precio promedio anual se ubicó en 10.15 dólares por barril (6.31 y 8.79 dólares por barril menos que en 1997 y 1996 respectivamente). Entre enero y noviembre de 1998, los ingresos de México por venta de petróleo al exterior fueron de 5,963 millones de dólares, cifra inferior en 3,694 millones de dólares (38.25%) con respecto a los ingresos obtenidos en el mismo período en 1997 (9,657 millones de dólares). De enero a noviembre de 1998, las exportaciones de petróleo promediaron 1,719,000 b/d, en el mismo lapso de 1997, se vendieron 1,727,600 b/d.

Los patrones de producción y consumo de hidrocarburos, así como las políticas energéticas dependen de factores altamente relacionados con el grado de desarrollo económico de los países: los cambios en la estructura económica de las naciones; el precio del petróleo y de las exigencias por el cuidado del medio ambiente. La evolución de estos factores aunado al dinámico desarrollo tecnológico y disponibilidad de los recursos financieros ha sido decisiva para el diseño de las políticas energéticas de los países.

## 2.4 Cambios Estructurales en Pemex

Proyecto de reestructuración 1990. En 1989 se inició el proceso de "modernización" y cambio estructural más desafortunado en la historia de Pemex, congruente con los lineamientos señalados por los programas de modernización de la empresa pública y el sector energético, formulados por el gobierno federal.

La propuesta de reorganización contemplaba la organización de Pemex de grandes corporaciones, organizadas por divisiones operativas con líneas de negocios integradas, así como la descentralización de la toma de decisiones y funciones de apoyo a los niveles operativo, regional y a los centros de trabajo.

En este proceso de reestructuración, se estudió la formulación conceptual y de cálculo de precios de transferencia para cuantificar las transacciones y costos internos entre las diversas líneas de producción y servicios de la empresa.

Los elementos centrales estratégicos de la modernización organizativa de Pemex consistieron en:

- La descentralización y desconcentración de la toma de decisiones, funciones de apoyo y recursos, y;
- El diseño de esquemas organizativos de divisiones operativas especializadas e integradas por líneas de negocios.

Para reorganizar la empresa se adoptaron dos criterios fundamentales:

1. El redimensionamiento de su estructura, y;
2. La descentralización y desconcentración jerárquica y territorial de las decisiones, funciones de apoyo y de recursos.

Por lo anterior, se consideró que para mejorar la eficiencia global y por segmentos, era necesario redimensionar las estructuras, mediante la creación de células organizativas de tamaño más manejable, autónomas y compuestas por líneas integradas de negocio, ya que ello permitiría cuantificar costos, evaluar resultados, así como medir la contribución económicas de cada segmento organizacional.

Mediante la descentralización y creación de divisiones operativas, integradas por líneas de negocios, se decía, se comienza a delegar mayor poder de decisión a las regiones y centros de trabajo. Al mismo tiempo, se exige a las estructuras descentralizadas una mayor responsabilidad sobre los resultados de las divisiones y negocios; y algo fundamental, es que se garantiza que los centros de responsabilidad cuentan con los recursos necesarios y la autonomía suficientes para realizar una administración eficaz y eficiente.

El nuevo esquema organizativo contemplaba tres estructuras jerárquicas:

- El corporativo.
- Las divisiones autónomas, integradas por líneas de negocio; y
- Los centros de trabajo.

Proyecto de reestructuración 1992. En el proyecto de reorganización contenido en el documento del 22 de julio de 1992, se enfatiza la necesidad de precisar objetivos, mejorar la eficiencia y medir el valor económico de cada actividad de Pemex.

Las líneas básicas de proyecto de reestructuración fueron:

- Cambiar la función objetiva de metas volumétricas y la maximización del valor económico generado.
- Delegar autoridad de los resultados económicos a sus cuadros directivos, dotando al organismo de una verdadera autonomía de gestión.
- Cumplir con las obligaciones que la empresa ha contraído con el Estado, los trabajadores y la sociedad; con lo que se pretende responder a tres directrices básicas: mantener la propiedad y control estatal sobre la industria, modernizar la estructura organizativa de Pemex e instrumentar los cambios requeridos dentro del marco jurídico básico.

Para la concepción de la misión corporativa, era imprescindible generalizar e institucionalizar el cálculo económico de todas sus actividades; lógicamente, haciéndolas congruentes con las obligaciones de seguridad industrial y la protección del medio ambiente.

**Modelo Organizativo.** En cuanto al modelo organizativo, la nueva organización estaba orientada a:

- Adoptar y generalizar el objetivo de maximización de valor económico a largo plazo.
- Delegar autoridad y asignar la responsabilidad sobre resultados económicos y cumplimiento de normas ambientales y de seguridad ambiental.
- Mejorar la calidad de productos y servicios.

Para lograr lo anterior, Pemex propuso reestructurarse en cuatro organismos subsidiarios y un corporativo, cada uno con patrimonio e identidad jurídica propios y autónomos en su gestión:

Se argumentaba que esta estructura reforzaba la orientación económica de la empresa, eliminando problemas por sistemas múltiples de evaluación del desempeño y, lo más importante, se evitaban los subsidios cruzados entre ramas de actividades. El corporativo, formado por un director general y tres directores corporativos: de Operación, de Finanzas y de Administración, se encargan de la conducción central de la industria su coordinación y liderazgo institucionales. Los organismos subsidiarios, cuya obligación es formular estados financieros, adoptan las siguientes características:

**Pemex Exploración y Producción (PEP)** Tiene como propósito la generación de renta económica, derivada de la explotación y exploración de un recurso natural, destacando que esta rama constituye la mayor dimensión y rentabilidad de la empresa. Esta área se caracteriza porque no tiene clientes externos, pues transfiere todos sus productos (petróleo crudo, gas y condensados) a otras subsidiarias y/o filiales de Pemex. Pemex Exploración y Producción explora y produce petróleo crudo y gas natural, principalmente en las regiones noreste y sureste de México, y costa afuera en el Golfo de México.



**Pemex Refinación (PR).** Incluye operaciones de manufactura, distribución y comercialización de productos petrolíferos, integrándose para maximizar en forma global sus resultados económicos. Asimismo, Pemex Refinación transforma el petróleo crudo en gasolina, turbosina, diesel, combustóleo y gas licuado de petróleo (LPG), distribuyendo y comercializando la mayor parte de estos productos en el territorio nacional.

**Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGyPB)** Incluye la operación de plantas procesadoras de gas, ductos troncales y de distribución de gas natural, la comercialización del mismo, el transporte y la comercialización del gas LP, así como la elaboración y comercialización de productos petroquímicos básicos.

**Pemex Petroquímica (PPQ)** Se encarga de administrar íntegramente la manufactura y comercialización de productos petroquímicos secundarios y elaborados. Los principales productos incluyen derivados de metano y etano, tales como amoníaco, metanol y polietilenos, así como otras olefinas y aromáticos. La capacidad de producción total de la empresa en 1998 es de aproximadamente 14 millones de toneladas anuales. Para sustentar el crecimiento de este importante sector industrial, el gobierno federal de México modificó la legislación promoviendo un 49% de propiedad privada en los activos de Pemex Petroquímica, reteniendo para el estado la propiedad del 51% restante. Sin embargo esta medida no resultó de interés para los inversionistas y en 1996 se discutió la modificación a esta disposición para permitir hasta un 100% de inversión privada.

**Jerarquización de proyectos.** Ante la amplia y variada perspectiva de oportunidades de inversión, y ante la escasez de recursos, es necesario jerarquizar las propuestas de inversión. Por la necesidad de garantizar al máximo rendimiento de los recursos, como lo señala la misión de PEP, y dado que los recursos económicos son escasos, además de evaluar las opciones de inversión y estar seguros de que son económicamente rentables, se requiere jerarquizarlas para estar en posibilidad de tomar decisiones acertadas. En otras palabras, se requiere estimar las ventajas y desventajas económicas, que son el resultado de asignar ciertos recursos para la obtención de un fin determinado. No obstante lo anterior, las estimaciones sobre el futuro supone riesgos con relación a la certeza de las previsiones; dichos riesgos pueden ser contingencias derivadas del entorno, mientras que otros se pueden inducir por decisiones erróneas que, por su cuantía, nos pueden conducir al fracaso.

Al efectuar la evaluación económica de los proyectos, se obtiene una serie de parámetros económicos, tales como:

Valor presentado neto  
Valor monetario esperado.  
Tasa interna de retorno.  
Período de recuperación.

Tasa de rendimiento.  
Valor presente neto sobre valor presente de la inversión.

El método del VPN es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados para jerarquizar opciones de inversión. Dado que este parámetro nos indica la ganancia que obtendremos de un proyecto, ordenados de mayor a menor arroja la primera jerarquización.

El criterio más socorrido para jerarquizar proyectos independientes es el llamado índice de utilidad o eficiencia de la inversión que es igual a la relación VPN/VPI. Que representa la ganancia por cada unidad invertida, independientemente del tamaño de la inversión y de la ganancia, los proyectos se ordenan de mayor a menor y así se tiene la jerarquización.

La jerarquización de los proyectos por medio de este parámetro, tiene la ventaja de permitir la competencia entre proyectos de gran envergadura con proyectos pequeños. En estas condiciones, si los proyectos de esta área aportan más ganancias, también es cierto que requieren más inversiones; y sucede con regularidad que a través del criterio de la eficiencia de la inversión, proyectos de áreas de baja productividad superan a los de áreas de alta productividad.

Parámetros como el período de recuperación, la tasa de rendimiento e incluso la tasa interna de retorno, son parámetros complementarios que se utilizan como criterios de apoyo para jerarquizar proyectos.

Los proyectos petroleros orientados a la exploración y producción, son muy peculiares en relación a otro tipo de proyectos de carácter social o privado, dado que la incertidumbre y el riesgo juegan un papel preponderante. Aunque se analice un proyecto de desarrollo de campos, el cual cuenta con información histórica y suficiente, lo cierto es que por el lado de los costos no se puede garantizar la duración de la perforación de los pozos, y cualquier retraso provocaría un incremento en los costos. Por otro lado, tampoco se tiene certeza de que los pozos, una vez perforados, sean productores; y menos aún respecto a las cuotas de producción que se les asigna. En otras palabras, lo que se pretende es que, para jerarquizar los proyectos, no deben considerarse exclusivamente los parámetros económicos, sino que deberá darse un peso significativo a la cantidad y calidad de información, la cercanía o similitud de campos ya maduros y otros aspectos de carácter cualitativo. Además, es fundamental realizar análisis no sólo de sensibilidad sino también de riesgo.

Los proyectos se clasifican no sólo de acuerdo a su naturaleza, sino que dentro de su jerarquización existe otra clasificación, no necesariamente acorde a los criterios económicos descritos anteriormente. La clasificación de proyectos para su jerarquización y posterior asignación de recursos es la siguiente:

Proyectos obligatorios.

Proyectos que soportan la plataforma de producción de hidrocarburos.

Proyectos que comprometen el rumbo de la organización, dan valor agregado a los centros de resultados y garantizan el buen uso de recursos disponibles.

Proyectos que generan producción adicional fresca.

Proyectos que se relacionan con el incremento de los activos básicos del negocio (yacimientos e incorporación de reservas); y

Proyectos que optimizan las instalaciones administrativas, permiten mejorar el desempeño del personal y la imagen de la empresa.

Optimización de la cartera de proyectos La última fase en el proceso de asignación de recursos es la optimización de la cartera de proyectos. La optimización de propuestas para asignar recurso es una jerarquización más sofisticada donde se utilizan modelos de programación matemática generalmente.

La limitación de recursos, las interrelaciones técnicas entre los proyectos y las tendencias de crecimiento de cada tipo de proyectos que integran la cartera requiere la formulación y desarrollo de un modelo de programación entera que resuelva el problema de selección de propuestas en estas condiciones.

Para cubrir esta necesidad, es necesario definir las políticas para la realización de los proyectos, y considerar algunas restricciones que debe satisfacer el modelo, tales como:

Asignar recurso a proyectos obligatorios.  
Techo presupuestal.  
Plataforma de producción (Metas operativas).  
Dependencia.  
Montos mínimos e invertir por región.

Con relación a la dependencia, ésta puede ser de diferentes tipos:

Proyectos mutuamente excluyentes.                      Proyectos complementarios.  
Proyectos contingentes.                                      Proyectos secuenciales.

Para asignar recursos con el modelo de optimización éste debe tomar en cuenta una serie de restricciones y dependencias entre proyectos. Adicionalmente, se requiere considerar dos etapas. La primera consiste en asignar montos globales o porcentajes del total a cierta naturaleza de proyectos; esto es, aunque la mayoría tiene un soporte técnico-económico, no deben competir proyectos de diferente naturaleza; ya que por ejemplo los proyectos de desarrollo generan flujo de efectivo mucho más rápido que los de evaluación del potencial, y desde el punto de vista económico, los de desarrollo serán más atractivos. Este tipo de decisiones está más relacionado con las estrategias del organismo, y no puede supeditarse a los resultados de un modelo de optimización.

En estas condiciones uno de los momentos más importante en la toma de decisiones de la alta dirección es tener que ponderar y elegir entre:

Impulsar la evaluación del potencial; Acelerar la incorporación de reservas; Desarrollar intensivamente los yacimientos o Mejorar la competitividad del organismo.

Esta serie de cuestiones será resuelta por las estrategias y políticas de la empresa considerando el entorno macroeconómico de la industria petrolera; el comportamiento de los precios, la demanda, la dependencia energética, la oferta y otra serie de políticas, tanto de carácter nacional como internacional.

Resultados físicos y volumétricos El reflejo tangible de la aplicación de recursos son en el corto plazo los resultados físicos y volumétricos. La evaluación física, volumétrica y financiera, se reduce en esta etapa a comparar lo contemplado en el Programa Operativo Anual (POA) contra lo realizado, donde los periodos a evaluar pueden ser mensuales, trimestrales, anuales, etc.

Este esquema de evaluación eminentemente de metas física y volumétricas prevaleció en el negocio de Exploración y Producción en México durante mucho

tiempo y siempre fue eficaz (cumplía con sus metas), pero sin considerar los costos. No fue sino hasta 1989 el primer plan de negocios de PEMEX, donde se establece la necesidad de pasar de criterios de evaluación físicos y volumétricos, a criterios de eficiencias y de rentabilidad económica.

Tradicionalmente y hasta fines de 1989, las evaluaciones o la mediación del desempeño se basaba únicamente en metas físicas y volumétricas, se evaluaba por área funcional (Perforación, Producción, Exploración, Servicios Técnicos, etc.) con objetivos probablemente divergentes; el cumplimiento de metas físicas, volumétricas y presupuestales. Lógicamente con estos criterios era imposible evaluar cuanto valor económico se generaba.

En cuanto a las metas físicas y considerando todo el proceso productivo, se evaluaba entre otros:

Metros perforados.	Reparaciones menores de pozos (número).
Perforación de pozos (número).	Generación de localizaciones exploratorias (número).
Terminación de pozos (número).	Construcción de Obras (avance).
Reparación de mayores (número).	

Por lo que toca a metas volumétricas, los parámetros que se evalúan en términos de volumen son:

Reservas a incorporar.	Producción de gas.
Producción de crudo.	Producción de condensados.

Finalmente, el control de metas financieras se orienta a comparar el presupuesto contra el ejercicio tanto en devengado, así como, flujo de efectivo con las siguientes variantes:

De Operación.	Por Rubro (Estudios exploratorios, perforación de pozos, obras, etc.)
De Inversión.	Por Proyecto de Inversión.
Por Rama Funcional.	
Por Región del Gasto.	

Existen, son pagados de la utilidad bruta y realmente son las utilidades retenidas, las cuales pasan a formar parte del capital social.

## 2.5 Marco tributario de Petróleos Mexicanos.

El régimen fiscal que Petróleos Mexicanos tuvo durante muchos años ha sido un sistema específico contenido en la Ley de Ingresos de la Federación que se ha caracterizado por el establecimiento de impuestos y derechos cuya base han sido los ingresos brutos obtenidos de las actividades de comercialización del petróleo crudo, del gas natural y de productos petrolíferos y petroquímicos. Las bases y tasas de los gravámenes han variado cada año en función de la necesidad de recursos financieros del Gobierno Federal y la necesidad de dejarle a Pemex los recursos indispensables para su operación.



Los esquemas fiscales específicos a cargo de Pemex han sido diferentes a los regímenes tributarios normales; se le ha obligado a pagar ante la Tesorería de la Federación anticipos diarios, incluyendo los días inhábiles, y anticipos mensuales cuyo monto ha aumentado cada año, además de efectuar como cualquier otro contribuyente, pagos provisionales mensuales y presentar declaraciones anuales.

A partir de 1983 se introdujo una reforma sustancial al marco tributario de Pemex que había venido rigiendo desde 1960 con la creación de los derechos ordinarios y extraordinarios sobre hidrocarburos, cuyo objeto es gravar la extracción de petróleo crudo y gas natural que se efectúa en el territorio nacional, pero que en realidad, por su mecanismo, constituye una contribución sobre ventas internas y externas de hidrocarburos y sus derivados, habiéndose tomado como base de cálculo de los citados derechos y el precio en dólares del petróleo crudo en el mercado internacional aún cuando las tasas eran iguales tanto para ventas internas como para enajenaciones en el exterior, lo que era inequitativo considerando la diferencia entre los precios internacionales del petróleo crudo y los del mercado nacional.

En 1989 se produjo un cambio en la determinación de la base gravable y las tasas aplicables, diferenciando lo correspondiente a las ventas nacionales y a las ventas de exportación. Debe destacarse que el sistema impositivo descrito se limitaba a gravar fundamentalmente los ingresos en contraste con el sistema aplicable a todas las empresas del País, que grava básicamente la venta obtenida. Esto produjo como consecuencia que la contabilidad de Pemex no estuviera diseñada para determinar costos y utilidades o pérdidas sino meramente ingresos y gastos.

Con motivo de la nueva Ley, que crea organismos públicos y descentralizados subsidiarios y asigna a cada uno responsabilidades específicas, se consideró pertinente diseñar también un nuevo sistema fiscal adecuado para que cada uno de los organismos reflejara con precisión su situación financiera y en consecuencia su aportación fiscal, con la mira de alcanzar los objetivos de hacer más eficiente y productiva la actividad de la industria petrolera, conforme al Plan Nacional de Desarrollo, al Programa Nacional para la Modernización de la Empresa Pública y al Programa Nacional de Modernización Energética. Para el año fiscal de 1993 se estableció que se operara paralelamente al esquema fiscal tradicional que garantiza la recaudación esperada por la federación, el nuevo sistema tributario y se aplicaría en vía de transición en otros renglones fiscales concebidos y basados en los renglones tributarios normales y generales que se aplican a todos los causantes, sin que ello implicara una sobrecarga impositiva.

El nuevo régimen fiscal considera los derechos sobre la extracción del petróleo, los impuestos a los rendimientos petroleros y el impuesto especial sobre productos y servicios, cuyo conjunto no podrá originar pagos fiscales que excedan a lo que podría llamarse "carga fiscal tradicional", o sea la que se venía aplicando en años anteriores, compuesta por los derechos ordinarios, extraordinarios y adicional sobre hidrocarburos, los impuestos y derechos por exportación, los derechos por la presentación de un servicio público y por el aprovechamiento de bienes de servicios públicos de la Nación así como por los renglones que configuran su carga fiscal indirecta, como son el impuesto especial sobre productos y servicios y el impuesto al valor agregado.

Con esto se ha diseñado un sistema sui generis, para la transición de un sistema basado en el cobro de los ingresos a otro más directamente relacionado con los resultados de la operación, para conocer con detalle los costos de operación de cada uno de los organismos públicos descentralizados subsidiarios.

Aportación de Pemex al fisco por incremento del precio del petróleo. De acuerdo con estimaciones de la Dirección de Finanzas de la paraestatal, con base en el comportamiento del mercado petrolero internacional, la paraestatal ha entregado al erario, 3,300 millones de dólares adicionales a lo programable. El precio programable en el presupuesto del 2000 era de 15.50 dólares por barril dando un aumento promedio de 9.08. De mantenerse las cotizaciones en el mercado internacional Pemex podría obtener en todo el año ingresos adicionales por 4 mil millones de dólares que van directamente al erario por lo que Pemex no recibe ningún beneficio. Durante el primer semestre del 2002 la paraestatal pagó impuestos y derechos que representaron 105% de sus ganancias ya que el rendimiento antes del impuesto y derechos ascendió a 124 mil 500 millones de pesos, mientras que los impuestos pagados por la empresa en el mismo periodo fueron por 130 mil 500 millones de peso. Dicha situación provocó a la paraestatal una pérdida neta de 6 mil 124 millones de pesos durante los primeros seis meses del año. Pero además, el patrimonio de la empresa disminuyó entre 15.3% entre junio de 2001 y el mismo mes del 2002.

Los ingresos de la paraestatal han venido mostrando una notable tendencia a incrementarse: en enero, Pemex reportó 737.6 millones de dólares por la exportación de petróleo crudo, para agosto, la cifra mensual se ubicó en 1260 millones de dólares.

El director de Pemex aseguró que los proyectos Pidiregas son rentables y que amortizará este año mil millones de dólares por inversiones con dicho mecanismo, mil 300 millones para el 2003; mil 700 millones para el 2004 y 2000 millones para el 2005. En el 2002 Pemex registró un subejercicio presupuestal del 33%, principalmente en recursos de Pidiregas, debido al excesivo control y normatividad a la que está sujeta la paraestatal.

Pemex promueve una nueva iniciativa que contempla mantener el impuesto de 60.8% para los proyectos que ya están en operación y una tasa de alrededor de 30% para las nuevas inversiones. Con este nuevo esquema, Hacienda mantendría los ingresos fiscales sin afectación y se abrirían los espacios para que la paraestatal aligerara su carga tributaria y pudiera contar con recursos para financiar sus actividades de explotación y exploración de crudo y gas natural. Con este proyecto se asegura a Hacienda y a las áreas públicas ingresos similares e incluso mayores a las que actualmente obtiene. Entre las bondades de este proyecto se permitiría a Pemex financiar sus proyectos con recursos propios y gradualmente prescindir de los Pidiregas así como reducir su nivel de endeudamiento.

### Primer Semestre del 2002 (Millones de pesos)

Ganancias	124,417
Impuestos (mayores a)	130,541
Pérdida	6,124

	2001	2002	Variación %
Ventas Totales	220,638	206,292	-6.5
Rendimiento antes de impuestos.	132,045	124,417	-5.8
Impuestos y derechos	138,532	130,541	-5.8
Pérdida Neta	7,928	6,124	22.8
Activo Total	555,847	625,442	12.5
Pasivo Total	409,378	501,454	22.5
Patrimonio	146,469	123,988	-15.3

Fuente: Datos Pemex 22 X 2002. Al Primer Semestre del 2002 (Millones de pesos)

Durante la primera mitad del 2002, los pasivos de Pemex casi se duplicaron en comparación a sus activos mientras que su patrimonio se redujo en 15.3 en comparación al mismo periodo del 2001. Especialistas aseguran que el actual régimen fiscal de Pemex acabará con su patrimonio hasta llevar a la empresa a una quiebra técnica en el 2008.

**La magnitud de Petróleos Mexicanos.** Petróleos Mexicanos cuenta con 11 mil personas trabajando en Pemex Gas; 48 mil en refinación; 18 mil en Petroquímica Básica y 18 mil en Corporativo. Ocupa el séptimo lugar en producción de petróleo crudo; décimo en producción de gas natural y tercero en la lista de las empresas petroleras más importantes del mundo. <sup>11</sup> (De acuerdo a la clasificación de 2002 de PIW Petróleos Mexicanos cuenta con 134 mil 852 empleados).

El Director de Petróleos Mexicanos al asumir el cargo se topa con una empresa que durante 20 años no creció en lo absoluto. "Siendo la empresa, por mucho la más importante del País, la que contribuye en un elevado porcentaje al presupuesto público y que no hubiera tenido un esquema de crecimiento al doble de lo que es hoy me parece irresponsable".

De lo anterior surge su primer objetivo: la implementación de un plan de negocios, que requiere del financiamiento que durante esos 20 años nunca existió. El primer paso fue conseguir que el Congreso aprobara la inversión en exploración y producción, al doble del promedio de los últimos diez años, lo cual se traduce de 4 mil 500 a 8 mil 500 millones de dólares como presupuesto anual, para alcanzar niveles de inversión importantes, tener un esquema de crecimiento y una meta de producción de un millón de barriles de crudo adicionales para el año 2006, 50% más del gas que se ha venido produciendo.

**Prospectiva del sector petrolero: pronósticos de la AIE y Sener para los próximos 50 años.** Según la AIE de no realizarse las inversiones necesarias en el sector energético, México se convertirá en importador neto de petróleo hacia el 2030, pues tendrá que comprar en el exterior alrededor de 500 mil barriles diarios de crudo. En la demanda del crudo se estima un crecimiento del 2% anual durante los próximos 30 años, principalmente por los requerimientos del transporte, además de

<sup>11</sup> Raúl Muñoz Leos. Director de Petróleos Mexicanos. 12 XI 2002.

que en muchos campos petroleros se tienen índices de declinación, por lo que después del 2020 el invertir dinero para compensar dicho índice de declinación costará más que importar el petróleo del exterior.

Se proyecta que la producción de petróleo crudo mexicano alcance 4.1 millones de barriles diarios en 2010. La producción permanecerá constante por una década y declinará significativamente en 2030, hasta llegar hasta 2.7 millones de barriles por día y aunque se descubran nuevos yacimientos, no compensará la declinación de la producción de los grandes yacimientos existentes, como el caso de Cantarell.

En contraste con las conclusiones del estudio de la AIE, el panorama presentado por Petroleum Intelligence Weekly (XII 2002) determina que la declinación de los campos de Cantarell empezarán en el 2004 y que las reservas sólo alcanzarían para el 2010.

Los complejos petroquímicos de Cangrejera, Cosoleacaque, Escolín, Tula y Pajaritos continuarán trabajando normalmente en la satisfacción de la demanda de petroquímicos del País además de incrementar los niveles de ventas en la cadena del etileno, de acuerdo con la capacidad proyectada de producción.

**Petróleos mexicanos y cámaras industriales suscribieron convenios para transparentar compras a la iniciativa privada.** Petróleos Mexicanos y Cámaras Industriales del país suscribieron convenios de colaboración para fortalecer la transparencia en los procesos de contratación de las adquisiciones de la paraestatal y de sus organismos subsidiarios, a fin de que se realicen con apego a la legalidad con igualdad de condiciones para los participantes y con oportunidad y eficiencia. Estas medidas contribuirán a superar el déficit de credibilidad que la sociedad tiene del quehacer del gobierno.

**Retos y oportunidades que enfrenta la industria petrolera mexicana.**<sup>12</sup> En su comparecencia ante la Cámara de Diputados, el Director General de Petróleos Mexicanos resaltó los siguientes hechos:

Las reservas exploradas de hidrocarburos de México tienen una tendencia al deterioro, tanto en magnitud como en calidad, después de la profunda reestructuración orgánica iniciada a principios de la década de los años noventa, el desempeño operativo de Petróleos Mexicanos no ha registrado mejorías adicionales de importancia. El régimen fiscal y la regulación que se refiere a los procedimientos administrativos se han vuelto una carga cada vez mayor para la Empresa.

Y agregó que de mantener el nivel histórico de inversión, en tan sólo cinco años las importaciones de gas, productos refinados y petroquímicos superarían a las exportaciones de crudo. Lo anterior lo atribuye a una carga fiscal excesiva, mecanismos de autorización presupuestal complejos, un control administrativo externo que cuida más los procedimientos que los resultados, la interacción de estos elementos termina por menguar el nivel y la eficiencia de las inversiones de Pemex.

<sup>12</sup> Comparecencia del Ing. Raúl Muñoz Leos, Director General de Petróleos Mexicanos, ante la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la Cámara de Diputados, 11 de diciembre de 2001. (Extracto)



Para hacer posible un mayor nivel de inversiones a lo largo de la industria, es necesario acudir agresivamente a todas las posibilidades de financiamiento:

Recursos propios generados por la operación; Obra pública financiada, incluyendo el esquema de contratación de servicios integrales; El acceso a los mercados de capital a través de la colocación de deuda; Las demás formas de financiamiento bancario y de proveedores.

Sobre las características del presupuesto para el año 2002 enfatizó lo siguiente:

La estructura de financiamiento de la inversión física para el 2002 será de 75 por ciento con instrumentos tipo Pidiregas y el resto mediante el gasto presupuestal programable. Debido a que el crecimiento de la inversión en Pemex tiene su origen principalmente en esta mayor autorización de Pidiregas, asume que el Organismo no compite con las otras dependencias del gobierno federal ni con los estados, por los recursos de gasto programable.

En gasto programable, la inversión física propuesta asciende a cerca de 35 mil millones de pesos, concentrada principalmente en el área de exploración y producción, la cual estará destinada a proyectos operacionales para la modernización y el mantenimiento de la infraestructura productiva, así como a proyectos estratégicos que se encuentran en proceso de ejecución. Este tipo de proyectos, que son indispensables para la seguridad operativa de la empresa, no son susceptibles de financiamiento con recursos Pidiregas.

El monto solicitado de inversión Pidiregas se estimó atendiendo a rigurosos criterios para cuidar la salud financiera del Organismo. La relación de deuda a reservas sigue siendo muy baja si se compara con las de la mayoría de las empresas petroleras del mundo —45 centavos de deuda total, incluyendo Pidiregas, por barril de reserva probada—. Además, las tasas internas de retorno de los proyectos de exploración y producción los hace susceptibles de esta clase de financiamiento.

Los proyectos Pidiregas que están en proceso de ejecución en materia de exploración y producción, cuyo monto asciende a un poco más de 61 mil millones de pesos, se refieren a la Cuenca de Burgos, al complejo de yacimientos de Cantarell, la zona del Delta del Grijalva y el Programa Estratégico de Gas. En Cantarell se actualiza el proyecto de crudo pesado y se incluye Sihil, campo gigante descubierto en 1999, cuya explotación contribuirá principalmente a la producción de crudo ligero.

En el Programa Estratégico de Gas se adicionan proyectos exploratorios y de explotación definidos con base en los resultados obtenidos este año, así como el mantenimiento de la producción de pozos actuales. En la cuenca de Burgos se incluye el Proyecto Integral Río Bravo, también de gas no asociado, que se planea realizar bajo el esquema de contratos de servicios múltiples. En el proyecto Delta del Grijalva, de crudo superligero y gas asociado, no se contemplan cambios.

La inversión Pidiregas en 24 proyectos nuevos en el área de exploración y producción ascenderá a un poco más de 22 mil millones de pesos, la cual estará orientada a la explotación, principalmente para la obtención de crudo ligero, en los siguientes conceptos:

Optimización de la explotación de campos (perforación de pozos de desarrollo e intermedios, reparación mayor y menor de pozos existentes, actividades de mantenimiento, modernización y/o construcción de nueva infraestructura para el manejo de la producción). Dentro de esta categoría se encuentran proyectos de crudo superligero, ligero y pesado.

Mantenimiento de presión mediante procesos de inyección de agua, gas natural, bióxido de carbono o nitrógeno.

Desarrollo de campos (explotación primaria).

La jerarquización de los proyectos mencionados, por su magnitud y rentabilidad antes de impuestos y derechos, se manejó tomando en cuenta los criterios de la tasa interna de retorno y el valor presente de la inversión, indicando la prioridad de los proyectos y su magnitud en cuanto a la necesidad de recursos durante su ejecución.

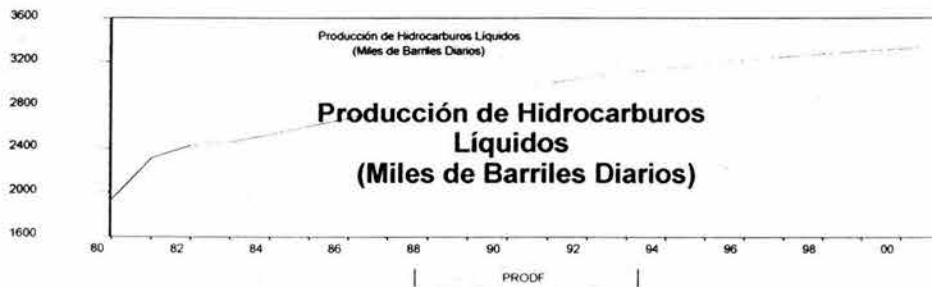
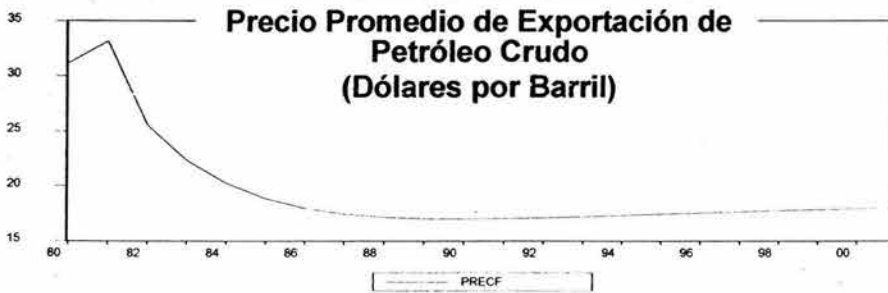
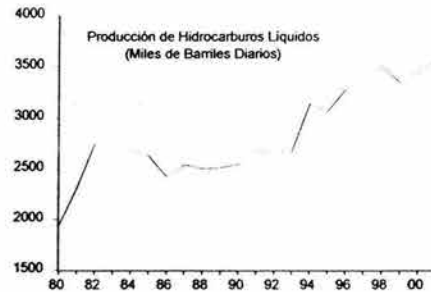
Señala que se trata de proyectos de muy alta rentabilidad, entre los cuales destacan inversiones que reportan tasas internas de retorno de más del 100 por ciento. En el proyecto Cantarell se estima una tasa de 900 por ciento, en el Antonio J. Bermúdez de 500 por ciento, y en el Delta del Grijalva, de más de 400 por ciento.

Para resaltar la magnitud de los niveles de inversión física propuestos para el 2002, remarcó que: en la primera mitad de los años noventa, Pemex ejerció una inversión anual promedio de 38 mil millones de pesos a precios de 2002. De 1996 a 2001 pasamos a una inversión promedio anual de 66 mil millones de pesos de 2002. Para el próximo año estamos hablando de 140 mil millones de pesos. Durante los próximos cinco años vamos a invertir, como promedio anual, alrededor de 124 mil millones de pesos de 2002, con base en los proyectos rentables que la Empresa tiene documentados y evaluados. De mantenerse el nivel propuesto de inversiones, podría alcanzarse en el año 2006 una producción de casi cuatro millones de barriles diarios de petróleo crudo --25 por ciento más que el monto actual-- y revertir la caída en la producción de gas para llegar a alrededor de seis mil millones de pies cúbicos diarios --casi 40 por ciento más que el monto actual--. Las exportaciones de crudo podrían situarse, si las condiciones del mercado lo permiten, en alrededor de 2.3 millones de barriles diarios.

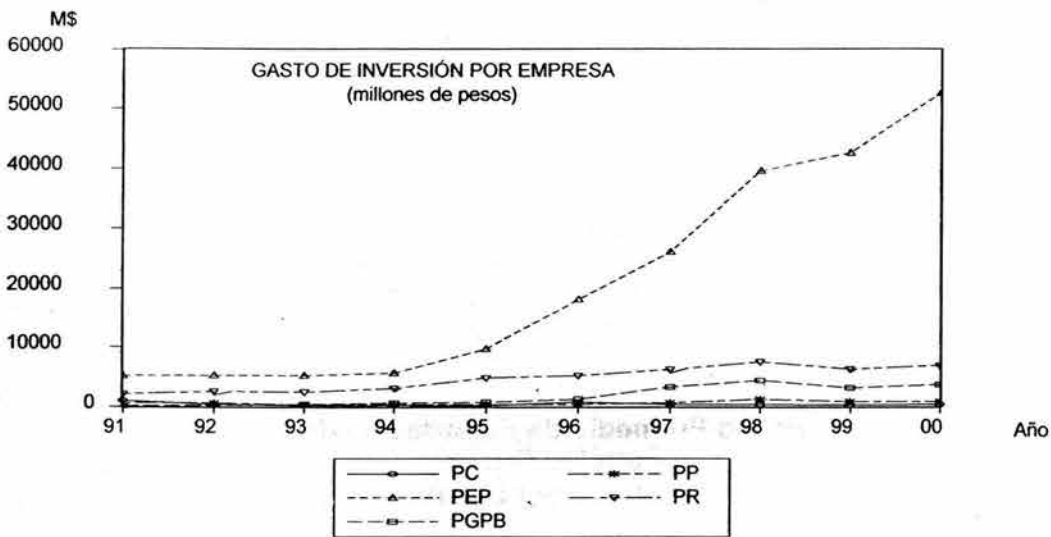
**Implicaciones.** Para lograr el monto de inversiones comentados, Pemex deberá cumplir el compromiso de obtener un superávit primario que, para el año 2002, se propuso en 31 mil 500 millones de pesos; estructuralmente, la industria petrolera es capaz de generar ingresos adicionales una vez que invierte en sus mejores proyectos, lo puede hacer en plazos muy breves, debido a su corto periodo de maduración y a sus altas tasas de retorno.

## Análisis de las series Precio Promedio Vs Producción de Hidrocarburos Líquidos.

Tabla 1	Precio Promedio de Exportación de Petróleo Crudo (Dólares Por Barril)	Producción de Hidrocarburos Líquidos (Miles de Barriles Diarios)
1980	31.13963883	1934.713583
1981	33.15557828	2311.701083
1982	28.80930131	2745.739083
1983	26.46528049	2663.00875
1984	26.82489484	2684.937583
1985	25.35837085	2630.03875
1986	11.99718712	2425.229667
1987	16.04517305	2540.666083
1988	12.21661436	2505.212958
1989	15.62229619	2513.218167
1990	18.73531884	2547.87375
1991	14.57173704	2675.8295
1992	14.85950732	2667.738333
1993	13.20556953	2673.129667
1994	13.88418642	3138.182628
1995	15.71730949	3062.370936
1996	18.91399934	3277.546678
1997	16.50950211	3409.753319
1998	10.1840434	3498.916172
1999	15.70391574	3343.662978
2000	24.64222064	3449.749827
2001	18.57193366	3559.755674



GASTO DE INVERSIÓN POR EMPRESA a (millones de pesos)					
Año	Pemex Exploración y Producción */	Pemex Refinación	Pemex Gas y Petroquímica Básica */	Pemex Petroquímica	Pemex Corporativo
1991	5181	2122	137	589	1009
1992	5274	2531	220	638	396
1993	5208	2419	379	264	198
1994	5658	3073	614	403	261
1995	9656	4850	738	397	199
1996	18136	5232	1255	396	782
1997	26068	6206	3300	656	396
1998	39589	7531	4427	1262	360
1999	42610	6303	3141	848	329
2000	52526	6918	3684	850	375



a. Corresponde al ejercicio en devengado

\*/ Incluye PIDIREGAS.

FUENTE: 1988-1999: Pemex, Anuario Estadístico 2000.

Memoria de Labores 2001.

## 2.6 La Apertura a Nivel Mundial de las Inversiones en el Sector de la Exploración y Producción de los Hidrocarburos

En los 90 se da una política de privatizaciones y de apertura a la inversión privada en el sector de la exploración y producción de los hidrocarburos a nivel mundial y para el 2002 con excepción de Arabia Saudita, Kuwait y México los demás países tenían modificado su marco legal permitiendo así la participación de la iniciativa privada nacional y extranjera en el sector. En el 2003, prácticamente todos los países habían liberalizado o abierto el sector al capital privado, destacando el caso de México que sin modificar su marco jurídico (y en medio de un fuerte debate para aprobar las Reformas Estructurales, incluyendo la del sector energético) y en una franca violación a los artículos 27 y 28 Constitucionales, se abre el sector de la exploración y producción al capital privado principalmente extranjero al implementar



los Contratos de Servicio Múltiples en la Cuenca de Burgos. Lo anterior como consecuencia de una fuerte política petrolera internacional, favoreciendo el capital privado, a las grandes transnacionales y debilitamiento del Estado de acuerdo a los principios establecidos por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional y que nuestros gobernantes han venido instrumentando sistemáticamente:

Según palabras de Raúl Muñoz Leos, Director General de Petróleos Mexicanos: "La última década del siglo pasado se caracterizó porque la mayoría de las empresas petroleras del mundo adoptaron estrategias agresivas de negocios, como las fusiones y adquisiciones, alianzas estratégicas, desincorporación de activos no productivos y desarrollo de nuevas áreas."

En este apartado se abordará el tipo de inversiones en exploración y producción de hidrocarburos en los principales países y regiones productoras del mundo mencionándose las modificaciones fiscales legales y regulatorias que algunos de estos países han realizado, y los nuevos mercados de operaciones en que sus empresas nacionales se desenvuelven con el fin de atraer a los inversionistas privados. De este análisis se podrá observar que los cinco países de la OPEP, sujetos a consideración se dividen en dos grupos. El primero está representado por Argelia, Nigeria y Venezuela, que han realizado importantes cambios o modificaciones fiscales, legales y regulatorias, con el fin de obtener inversiones privadas y aumentar sus niveles de reservas tanto de crudo como de gas y de la producción diaria de hidrocarburos.

Un segundo grupo está representado por Arabia Saudita y Kuwait, que no habían mostrado un gran interés en atraer inversiones privadas o en modificar el estado actual de sus operaciones petroleras. Esta situación, prevaleció seguramente a que estos países contaban con los recursos financieros y tecnológicos para operar exitosamente de manera relativamente aislada., sin embargo, el 15 de diciembre del 2003, Arabia Saudita firmo un acuerdo por 2 mil millones de dólares, para la explotación de los yacimientos de gas natural en el reino. Este acuerdo es el primero que permite la inversión de compañías foráneas desde la nacionalización del sector de la energía en 1975. Las compañías Royal Dutch, Shell y TotalFina Elf estarán a cargo de la búsqueda y extracción de gas en un área de mas de 201 mil kilómetros cuadrados en el desierto de RubAl-Jali.

Irak a raíz de la guerra del Golfo Pérsico, vio reducidas sus operaciones petroleras por las numerosas sanciones económicas a las que se encontraba sujeto, ahora con la caída del régimen de Saddam Hussein se pronostican fuertes inversiones por parte de compañías extranjeras en este país principalmente estadounidenses. Entre las alianzas petroleras más fuertes que actualmente se pudieran concretar se encuentra la de Arabia con Rusia. Una referencia al tema puede verse en Análisis de las Inversiones en Exploración y Producción de Hidrocarburos en México. Francisco Arana G. ESIA-IPN 1999.

**Inversiones y Marco Legal en Países Miembros de la OPEP.** A raíz de la creación de la OPEP en 1960 y de las nacionalizaciones llevadas a cabo en sus países miembros, durante las siguientes dos décadas, la mayoría de los países miembros de esta organización se convirtieron en baluartes del nacionalismo a ultranza, lo que llevó a detener dentro de sus fronteras, cualquier intento de las empresas extranjeras por ampliar sus operaciones. De manera adicional, los dos shocks petroleros de 1973 y 1979, que cuadruplicaron y triplicaron respectivamente

el precio del petróleo, confirmaron la confianza de mantener una industria petrolera aislada de las tendencias económicas y tecnológicas del exterior.

Debido a que las economías de estos países están petrolizadas, o lo que es lo mismo, su principal y en algunas ocasiones único producto de exportación es el petróleo, y que por ser países en vías de desarrollo tienen que utilizar todos sus ingresos en conceptos de ventas de hidrocarburos para financiar su desarrollo económico y social, históricamente han descuidado las inversiones en proyectos de exploración, producción y refinación. En particular y a pesar de la importancia que representa para estos países la venta de crudo y gas, un aspecto común de todos ellos es la falta de disponibilidad de recursos para invertir en su sector de exploración y producción.

Ante la globalización económica y la liberalización de los mercados de manera generalizada, los gobiernos de la mayoría de los países de la OPEP han comenzado a abandonar algunos de los aspectos ideológicos que motivaron la toma de control de las operaciones de sus industrias petroleras nacionales, por lo que han iniciado en esta última década, un proceso de apertura de su sector petrolero. En esta sección se mostrarán cuales han sido los pasos que han seguido con el fin de atraer inversiones frescas, y algunos de los recursos logrados como consecuencia.

### **Inversiones y Marco Legal en Países no Pertenecientes a la OPEP.**

En este capítulo se estudian las características petroleras de los países y regiones no pertenecientes a la OPEP, y los principales proyectos de inversión en exploración y producción que se están realizando.

Asimismo se muestra la tendencia de inversiones en África, Centro y Sudamérica, Mar Caspio, China y Golfo de México. En África, se observa que en los países con potencial petrolero existe una competencia por atraer inversiones privadas, por lo que se han ofrecido importantes estímulos fiscales por parte de la mayoría de los gobiernos. El éxito de esta apertura generalizada, estará supeditado al potencial geológico y el atractivo que éste genere entre los inversionistas. Una característica particular de las inversiones en esta región es que debido a la situación política y social inestable de muchos de los países de la costa occidental, las compañías multinacionales han dirigido sus operaciones hacia aguas profundas con el fin de evitar confrontaciones y el daño a sus instalaciones petroleras.

**En Centro y Sudamérica**, se observa la misma tendencia de apertura, destacándose la privatización de Yacimientos Petrolíferos Fiscales de Argentina, y la aprobación legal y constitucional de inversiones en Brasil y la licitación de bloques para exploración en Colombia.

**El Mar Caspio**, es probablemente una de las regiones que pesarán más por sus reservas y la producción que de éstas podría derivarse. Existen cinco países que cuentan con soberanía sobre esta región, destacándose Kazakhstan, Azerbaijan, Rusia e Irán. La presencia de Irán ha sido mínima debido a las presiones políticas, mientras que Rusia, que ha privatizado su industria petrolera, ejerce presión a través de varias compañías entre las que destaca Lukoil, que ha procurado establecer alianzas estratégicas con otras compañías petroleras. Por su incipiente historial dentro del sector petrolero, Kazakhstan ha sido el campo ideal para que las

compañías multinacionales se involucren. Estas compañías, ha comenzado a invertir intensamente en la exploración del país y hasta la fecha se han podido estimar reservas de casi 100,000 millones de barriles, lo que convertiría a este país en uno de los países con mayores reservas en todo el mundo.

**México.** La compañía petrolera Pemex 100% estatal ocupó el sexto lugar en 2001 y séptimo en el 2002 en el ranking anual de PIW, cuenta con reservas de petróleo y gas de 51 mil 946 millones de barriles con una producción de petróleo y gas de 4 mil 338 millones de barriles al día con una capacidad de refinación de un millón 692 mil barriles al día y ventas de petrolíferos de un millón 711 mil barriles al día. Una producción de 3 millones 560 mil barriles de crudo al día con ingresos de 39 mil 617 millones de dólares anuales con 134 mil 852 empleados. De 1940 a 1970 las actividades de Pemex se concentraban en el noreste y la Costa del Golfo Norte. De 1970 al 2000 los principales campos se ubicaron en Tabasco y la Sonda de Campeche. A partir del 2000 los Campos Petroleros retornan al noreste (Burgos y Golfo, Tampico-Misantla). En 1937, se perforó el primer pozo en el Golfo de México. En los primeros años de exploración, se descubrieron vastos depósitos de petróleo y gas, incluyendo campos con más de 1,000 millones de barriles de reserva y un billón de pies cúbicos de gas.

A mediados de la década de los ochenta, cuando el precio del petróleo cayó dramáticamente, las compañías multinacionales redujeron sus presupuestos para la exploración en el Golfo de México. Como resultado de esta medida, la perforación se redujo de 1,352 pozos en 1984 en tan sólo 497 en 1992. Sin embargo, gracias a los estudios sísmicos 3D, se han descubierto depósitos de hidrocarburos que no habían sido detectados anteriormente en campos considerados maduros, ubicados en aguas someras. Con estos nuevos descubrimientos, se han intensificados los trabajos de exploración en dichos campos.

En 1995, la producción de petróleo en el Golfo de México fue de 1,000,000 b/d, cifra que representó el 21% del total de la producción en Estados Unidos, asimismo, la producción de gas en el área significó el 30% de la producción total. Por otra parte, según las estimaciones de la Dirección de Servicios Minerales de Estados Unidos, al final de 1995, las reservas probadas en 754 campos productores en el Golfo de México eran de 2,330 millones de barriles de petróleo y 2.75 billones de pies cúbicos de gas, asimismo, se estima que existen reservas aún no probadas de 1,200 millones de barriles y 4.1 billones de pies cúbicos de gas en 76 campos que están siendo explorados actualmente.

Un indicador del intenso interés que las compañías petroleras internacionales han mostrado en el Golfo de México, es el resultado obtenido en las subastas llevadas a cabo en 1996. En la subasta No. 157, se recibieron 1,381 propuestas para 924 bloques en el área central del Golfo, lo que representó un récord para esa fecha. El 40% de los terrenos licitados se encuentran en tirantes de agua de hasta 800 metros. Cinco meses después, en la subasta No. 161, se licitaron 929 bloques en el área oeste, estableciéndose un nuevo récord. De los terrenos licitados, 321 se encuentran en tirantes de agua de más de 800 metros.

Sin duda alguna, el mayor interés del Golfo de México, se encuentra centrado en la exploración y producción de hidrocarburos en aguas profundas. Las compañías petroleras, comenzaron a ver con interés las aguas profundas desde mediados de la



década de los ochenta, sin embargo, no fue sino hasta el inicio de la década de los noventa, que con el desarrollo de la sísmica 3D, se ha confirmado la existencia de significantes depósitos de petróleo que yacen ocultos bajo capas de sal.

La mayoría de los países analizados previamente, iniciaron la apertura de su sector petrolero a principios de la década de los noventa, para lo cual, tuvieron que modificar los marcos legales que rigen dicho sector. En México, se han realizado reformas al artículo 27 constitucional, que han permitido la participación privada en el transporte y comercialización del gas natural, así como para privatizar las plantas petroquímicas.

## **2.7 Perspectivas de Desarrollo de la Industria Petrolera.**

Para poder llevar a cabo sus planes de expansión, la mayoría de los países analizados, han optado por modificar el marco legal que regula las operaciones de su industria petrolera, dando paso a la liberalización o apertura del sector, permitiendo la participación privada, nacional y extranjera, bajo diferentes modalidades en las actividades de exploración y producción de hidrocarburos.

La mayoría de los países miembros de la OPEP han optado por la apertura a la inversión privada nacional y extranjera en la exploración y producción de hidrocarburos a diferencia de Arabia Saudita, el principal productor y poseedor de reservas de petróleo en el mundo que ha mantenido el control total en estas áreas y en los casos en que ha establecido algún tipo de alianza con compañías transnacionales ha cuidado que la participación sea más integral tanto en la exploración y extracción de gas como en la producción de petroquímicos.

En comparación con los procesos heterogéneos de apertura que se han iniciado en la OPEP, se observa una clara liberalización de las actividades de exploración y producción de los países fuera de la OPEP. Los países analizados en las regiones de África, Sudamérica y Mar Caspio, presentan características comunes en la modificación de sus marcos fiscales, legales y regulatorios con el fin de volverlos más atractivos a las inversiones privadas y extranjeras.

Debido a que por razones políticas, económicas y de potencial geológico, el interés de las transnacionales o inversionistas privados varía dependiendo del país, el aumento en la producción diaria de hidrocarburos y el incremento de las reservas ha variado, sin embargo, la tendencia que se observa es que hay una relación directa entre la inversión extranjera y el aumento en la producción y las reservas.

Sin embargo, la baja del precio internacional del petróleo registrada en 1998, ha reconfigurado el panorama de la industria petrolera: se redujeron las cuotas de producción de los principales países productores, con lo cual, se modificaron los planes de expansión de dichos países y las principales compañías petroleras multinacionales, han hecho alianzas estratégicas y fusiones para consolidar su posición dentro de los mercados petroleros internacionales, destacándose las fusiones de BP con Amoco; Penzoil con Quaker y Exxon con Mobil, convirtiéndose ésta última en el principal consorcio petrolero internacional.

México, al igual que los otros países analizados, ha expandido su capacidad de producción de hidrocarburos. En el período de estudio, la producción de petróleo



crudo y gas natural, se incrementó 18.6% y 22.3% respectivamente. Cabe destacar que, en los dos primeros años de la puesta en marcha del Plan de Negocios 1996 – 2000 de PEP, se registraron los mayores incrementos en la producción de dichos hidrocarburos, y a partir del año 2000 se registraron mayores tasas de crecimiento de producción y de exportación siendo mayor esta última, donde la sobreexplotación del petróleo crudo ha sido dirigida a satisfacer la demanda de Estados Unidos de Norte América, sin haber podido diversificar más su cartera de clientes como había sido convenido en el Plan Nacional de Energéticos en 1996.

A diferencia de la tendencia identificada en los países analizados, en México, se han privilegiado las inversiones en proyectos de desarrollo de campos, con el fin de incrementar la producción de hidrocarburos, los montos destinados a proyectos exploratorios, no han permitido incorporar nuevas reservas probadas, reportándose una baja de 8.15 en el periodo 1996-98 y en los últimos años una tasa de recuperación de reservas de 25% en comparación con la de explotación. En el 2001 las reservas petroleras fueron reclasificadas por agencias internacionales petroleras reduciendo las reservas probadas en un 33% por la falta de inversión en desarrollo de campos.

Debido al marco constitucional actual, en México no se han abierto a la iniciativa privada las actividades de exploración y producción de hidrocarburos, sin embargo, ante la posibilidad de darse una apertura de este sector, es recomendable diseñar un esquema mediante el cual, dicha apertura se de en las actividades que requieren montos elevados en inversiones de capital y la aplicación de tecnologías de difícil acceso para PEP (como es el caso de la exploración y desarrollo de campos en aguas profundas del Golfo de México que demandan además de una amplia experiencia tecnológica, equipos costosos y escasos), no en áreas en las que Pemex cuenta con la infraestructura y experiencia suficiente para continuar operando.

En octubre de 2003 con la adjudicación de varios contratos en la Cuenca de Burgos, México abre a la inversión privada áreas estratégicas (exploración y producción) de manera ilícita, contraviniendo los mandatos constitucionales y que ante la baja respuesta de las compañías transnacionales con la ausencia de las super principales compañías petroleras, el beneficio resultará mínimo por lo que es de esperarse por parte de las autoridades de Petróleos Mexicanos y de la Secretaría de Energía y del Gobierno Federal de nuevas formas de inversión más agresivas que otorguen mayores garantías y certeza jurídica a las compañías transnacionales.

Al respecto, grupos sociales de mexicanos han manifestado su total rechazo a todo este tipo de medidas que se han realizado de manera arbitraria y sin justificante alguna pues todas carecen de un plan integral energético que favorezca el desarrollo industrial y económico de México a largo plazo. Se espera que con la experiencia tenida en Bolivia recientemente de oposición a las políticas neoliberales impuestas por el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, México responda con nuevas propuestas integradas y fundamentadas en un proyecto de desarrollo nacional.

### 3. Esquemas de Financiamiento en Pemex

A raíz de la crisis financiera 1994-1995, el gobierno federal con el fin de realizar una serie de proyectos estratégicos en el sector energético y para no afectar el presupuesto de otros rubros, implementó la figura de proyectos de inversión financiada por la iniciativa privada con el nombre de Pidiregas. Estos proyectos fueron aprobados en el marco de las reformas realizadas a la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público, y a la Ley de Deuda Pública en diciembre de 1996, por el H. Congreso de la Unión.

Los proyectos Pidiregas también son conocidos como:

- Proyectos de Registro Diferido en el Gasto.
- Proyectos de Largo Plazo.
- Proyectos de inversión que financia al inicio la industria privada (Llave en Mano) y luego transferido al gobierno. Con garantía 100% del gobierno federal para su pago.
- Proyectos que garantizan la recuperación de la inversión, por ser altamente rentables.

Los proyectos Pidiregas se aplican en Petróleos Mexicanos y en la Comisión Federal de Electricidad a partir de 1997. Algunos de estos proyectos empezaron a pagarse durante el año 2000. La normatividad vigente de los Pidiregas condiciona el desarrollo de este tipo de inversión a aquellos que sean estratégicos, rentables y autofinanciables.

En el presente capítulo se estudia la forma en que el sector energético es financiado por diferentes fuentes, en especial a través del esquema Pidiregas. Asimismo, se realizará un análisis sobre una nueva propuesta de financiamiento conocida como Contratos de Servicios Múltiples (CSM). El diseño de dichos contratos contemplaba que su aplicación iniciara durante el 2002 pero la licitación y adjudicación de los primeros contratos a empresas privadas, en su mayoría extranjera, ocurre en el último trimestre del 2003; y ante la falta de "certidumbre jurídica" la participación por parte de compañías privadas se reduce a unas cuantas, destacando la ausencia de las grandes compañías petroleras. Ante estos hechos, y aun cuando por parte de las autoridades de Pemex y de la Sener se afirma que dichos contratos no son ilegales, demandan cambios a la Carta Magna en sus artículos 27 y 28 constitucionales y a sus leyes ordinarias con el objeto de darles mayor confianza a los inversionistas. La respuesta por parte de representantes del Senado es que dichos esquemas si son inconstitucionales, demandando la presentación ante el Congreso de la copia de dichos contratos con el objeto de fundamentar una controversia constitucional al respecto.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> En el Diario Oficial de la Federación de fecha nueve de abril del dos mil cuatro la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública emitieron el Acuerdo por el que se Establecen las Reglas para la Realización de Proyectos para Prestación de Servicios en virtud de haberse detectado algunas modalidades de proyectos para prestación de servicios con un alto impacto social. En dicho instrumento se regula dentro del título VII el Procedimiento de Autorización del Proyecto de Contrato de Servicios de Largo Plazo. [http://www.segob.gob.mx/dof/2004/abril/dof\\_09-04-2004.pdf](http://www.segob.gob.mx/dof/2004/abril/dof_09-04-2004.pdf).

### 3.1 Déficit de Financiamiento e Inversión Privada en Pemex.

Debido a la gran cantidad de proyectos de inversión que Petróleos Mexicanos tiene que realizar, y considerando que el régimen fiscal al que está sujeto no le permite contar con los recursos suficientes para la realización de éstos, la empresa ha recurrido a diferentes formas de financiamiento incluyendo la inversión privada, destacando los de Infraestructura Productiva con Registro Diferido en el gasto (llamados Pidiregas) y en la emisión de deuda (Bonos).

Es así que a partir de mediados de la década pasada el gobierno federal promovió la participación de capital privado en algunas actividades enfocadas a la ampliación de infraestructura energética, pero que no formaban parte del área estratégica reservada constitucionalmente al Estado, situación que cambia a partir del 2003 (y posiblemente desde antes, existe información que así lo señalan). Se convocó a concurso obras o adquisiciones donde el sector privado las realizó y financió bajo figuras diversas, ajustadas al esquema normativo Pidiregas.

El esquema Pidiregas fue diseñado a raíz de la crisis financiera de 1994-1995, con el objeto de llevar a cabo una gran variedad de proyectos de infraestructura productiva por parte del sector privado, seleccionando aquellos que pudieran financiarse con los recursos generados por la comercialización de los bienes y servicios de los propios proyectos, de manera que no tuvieran un impacto negativo en el balance del sector público federal durante su ejecución, ni durante el período de pago de los financiamientos. Para su puesta en práctica, el poder ejecutivo promovió una serie de reformas legales y reglamentarias. En 1995 fueron reformadas la Ley General de Deuda Pública y la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal. En 1996 se modificó el reglamento correspondiente. Ese mismo año se emitió la circular NIF-09, que define el tratamiento contable de las inversiones en estos proyectos.

Estos proyectos requieren cuantiosas inversiones, con financiamiento de largo plazo, que deben ser autofinanciables y de probada rentabilidad que no implican pagos durante el período de construcción, y una vez que entran en operación, generan un flujo suficiente de ingresos por la venta de bienes y servicios que "aseguran" el cabal cumplimiento de las obligaciones financieras contraídas.

Este esquema de financiamiento permite ampliar el gasto público y a la vez diferir su pago en los ejercicios fiscales subsecuentes. La fuente de pagos es el flujo de recursos generados por el proyecto. El pago comienza a partir de la entrega de la obra y se escalona por varios años, hasta la recuperación de la inversión. Bajo estos mecanismos, compañías, consorcios y grupos empresariales nacionales y extranjeros han venido participando en el plan de negocios de PEMEX y el programa de obras de la CFE; los proyectos se pagan con los ingresos de su propia operación (project financing) y requieren la firma de un contrato del tipo take or pay del producto o de la obra. Al firmar el contrato como aval de la empresa pública, el Estado asume el riesgo de la inversión.

En el año 2002 Petróleos Mexicanos para financiar proyectos productivos colocó distintas emisiones de bonos: en febrero vendió bonos en el mercado internacional por mil millones de dólares a siete años, en agosto emitió bonos por 600 millones de

dólares, a un vencimiento de tres años y medio y una tercera emisión fue por 500 millones de dólares con vencimiento a diez años. En ese año la inversión física ascendió a cerca de 3 500 millones de dólares y el proyecto tipo Pidiregas a 10 500 millones de dólares.

Durante los primeros nueve meses de 2003, el Pemex Project Funding Master Trust realizó las siguientes emisiones bajo su programa US\$ 11 miles de millones de notas a mediano plazo:

- GBP 250 millones de notas a 7.50% con vencimiento en 2013
- US\$ 750 millones de notas a 6.125% con vencimiento en 2008
- US\$ 500 millones de bonos a 8.625% con vencimiento en 2022
- US\$ 750 millones de notas a 7.375% con vencimiento en 2014

Adicionalmente, el Pemex Project Funding Master Trust realizó las siguientes emisiones durante el mismo periodo:

- EUR 750 millones de notas garantizadas a 6.625% con vencimiento en 2010
- EUR 500 millones de notas garantizadas a 6.25% con vencimiento en 2013

En octubre, Pemex realizó la primera colocación de su programa de certificados bursátiles por Ps. 20 miles de millones a través de la Bolsa Mexicana de Valores. Los certificados bursátiles, colocados el 24 de octubre, incluyeron:

- Ps. 3,000 millones a tasa flotante con vencimiento en 2007
- Ps. 2,500 millones a tasa flotante con vencimiento en 2009
- Ps. 1,000 millones a 8.38% con vencimiento en 2010

En octubre Pemex emitió además US\$ 500 millones de una nota garantizada a tasa flotante con vencimiento en 2009<sup>2</sup>. En enero del 2004 Pemex realiza una exitosa (a juicio de los analistas financieros) e histórica colocación de Certificados Bursátiles por un monto de 11,500 millones de pesos.

La inversión privada en el sector energético a mediados de los 90, surge como una medida para contrarrestar las restricciones presupuestarias en el sector. Las principales causas que dieron lugar a este hecho pueden sintetizarse en los siguientes factores:

- Escasez de créditos de las instituciones financieras internacionales para proyectos de infraestructura realizados por las empresas y organismos del sector público;
- Severas limitaciones presupuestarias para sanear las finanzas públicas y evitar la inflación, en buena medida derivadas de los programas de ajuste convenidos con organismos financieros internacionales;
- La crisis financiera de 1994-1995 y el rescate bancario de 1998, que agravaron la presión sobre los recursos públicos, y
- La caída de los precios del petróleo (1990-1993 y 1997-1998), con la consecuente disminución de divisas para el Gobierno Federal.

<sup>2</sup> Los montos en dólares de E:U:A: están convertidos con el tipo de cambio del 30 de septiembre de 2003 de Ps. 11.0133 por dólar de E:U:A: Fuente: Pemex. Octubre 2003.



Entre 1997 y 2000, la Cámara de Diputados autorizó a la Iniciativa Privada la realización de 56 proyectos, bajo la modalidad inversión directa, con un costo estimado, en pesos de 2 001, de 337 634 millones, así como 22 proyectos bajo la modalidad inversión condicionada, por un monto de 74 112 millones. En 2001 se aprobaron nuevos proyectos: dos de inversión directa y seis de inversión condicionada.<sup>3</sup>

Cabe destacar que entre 1946 y 1958, debido a su acelerado crecimiento, Petróleos Mexicanos abrió las puertas del petróleo a las compañías extranjeras para que éstas hicieran trabajos de exploración y explotación de nuevos yacimientos. El Presidente Adolfo Ruiz Cortines propuso enmiendas constitucionales para limitar el crecimiento de la presencia extranjera en la industria. En ese contexto se promulgó la **Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1958. En esta Ley se señala que:

“corresponde a la Nación el dominio directo, inalienable e imprescriptible de todos los carburos de hidrógeno que se encuentren en el territorio nacional –incluida la plataforma continental– en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico, incluyendo los estados intermedios, y que componen el aceite mineral crudo, lo acompañan o se derivan de él.”

Sin embargo en el **Artículo Sexto de la misma Ley**, se permite que: **“Petróleos Mexicanos podrá celebrar con personas físicas o morales los contratos de obras y de prestación de servicios que la mejor realización de sus actividades requiere.”**

Es así que en los últimos años mediante diversas acciones, algunas evidentes otras no, se ha venido impulsando la participación de la iniciativa privada en áreas estratégicas de Petróleos Mexicanos, que por mandato Constitucional se reservan al Estado, como las que se relacionan en este apartado.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, la Secretaría de Energía, en coordinación con las dependencias del sector, elaboró el Programa de Desarrollo y Reestructuración del Sector de la Energía, el cual, previó el establecimiento de objetivos, prioridades y políticas que regirían el desempeño de las actividades, que deberían ser desarrolladas en el ámbito de la energía de dicho periodo.

El programa está estructurado en cuatro apartados básicos. En el tercer apartado, se establecieron como prioridad y objetivo para Pemex, buscar la desincorporación de actividades que no contribuyeran a la creación de valor o mejorar la posición competitiva de la empresa, para lo cual, se debería concentrar en actividades estratégicas, que son críticas para su desarrollo, y transferir gradual y selectivamente al sector privado las actividades que este pudiera proveer a un menor costo.

<sup>3</sup> SHCP (2001). La primera generación de proyectos Construir, Arrendar, Transferir, CAT, que tuvo lugar durante la primera mitad de la década pasada, no forma parte de los Pidiregas, e incluyó cuatro proyectos de generación con capacidad de 3 320 MW, e inversiones por 3 600 millones de dólares. Comprende la central carboeléctrica Petacalco II (1 400 MW), los ciclos combinados de Tuxpan II (1 400 MW) y Topolobampo II (320 MW), así como la hidroeléctrica Temascal II (200 MW).<sup>3</sup> ( Bastarrachea y Aguilar. (1994).)

Para el 2003 el Gobierno Federal y autoridades de la Secretaría de Energía y de Pemex impulsan un programa de financiamiento mayor por parte de la iniciativa privada promoviendo además reformas a la Constitución con el objeto de otorgarle "mayor confianza" a los inversionistas insistiendo además que los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) no contravienen a la Constitución.

**Inversión Presupuestal y Financiada.** Desde 1997 en Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Compañía Federal de Electricidad (CFE) se presentan dos modalidades de **inversión: presupuestal y financiada.**

**Inversión presupuestal.** Forma parte del gasto programable y está destinada a proyectos para la conservación, expansión y modernización de la infraestructura productiva. El financiamiento proviene de recursos asignados en el Presupuesto de Egresos de la Federación y quedan registrados en los egresos del mismo año en que se realiza la inversión.

**Inversión financiada.** Se subdivide en directa y condicionada, se trata de proyectos ejecutados por empresas del sector privado o social previa licitación pública. Las obligaciones que contrae Petróleos Mexicanos y la CFE por dichas inversiones son cubiertas con los flujos futuros de ingreso que generen las mismas obras, una vez que son recibidas por la institución. Estos proyectos deben ser de una alta rentabilidad demostrada y, corresponden a actividades prioritarias o estratégicas en los términos marcados por la Constitución. El monto de la inversión financiada ejecutable lo determina el Congreso de la Unión.

Estos esquemas de financiamiento conocidos como Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (Pidiregas) o como Proyectos de Infraestructura Productiva de Largo Plazo, que si bien han permitido realizar un conjunto de proyectos estratégicos y prioritarios definidos como **autofinanciables con alta rentabilidad y de bajo riesgo** debido a los altos niveles de endeudamiento que se han alcanzado, advierten analistas financieros estos esquemas no son las más convenientes para Pemex y que pueden ser catastróficos en el mediano plazo de no cumplirse con las expectativas programadas: La deuda de Pemex vigente a partir de 1997, incluido el primer trimestre del 2003 ascendió a 26 mil 121 millones de dólares por contratos firmados con empresas del sector privado.

Por otra parte existe otra gran cantidad de proyectos que no se han podido realizar por no ser tan atractivos para los inversionistas ya que estos no son tan rentables ni tan confiables que les asegure recuperar su inversión o bien por el marco legal establecido que los inhibe. Así, a través del tiempo serias deficiencias se han venido acentuando;<sup>4</sup> por ejemplo: producción insuficiente de gasolinas con la consecuente importación de las mismas, escasez en la producción de gas natural necesario para atender la fuerte demanda de energía eléctrica que se requiere o que será exigida en los próximos años, quema de gas natural, modernización y mantenimiento de sus plantas, reservas de hidrocarburos, etcétera.

---

<sup>4</sup> Actualmente se están importando petrolíferos (gasolina y otros insumos) por más de 2.500 millones de dólares al año. De gas se están importando más de 775 millones de dólares; en la Cuenca de Burgos Pemex explota 300 pozos mientras que Estados Unidos tiene más de 20 mil pozos en una región cercana. En petroquímica el país importa más de 4 mil millones de dólares anuales.

**Contratos de Servicios Múltiples** Un esquema de financiamiento más agresivo que los Pidiregas, donde se le dan **más concesiones al contratista, mayores garantías y un control prácticamente total sobre el proyecto, es el conocido como contratos de servicios múltiples (CSM) que se caracteriza por contar con un consorcio responsable de todas las obras que requiera un proyecto.** Estos contratos de servicios múltiples debieron empezar a operar desde el 2002 pero han levantado mucha controversia por parte de grupos sociales y políticos y en el mismo Congreso de la Unión donde la iniciativa supuestamente fue llevada para su discusión y conocimiento, no así para su aprobación pues se decía que no requerían de la misma al no contravenir la Constitución.

Una postura contraria, sostenida incluso por miembros del propio Congreso de la Unión ha generado su postergación, señalando que los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) si contravienen a la Carta Magna ya que entran en un régimen de concesión por periodos que pueden ser tan largos como de 20 años donde se renuncia al control y manejo de los campos petrolíferos e incluso a la información generada.

Los Contratos de Servicios Múltiples se controvierten, pues se afirma que se tratan de contratos de riesgo disfrazados, porque entregan toda la operación de Pemex a los grandes consorcios internacionales y contravienen disposiciones constitucionales que reservan a la Nación la explotación y el aprovechamiento de los hidrocarburos, y, que prohíben a empresas privadas cuyos servicios contrate por algo el Gobierno Federal subcontratar con terceros (artículos 27 y 134 Constitucional). En tanto se discutía en el Senado la validez jurídica de los Contratos de Servicios Múltiples, se difundió que los mismos ya se han implementado con anterioridad en la Cuenca de Burgos:

Al mes de julio del presente año se había realizado un tercer borrador de los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) previa a la primera ronda de licitaciones para la explotación de gas natural en la Cuenca de Burgos. La empresa canadiense Precision Drilling reveló que ya trabajan con Pemex con ese tipo de contratos desde mayo de 2001. La extensión de un contrato de esta naturaleza por 339 millones de dólares originó el comentario de Oscar Cantón Setina, de la Comisión de Energía del Senado: **“No es posible que en el interior se esté analizando el contenido de los contratos, y fuera del país, las petroleras informen sobre la extensión de este mismo tipo de contratos de servicios múltiples.”**

De acuerdo al comunicado de Precision Drilling, Pemex habría otorgado a la empresa filial PD Mexicana una extensión del Contrato de Servicios Múltiples (CSM) para la perforación de 285 pozos adicionales de gas natural, en la Cuenca de Burgos. El contrato original contemplaba la perforación de 240 pozos, con un valor de 270 millones de dólares. Ante estos hechos, la legisladora Laura Alicia Garza Galindo solicitó a la Permanente abrir una investigación para que Pemex entregue el Plan de Negocios de la filial Exploración y Producción en la parte relacionada con la Cuenca de Burgos.

Finalmente aún contraviniendo las observaciones de los representantes del Congreso respecto a la inconstitucionalidad de los CSM en octubre del 2003 se adjudican los primeros tres de siete contratos. Se espera incrementen la producción

de gas natural en la Cuenca de Burgos aproximadamente 350 mmpcd. La licitación de Corindón-Pandura se declaró desierta el 5 de noviembre 2003.

Fecha de adjudicación	Bloque	Contratista	Monto de inversión esperado (US\$ millón)
Octubre 16, 2003	Reynosa-Monterrey	Repsol	2,437
Octubre 23, 2003	Cuervito	Petrobras, Teikoku Oil. Co. Ltd. Y D&S Petroleum	260
Octubre 30, 2003	Misión	Industrial Perforadora de Campeche y Tecpetrol	1,036

**Política Petrolera.** México se ha constituido en un país propiamente exportador de crudo con fuertes rezagos en la petroquímica primaria y secundaria; ha intentado revertir esta situación en mas de una ocasión y así por ejemplo en el 2002 el presupuesto autorizado para Pemex por el Congreso de la Unión ha sido el mayor de los últimos años y en mucho tiempo, lo que le ha permitido invertir en la construcción y modernización de refinerías; en la producción de gas y en la exploración, sin embargo: en realidad se está muy lejos de alcanzar los niveles requeridos para satisfacer la demanda de los próximos años y con unas reservas probadas de no mas de 13 años de mantenerse las tendencias actuales de producción.

Durante 13 años no se han construido nuevas refinerías en México y la escasa inversión de aproximadamente 700 millones de dólares anuales en promedio han resultado insuficientes para satisfacer el crecimiento de la demanda interna transformando a México de exportador de refinados a importador desde 1996.

Estudios oficiales reconocen como paradójico que contando con abundantes reservas de petróleo, las inversiones se orienten prioritariamente a la explotación del petróleo en detrimento de su refinación. Pemex entre 1996 y 2001, invirtió en refinación 18% de lo que destinó a exploración y explotación, en tanto que empresas líderes internacionales asignaron más del 50%.

Durante la última década países petroleros como Venezuela, Kuwait, Arabia Saudita e Irán han ampliado su capacidad para ser exportadores de productos de mayor valor agregado, mientras que la experiencia internacional de Pemex se limita a una "Asociación de participación limitada" en la refinería localizada en Texas, (Deer Park). Los responsables de la industria petrolera en México reiteran que es una paradoja que la poca flexibilidad de las leyes haya propiciado que Petróleos Mexicanos tuviera que invertir en otro país, antes que en territorio nacional y constituir una sociedad para la refinación de su petróleo.

Otro problema es que el Gobierno Federal a través de Pemex ha optado por la sobreexplotación de los campos petroleros<sup>5</sup> y venta de petróleo crudo al exterior en

<sup>5</sup> Pemex ocupa el tercer lugar a nivel mundial en producción petrolera según Oil & Gas Journal (OGJ) y Petroleum Intelligence Weekly (PIW). Con una producción en el 2001 de 3 millones 560 mil b/d y 1299 millones de barriles anuales. En el 2002 la producción fue de 3 millones 585 mil b/d y 1308 millones de barriles anuales; en tanto que en reservas ocupa el 10º. lugar, (20,077 mb, incluyendo petróleo y gas) según clasificación hecha



lugar de impulsar la producción de productos petroquímicos cuyo valor agregado es mucho mayor, o bien dedicar mayor parte de la producción al crecimiento de la economía interna<sup>6</sup>, cabe destacar que el ritmo de la tasa de exportación es superior al de la extracción.

En opinión de las autoridades de la empresa Petróleos Mexicanos, la exportación de crudo es más rentable para México por las altas ganancias obtenidas de la producción de campos como Cantarell por sus bajos costos comparados con los de la industria petroquímica por no contar ésta con una tecnología avanzada, con plantas obsoletas y algunas de ellas prácticamente paralizadas; por otra parte la declinación de sus campos podría ser notoria en diez años o antes.

### 3.2 Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (PIDIREGAS).

La figura de los proyectos Pidiregas surge en 1995 de una propuesta del Ejecutivo al H. Congreso de la Unión que buscó que en la política de gasto público se destinen recursos al desarrollo de la infraestructura mediante la inversión privada.

**Recursos Presupuestales.** A través de la Ley de Ingresos de la Federación y del Presupuesto de Egresos de la Federación, en cada ejercicio fiscal se asigna un monto determinado de recursos públicos destinado a cubrir las necesidades de gasto e inversión de las entidades paraestatales.

**Pidiregas.** Los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo con impacto diferido en el registro del gasto (PIDIREGAS), son un mecanismo de financiamiento en el sector energético que también aparece en el presupuesto y es autorizado por la Cámara de Diputados. Los Pidiregas son financiados a partir de los recursos generados por la comercialización de los bienes y servicios de los propios proyectos, una vez que estos han comenzado a operar, de tal manera que no impacten negativamente el balance del Sector Público Federal, ni durante la ejecución de los mismos, ni durante el periodo de pago de los financiamientos.

En la legislación y normatividad vigentes se establece que para que un proyecto pueda recibir el tratamiento de PIDIREGAS debe ser estratégico, rentable, autofinanciable y contar con financiamiento de largo plazo. Sólo podrán ser autorizados como proyectos PIDIREGAS los compromisos que asuman las entidades para adquirir en propiedad bienes productivos de infraestructura, construidos y financiados por el sector privado. La adquisición de los bienes productivos únicamente podrá darse por las siguientes causas:

Por ser objeto principal de un contrato. En este caso, la entidad asume mediante un contrato el compromiso directo de adquirir los bienes financiados bajo el esquema PIDIREGAS, de manera que dicho compromiso contractual se traduce siempre en

---

por OGI en septiembre del 2002; lo que señala que su política de producción es desproporcionada en relación a sus reservas.

<sup>6</sup> La exportación de petróleo crudo a mayo de 2003 promedió 1 millón 850 mil barriles diarios, a mayo de 2002 registró 1 millón 628 mil barriles creciendo así la exportación en un 14% promedio anual.

La extracción alcanzó un nuevo record de 3523 millones de barriles diarios al mes de junio del 2003 y para marzo del 2003 la extracción había alcanzado 3 millones 400 mil millones de barriles esto es que la actividad extractiva ha ido en aumento en el orden del 5% anual.

Fuente: Cifras publicadas por Pemex.

una inversión pública financiada por el sector privado, cuya propiedad queda invariablemente (en distintos periodos) en manos de la entidad.

Por tener la obligación de adquirirlos, derivado del incumplimiento por parte de la entidad (Pemex o CFE) o por causas de fuerza mayor previstas en un contrato. En este caso, la entidad no asume el compromiso directo de adquirir los bienes relacionados con el contrato, pero se obliga a comprarlos bajo determinadas circunstancias contingentes, de manera que el compromiso contractual sólo se traduce en inversión pública si se presenta alguna de las contingencias previstas en el contrato.

En cualquier caso, los proyectos que se realizan bajo este esquema no generan ninguna obligación de pago ni erogación del Sector Público Federal durante los periodos de construcción y no es sino hasta que las obras se terminan y empiezan a generar recursos, cuando surgen obligaciones de pagos y erogaciones, mismas que deberán preverse en el presupuesto de egresos del año en cuestión; una vez que concluye la construcción de las obras es cuando se empieza a registrar una parte del costo como gasto y deuda pública directa y el remanente se registra como deuda contingente.

Existen diversas modalidades o esquemas de financiamiento para los PIDIREGAS, en función de las características de cada proyecto. El financiamiento de los PIDIREGAS de Pemex se ha estructurado tomando en cuenta las restricciones legales que existen en cuanto a la propiedad y operación de las instalaciones petroleras, en las que constitucionalmente está excluida la participación privada. En el caso de la CFE, dichas restricciones no aplican para los Productores Independientes de Energía, dados los cambios a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica de 1992.

A la fecha se han aplicado las siguientes modalidades de PIDIREGAS, mismas que se explican en el resto de este apartado:

Financiamiento Directo: **PEMEX**

Obra Pública Financiada (OPF): **PEMEX y CFE**

Construcción – Arrendamiento – Transferencia (CAT): **CFE**

Construcción – Operación – Transferencia (COT): **PEMEX y CFE**

Construcción – Operación (CO): **PEMEX y CFE**

Productor Independiente de Energía Eléctrica (PIE): **CFE**

El esquema financiero de los proyectos PIDIREGAS si bien ha permitido llevar a cabo una gran variedad de proyectos de infraestructura productiva financiados con recursos privados y aún cuando se aplican a proyectos autofinanciables y de probada rentabilidad, persisten algunos retos financieros:

Las obligaciones de pago y erogaciones se generan una vez que las obras se terminan y empiezan a generar recursos, por lo que deben preverse en el presupuesto de egresos de los años siguientes. El monto de los pagos se incrementa en la medida en que se concluyan y entren en operación los proyectos que, si bien son en principio autofinanciables, podrían provocar presiones en los

presupuestos de las entidades si las expectativas de generación de ingresos no se cumplen plenamente.

Dado que los proyectos se adjudican en licitaciones internacionales y que se financian en los mercados internacionales de capital, las obligaciones de pago se asumen en dólares estadounidenses. En este sentido, se presenta un riesgo implícito de una variación significativa al alza del tipo de cambio.

En los contratos celebrados con los adjudicatarios de los proyectos se establece que, en caso de incumplimiento de las obligaciones contraídas por las entidades, éstas se obligan al pago del valor remanente de las inversiones realizadas.

**Financiamiento Directo (Pemex).** En este esquema, el organismo público es el responsable de contratar en forma directa los financiamientos de largo plazo requeridos para el desarrollo de los proyectos PIDIREGAS, mediante los cuales se pagan los trabajos realizados por los contratistas, en los términos y plazos pactados en los contratos.

Este esquema se aplicó únicamente en Pemex, particularmente a los proyectos de Cantarell, Burgos y Delta del Grijalva, los cuales se estructuraron bajo esta modalidad con la autorización previa de la SHCP, sobre la base de que estos proyectos eran casos de excepción, al no existir entonces alternativas viables para estructurar su financiamiento por medio de un vehículo financiero. Esto por las restricciones constitucionales a la propiedad.

Esta situación fue modificada en el curso de 1998, al autorizarse por SHCP la operación de un fideicomiso maestro (Master Trust) de Pemex como vehículo financiero para contratar, con el aval del organismo, los créditos requeridos para el desarrollo de estos proyectos PIDIREGAS.

Este esquema, para establecer el fideicomiso maestro (Master Trust), fue autorizado mediante el acuerdo 98XXXIX-3 de la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento (CIGF) de fecha 14 de octubre de 1998, con el fin de ofrecer transparencia a los financiamientos e inversiones ligadas a estos proyectos, distinguiéndolos claramente de los que Pemex realiza por la vía presupuestal, y brindar consistencia al registro de las obligaciones incurridas de acuerdo con lo previsto en la Ley General de Deuda Pública.

**Obra Pública Financiada (OPF).** Este esquema fue aplicado inicialmente por Pemex para la reconfiguración de la Refinería de Cadereyta. En este caso el contratista asumió la responsabilidad total de los trabajos hasta la puesta en operación de las plantas y proporcionó a su vez el financiamiento de largo plazo. Los proyectos de Reconfiguración de Refinerías de Pemex y un cierto número de proyectos de CFE se están desarrollando también bajo el esquema OPF. En este esquema el financiamiento del contratista se limita al periodo de construcción, de manera que el organismo tiene que pagar las obras al momento de su terminación y entrega. Dicho pago se realiza mediante un financiamiento de largo plazo contratado directamente por el organismo y canalizado a través de un vehículo financiero para realizar los pagos al contratista.

**Construcción – Arrendamiento – Transferencia (CAT).** En el caso de CFE, en la que la propiedad y operación de las instalaciones de generación no está restringida al sector público, ciertos proyectos se están desarrollando bajo el esquema tradicional de arrendamiento financiero, en el cual el contratista financia, construye y conserva la propiedad de la planta o instalación, entregándola a CFE para su operación bajo un contrato de arrendamiento de largo plazo y transfiriendo la propiedad al término del período pactado.

Por sus características, esta modalidad requiere de un vehículo financiero, que generalmente es un fideicomiso constituido por el contratista para contratar el financiamiento requerido, de manera que dicho vehículo es quien se obliga ante la institución financiera y retiene la propiedad de la planta o instalación.

En el curso de 1998, CFE dejó de utilizar el esquema CAT y lo reemplazó por el de Obra Pública Financiada, a efecto de limitar el financiamiento del contratista a la etapa de construcción, considerando que el organismo puede obtener términos más favorables en la contratación directa de los financiamientos de largo plazo.

**Construcción – Operación - Transferencia (COT).** Los proyectos de la Terminal de Carbón de Petacalco de CFE y el Sistema Flotante de Almacenamiento de Pemex se llevan a cabo bajo esta modalidad, en la que el contratista financia, construye y opera las instalaciones, pero transfiere la propiedad de las mismas al término del contrato. La diferencia en relación con el esquema CAT radica en que en la modalidad COT el contratista asume la responsabilidad de la operación de las instalaciones, a través de un contrato de prestación de servicios cuya vigencia es también de largo plazo. Por otra parte, la transferencia final de los bienes se realiza a título gratuito y no se considera inversión pública.

**Construcción – Operación (CO).** Este esquema constituye también un contrato de prestación de servicios semejante al COT, con la única diferencia de que al término del contrato no se establece la transferencia de las instalaciones a las entidades.

Esta modalidad se aplica por Pemex al proyecto de la planta de nitrógeno en Campeche, construida y operada por inversionistas privados (Westcoast, Marubeni, ICA Flour Daniel, Linde y BOC), con objeto de suministrar dicho gas para el sostenimiento de la presión del campo Cantarell bajo un contrato de suministro de largo plazo.

En el caso de CFE, la construcción y operación de los gasoductos de Samalayuca y Cd. Pemex – Valladolid se está realizando bajo el esquema CO, a través de contratos de largo plazo de transporte de gas natural.

**Producción Independiente de Energía Eléctrica (PIE).** Bajo este esquema, la construcción, operación y propiedad de las instalaciones queda bajo la responsabilidad directa del inversionista privado.

El esquema PIE es financiable sólo bajo un contrato de largo plazo de suministro de capacidad y energía suscrito con la CFE, en donde ésta se compromete a través de un contrato de largo plazo a que, una vez terminada la planta, realizará pagos fijos



por tener a su disposición la capacidad de generación, y pagos variables por la energía entregada a la red de acuerdo con el despacho de carga.

El pago por capacidad es del tipo *toma o paga*; es decir, CFE se compromete a pagar por la capacidad de generación disponible independientemente de si se genera o no electricidad.

El tratamiento como PIDIREGAS del esquema PIE, al igual que el COT y el CO, estriba en que los contratos contienen cláusulas que obligan a la entidad a adquirir las instalaciones en situaciones de incumplimiento o fuerza mayor gubernamental.

CFE está utilizando el esquema PIE para el desarrollo de sus nuevos proyectos de generación. Este esquema fue aplicado primero en la central Mérida III (inaugurada en junio de 2000) y en los 10 proyectos que se licitaron en el periodo 1997 - 1999.

Para el año 2000 se previó licitar bajo el esquema PIE los siguientes proyectos de generación: Tuxpan III y IV (900 MW), Altamira III y IV (900 MW), Río Bravo III (450 MW), La Laguna II (450 MW), Chihuahua III (225 MW), El Sauz (267 MW), Altamira V (450 MW) y Altamira VI (450 MW).

**Inconstitucional la Generación de Energía Eléctrica por parte de la Iniciativa Privada.**<sup>7</sup> En el estudio, titulado "Marco Constitucional en Materia de Energía Eléctrica de los Permisos otorgados por la Comisión Reguladora de Energía" elaborado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas (III) de la UNAM y que fundamentó las observaciones de la Auditoría Superior de la Federación (ASF), que el treinta y uno de marzo del 2004 pidió a la Secretaría de Energía (Sener) la anulación de dichos permisos. En este sentido las figuras de producción independiente y generación de energía eléctrica para su exportación, que permiten a particulares generar electricidad son inconstitucionales y se señala también la posibilidad de que las empresas que importen electricidad violen los artículos 27 y 28 de la Constitución.

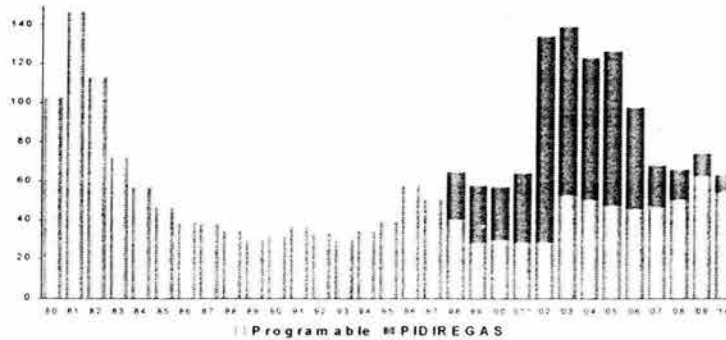
Según el Secretario de Energía las irregularidades detectadas por la ASF no son tan importantes como para cancelar los permisos. Al respecto el Senador Bartlet señaló que: "... las autoridades en materia eléctrica deberán justificar el otorgamiento de permisos a particulares para generar electricidad, aún cuando la ASF concluye que la CFE contaba con los recursos suficientes para garantizar el abasto de electricidad sin la inversión de éstos".

---

<sup>7</sup> La ASF realizó dicha investigación en el marco de la revisión de la cuenta pública 2002 y dio a conocer el 31 de marzo del 2004 que de 89 permisos analizados de un total de 240 otorgados de 1994 a 2002, " 77" no están fundados ni motivados ; en tres de ellos se encontraron contratos de compraventa entre el permisionario y sus socios; 19 de los 36 permisos otorgados por la CRE en el 2002 ninguno está fundado y motivado.

## Plan de Inversiones en Pemex

Inversiones 1980-2010  
(miles de millones de pesos del 2002) <sup>8</sup>



El total de la inversión programada en el periodo 2002-2010 (889 mil MM de pesos), se distribuirá de la manera siguiente: 72% PEP; 18% PR; 5% PGPB; 3% PPQ; 2% CORP.

En el periodo 2002-2006 el Plan de Inversiones se sustenta en proyectos conocidos y documentados. En la medida en que se vayan asegurando nuevas reservas de hidrocarburos, se irán documentando nuevos proyectos. La importancia de la inversión financiada ha ido en continuo aumento. En 2001 representa el 64.2% de la inversión pública en petróleo y electricidad cuando en 1995 era inexistente. Su participación en PEMEX es del orden de 66% y en la CFE de 61%. Considerando la inversión acumulada durante el periodo 1995-2001, la componente presupuestaria en PEMEX representó el 60.1% y el aporte privado el 39.9%. Se han contratado 12 proyectos: Cantarell y Burgos; la ampliación y modernización de la refinería de Cadereyta, las actividades de exploración y producción en el Delta del Grijalva, la reconfiguración del Sistema Nacional de Refinación (Madero, Salamanca y Tula; Minatitlán y Cadereyta); la construcción de la planta Criogénica II de Ciudad PEMEX. En 2001 se incluyó el Programa Estratégico de Gas y el Proyecto Salina Cruz (dentro del programa de reconfiguración del SNR).

### Fundamento Jurídico de los Proyectos Pidiregas.

El H. Congreso de la Unión aprobó el 21 de diciembre de 1995, reformas y adiciones a los artículos 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, y al 18 de la Ley General de Deuda Pública, con el propósito de impulsar aquella inversión en infraestructura que genere ingresos para ir solventando los costos de construcción, operación y financieros de la misma infraestructura. Con esta medida el esquema tradicional del registro contable de financiamiento para proyectos de inversión, se modifica en la siguiente forma:

- Según el Artículo 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, los pagos de estos proyectos tienen preferencia sobre los nuevos

<sup>8</sup> Fuente: PEMEX, "Plan Estratégico de PEMEX 2002-2010".

La Inversión programada para el periodo 2002-2010 asciende a 889 mil millones de pesos

proyectos en la integración de los presupuestos de egresos; preferencia que subsiste hasta la liquidación total de los compromisos contraídos.

- El Artículo 18 de la Ley General de Deuda Pública considera como pasivos directos a las obligaciones de pago que venzan en el ejercicio actual y en el año siguiente. El resto de las obligaciones se registra como pasivo contingente.
- Con base en el Artículo 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y el artículo 38-B del Reglamento, hay la obligación de informar en el PEF, el estado que guardan estos proyectos. Esta disposición se ha cumplido cada año.

Por las modificaciones legales, desde 1997 se ha presentado a la H. Cámara de Diputados la inversión pública bajo dos modalidades: el esquema tradicional de inversión pública y la inversión financiada.

El Ejecutivo Federal cada año presenta a la H. Cámara de Diputados en la Exposición de Motivos, los proyectos que calificaron para la categoría de Pidiregas. En el tomo IV del cuerpo del Proyecto de Presupuesto de Egresos se describen las características técnicas generales, se presentan los flujos de inversión anual de los mismos; los ajustes a los montos autorizados en años previos, las previsiones de pago de compromisos para el año de que se trate y las estimaciones de dos años subsecuentes.

**Registro de los Pidiregas.** Con las modificaciones legales se establecieron las bases para que el registro contable refleje las obligaciones que las entidades asumen. Una vez que la construcción privada concluye, el Sector Público Federal recibe las obras para que sean operadas; entonces la entidad pública empieza a registrar como gasto y deuda directa parte del costo de la obra y al remanente del costo lo registra como deuda contingente.

**Otras Fuentes de Financiamiento.** El financiamiento de los programas de inversión a cargo de PEMEX y la CFE también se realiza con recursos propios, préstamos de la banca nacional y captación externa. Las estrategias que han puesto en marcha las empresas públicas del mercado internacional de capitales se han orientado al incremento de la vida media de la deuda y a la ampliación de la base de inversionistas a los que se tiene acceso, para reducir el riesgo de refinanciamiento y el costo de la contratación.

Para PEMEX la captación externa representó entre 10% y 17 % de su ingreso en los últimos cinco años. Los mecanismos que utiliza son los siguientes:

- Líneas de crédito al comercio exterior para financiar la importación y exportación de productos refinados y petroquímicos, así como la preexportación de crudo;
- Créditos comprador, captados a través de líneas de crédito otorgadas, entre otros bancos, por el Chase Bank of Texas, Société Générale, Canadian Imperial Bank;
- Emisión de bonos en los mercados europeo y estadounidense con el apoyo de bancos como el Chase Manhattan Bank, J. P. Morgan, Goldman Sachs, SBC Warburg, Banca Com rciale Italiana, ABN Amro y UBS Securities;

- Aceptaciones bancarias (Programa con el Industrial Bank of Japan);
- Papel comercial (Programa con el Bank of America), y
- Créditos directos.

Para conseguir algunos de los préstamos, la empresa estatal ha utilizado las acciones que posee en Repsol, ofreciéndolas como garantía. En 1999 se obtuvieron 4 226 millones de dólares provenientes de líneas de crédito al comercio exterior (29%), aceptaciones bancarias (22.1%), papel comercial (16.7%), emisión de bonos (16.3%), créditos directos (11.2%), créditos comprador y otros instrumentos. Cabe destacar que desde 1997 PEMEX ha estado financiando sus proyectos de infraestructura productiva de largo plazo —clasificados como Pidiregas— mediante los mecanismos siguientes:

- Emisión de bonos.
- Créditos garantizados por agencias de crédito a la exportación.
- Venta de derechos de cobro futuros.

Las cuentas por cobrar que vende PEMEX son aquéllas que se generan por la venta de petróleo crudo maya a clientes designados en los Estados Unidos, Canadá y Aruba. Los recursos netos obtenidos por la venta de esas cuentas se utilizan para los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo.

Como las restricciones presupuestarias han reducido su capacidad de autofinanciamiento, Pemex ha tenido que recurrir en forma creciente al mercado internacional de capitales:

A raíz de la crisis financiera de 1994-1995 se suspendieron las operaciones, pero reanudaron en 1996. Las operaciones se realizan a través de PEMEX Finance Ltd., empresa constituida bajo las leyes de las Islas Caimán. Para la compra de esas cuentas por cobrar, la filial de PEMEX obtiene recursos a través de la colocación de instrumentos de deuda en el mercado internacional.

**Diversificación de Fuentes de Financiamiento.** Según puede desprenderse en publicaciones oficiales: Memoria de Labores de PEMEX; Informe Anual de PEMEX; Secretaría de Hacienda y Crédito Público; Secretaría de Energía; y otros, la política de financiamiento de Petróleos Mexicanos consiste en la diversificación de fuentes y reducción de costos totales en las operaciones de mercado. Además, dentro del marco legal vigente promueve la participación del ahorro privado en el financiamiento de proyectos de inversión.

En 2001, las operaciones de financiamiento llevadas a cabo por Petróleos Mexicanos tanto de captación como de amortización, determinaron un desendeudamiento neto de 718 millones de dólares, sin considerar los recursos para financiar los proyectos PIDIREGAS. La captación neta (sin renovaciones) fue de 4,623 millones de dólares y la amortización neta fue de 5,341 millones de dólares.

De la captación, 38.9 por ciento provinieron de créditos directos, 18.8 por ciento de aceptaciones bancarias, 15.0 por ciento de créditos al comercio exterior, 13.0 por ciento de emisiones de bonos, 11.4 por ciento de papel comercial y 2.9 por ciento de diversas líneas de créditos comprador y financiamiento de proyectos. Para los



proyectos PIDIREGAS (Master Trust) se captaron 3,620 millones de dólares, cuyas fuentes de financiamientos fueron: 12.4 por ciento de créditos bancarios, 25.4 por ciento de créditos garantizados por Agencias de Crédito a la Exportación y el 62.2 por ciento de emisiones de bonos. En este renglón, se realizó una amortización de 735 millones de dólares, lo cual arrojó un endeudamiento en proyectos PIDIREGAS de 2,885 millones de dólares. Los recursos del programa de captación PIDIREGAS se destinaron a Cantarell, Cuenca de Burgos, Delta del Grijalva, el Programa Estratégico de Gas y la refinería de Madero. Este programa comprende financiamientos garantizados por agencias de crédito a la exportación (Eximbank), que permite financiar las importaciones relacionadas con estos proyectos en mejores condiciones, la obtención de recursos a través de la colocación de bonos, créditos sindicados y bancarios.

**Saldo de la deuda documentada.** El saldo de la deuda de Petróleos Mexicanos al 31 de diciembre de 2001 ascendió a 9,586 millones de dólares, de los cuales 7.8 por ciento corresponde a deuda interna y 92.2 por ciento a deuda externa. A la misma fecha, el saldo de la deuda PIDIREGAS ascendió a 11,989 millones de dólares.

La normatividad presupuestaria divide los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo en dos categorías. Por una parte, inversión directa, que incluye aquellos proyectos en los que las entidades públicas asumen una obligación directa y firme de adquirir los activos productivos construidos por el sector privado (esquema CAT). Por otra parte, está la inversión condicionada, que comprende los proyectos en donde los activos son propiedad privada, pero deberían ser adquiridos forzosamente por las entidades públicas (PEMEX o CFE) si éstas llegaran a incumplir el contrato, por alguna de las eventualidades extremas contempladas en éste (esquemas PIE). Ya considerando lo aprobado para el año 2001, se han contratado, entre 1997 y ese año, 88 obras con el sector público por 549 634 millones de pesos, equivalentes a unos 58 128 millones de dólares. El monto equivale al 80% de la deuda pública externa neta que el país tiene contratada en dólares. PEMEX es responsable del 81% y la CFE del restante 19%. El 70% de la deuda total corresponde a amortización y el 30% al pago de intereses. Estos últimos representan el 27.2% para la empresa petrolera, pero en el caso de la CFE alcanzan el 41.5%.

El patrimonio al 30 de septiembre de 2003 se redujo en Ps. 29 miles de millones, 24 por ciento, comparado con el año previo. La reducción refleja principalmente la pérdida generada al cierre del ejercicio de 2002 y por la aplicación, en mayo de 2003, de los rendimientos mínimos garantizados al gobierno mexicano.

Deuda total al 30 de septiembre de 2003. La deuda consolidada total incluyendo intereses devengados ascendió a Ps. 371 miles de millones (US\$ 33.7 miles de millones). La deuda total incluye deuda documentada de Petróleos Mexicanos y del Pemex Project Funding Master Trust, notas a contratistas y venta de cuentas por cobrar.

La deuda total con un plazo remanente menor a doce meses se ubicó en Ps. 48 miles de millones (US\$ 4.4 miles de millones) al 30 de septiembre de 2003, incluyendo Ps. 46 miles de millones de deuda documentada y Ps. 2 miles de millones de notas a contratistas. A la misma del año previo estos montos eran Ps. 28.2 miles de millones y Ps. 1.6 miles de millones, respectivamente.

### Organismos Subsidiarios y Compañías Subsidiarias

	2002	2003	2003	Variación
	(Ps. mm)		(US\$ mm)	
Deuda documentada <sup>9</sup>	198,750	310,644	28,206	56%
Corto plazo	28,218	46,033	4,180	63%
Largo plazo	170,533	264,611	24,026	55%
Notas a contratistas	13,168	15,448	1,403	17%
Corto plazo	1,572	2,007	182	28%
Largo plazo	11,596	13,442	1,221	16%
Venta de cuentas por cobrar	44,678	44,915	4,078	1%
Largo plazo	44,678	44,915	4,078	1%
Deuda total	256,596	371,007	33,687	45%
Corto plazo	29,789	48,040	4,362	61%
Largo plazo	226,807	322,968	29,325	42%

Deuda consolidada total al 30 de septiembre de 2003

La deuda total de largo plazo al 30 de septiembre de 2003 se ubicó en Ps. 323 miles de millones (US\$ 29.3 miles de millones). Esta cifra incluye Ps. 264.6 miles de millones de deuda documentada, Ps. 13.4 miles de millones de notas a contratistas y Ps. 44.9 miles de millones de venta de cuentas por cobrar. Al 30 de septiembre de 2002 estas cifras se ubicaron en Ps. 170.5 miles de millones, Ps. 11.6 miles de millones y Ps. 44.7 miles de millones, respectivamente.

La razón de EBITDA a gasto de intereses total fue 16.9 al 30 de septiembre de 2003 comparado con 10.9 a la misma fecha de 2002. La razón de deuda total/EBITDA fue 1.6 al 30 de septiembre de 2003 y 1.8 a la misma fecha de 2002.

**Comentarios Generales de los Pidiregas.** Aún cuando los Pidiregas han permitido que el sector de la energía amplíe la infraestructura sin erogar recursos que afecten el techo del gasto programable durante su ejecución, se considera que no son el instrumento más adecuado para resolver el problema de creación y expansión de la infraestructura en el mediano y largo plazos. Las razones de esto son:

- El esquema se agota porque la demanda de financiamiento para estos proyectos coincide con la demanda de financiamiento del Sector Público Federal. Ambas demandas se disputan espacio en la misma restricción.
- Hay incentivos para que se de un efecto desplazamiento en el financiamiento: los contratistas adjudicados pueden recurrir al mercado internacional en lugar de aportar capital. Por ejemplo, los proyectos de productor externo de energía al contar con un contrato de 25 años de compra de energía por parte de CFE, permiten a los desarrolladores recurrir al mercado de deuda internacional desplazando colocaciones de deuda gubernamental.
- Los pagos por amortización de deuda e intereses derivados de estos proyectos, afectarán posteriormente el techo del gasto programable,

<sup>9</sup> Consistente con reportes a la Comisión de Valores de los E.U.A. (SEC). Nota: las sumas pueden no coincidir por redondeo.

**Instrumentos Financieros.** Pemex opera internacionalmente, por lo que está expuesto a los riesgos de mercado asociados con tasas de interés, precios de productos y tipos de cambio. Pemex utiliza instrumentos financieros derivados para administrar el riesgo de mercado de sus operaciones financieras por variaciones en tasas de interés y tipo de cambio, como se explica a continuación:

Montos nominales y riesgo de crédito de los derivados. El monto nominal de los derivados, que se describen en la administración del riesgo relativo a tasas de interés no representan los importes intercambiados con las contrapartes, por lo tanto no representan una medida real de la exposición de Pemex.

Como acreedor, Pemex enfrenta el riesgo de que las contrapartes emisoras de los instrumentos financieros pudieran dejar de cumplir sus obligaciones de pago, lo que ocasionaría pérdidas. El riesgo máximo de tales pérdidas está representado por la prima pagada por el instrumento y cualquiera utilidad no realizada en dicho instrumento. Para minimizar el riesgo, Pemex vigila la calidad crediticia y la exposición en instrumentos derivados de las contrapartes, al mismo tiempo que sólo trata con instituciones financieras reconocidas y mantiene una cartera diversificada.

El Comité de Administración de Riesgos de Pemex, integrado por representantes del Departamento Financiero de Pemex, Banco de México, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y P.M.I. Comercio Internacional, S.A. de C.V., autoriza las estrategias de cobertura y las políticas de administración de riesgos.

**Administración del riesgo relativo a tasas de interés.** La estrategia de cobertura de riesgos en tasas de interés permite reducir la volatilidad del costo financiero en los flujos de operación de Pemex por los compromisos de deuda a largo plazo y por los rendimientos mínimos garantizados. Los derivados de tasas de interés permiten contratar préstamos a largo plazo a tasas fijas y seleccionar el porcentaje apropiado de deuda, a tasa variable y fija.

Operaciones de cobertura. Los instrumentos financieros derivados utilizados en las operaciones de cobertura de Pemex consisten básicamente en:

- swaps de tasas de interés, en los cuales Pemex está obligado a hacer pagos basados en tasas de interés fijas y tiene el derecho a recibir pagos basados generalmente en la tasa de interés LIBOR a tres meses y en menor medida,
- opciones sobre el nivel de las tasas de interés (interest rate caps) para fijar un techo.

El porcentaje de deuda a tasa variable es determinado por la Dirección de Finanzas y es autorizado por el Comité de Administración de Riesgos de Pemex, basado en las expectativas de las tasas de interés, la forma de curva de rendimiento y la sensibilidad de los flujos de operación y de los proyectos de inversión a las tasas de interés.

Operaciones diferentes a las de cobertura. En 1994, Petróleos Mexicanos vendió opciones de tasas de interés en las que se paga el diferencial entre una tasa mínima y una tasa variable (venta de CAPS), para crear un instrumento derivado sintético que permite remover la parte fija de los "swaps" de tasas de interés, una vez que las

tasas de mercado se encuentren sobre un techo determinado, a cambio de recibir una prima por adelantado.

**Administración del riesgo derivado del tipo de cambio.** Como política de cobertura de riesgos por tipo de cambio, Pemex contrata swaps de monedas cruzados (cross currency swaps). El propósito de esta cobertura es proteger al organismo contra movimientos adversos en los tipos de cambio.

Debido a que un monto significativo de los ingresos de Pemex está denominado en dólares americanos, los préstamos que Pemex generalmente contrata son en dólares americanos. Desde 1991, Pemex ha contratado swaps de moneda cruzados (cross currency swaps), como estrategia de cobertura contra la exposición de mercado por la depreciación del dólar. Estos derivados financieros de moneda se han establecido para convertir a dólares americanos los montos relativos a algunas emisiones de bonos en otras monedas.

**Administración de riesgos del portafolio accionario.** Durante 1994, mediante una transacción financiera por 467 millones de dólares P.M.I. Holdings B.V. vendió a Strategic Money Management Company B.V. (SMM) substancialmente todas las acciones que poseía de Repsol, S.A. (Repsol) y que representaban el 5% de las acciones en circulación emitidas por esta última. Al mismo tiempo, Pemex entró en un swap de activos con J.P. Morgan, según el cual Pemex acordó pagarle intereses, liquidables semestralmente, y a cambio J.P. Morgan acordó pagar a Pemex el monto equivalente a los dividendos sobre las acciones de Repsol.

Al término del swap, una vez que SMM haya vendido las acciones de Repsol (al valor final de mercado), J.P. Morgan retendrá el monto nominal de 467 millones de dólares y Pemex recibirá la utilidad o pérdida, según sea el caso. Junto con estas operaciones, Pemex también recibió de SMM dos derechos: la opción prioritaria para adquirir esas acciones en caso de que SMM decidiera venderlas y mantener el derecho de voto hasta que SMM venda las acciones o el 14 de noviembre de 1999, lo que ocurriera primero.

**Evaluación de la Situación Interna de Petróleos Mexicanos en el Periodo 1990-2000 a través del Método de Análisis de Razones Financieras.**<sup>10</sup> En un estudio realizado dentro del Programa Nacional de Capacitación Integral en Crédito 2000, por el Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C, intitulado "Ingresos, Gasto y Déficit de Petróleos Mexicanos", sobre la situación interna de esta institución en el periodo 1990-2000 aplicando un análisis de razones financieras se obtuvieron los siguientes resultados conforme los indicadores de balance general, estado de resultados y flujo de efectivo.

<sup>10</sup> Fuente: Análisis e Interpretación de los Estados Financieros. Programa Nacional de Capacitación Integral en Crédito, 2000. Banco Nacional de Comercio Exterior, S. N. C. Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos, 20001 Memoria de labores Petróleos Mexicanos, 2001.



## Resultados de razones financieras

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Activo Circulante	17437	19189	25652	27409	26879	43687	74321	64428	55382	87489	109393
Pasivo Circulante (Corto plazo)	9393	8976	13331	18151	24707	39366	64674	61244	71165	82572	95766
Inventarios	13050	15686	16050	16276	8421	9260	8637	8227	8394	10449	12691
Pasivo Total	30732	32574	41605	45294	83287	117836	156269	186329	249553	319171	412862
Activo Total	132506	147754	155334	153102	201518	244438	312049	344480	423168	490046	572467
Capital Contable (Patrimonio)	101774	115180	113729	107809	118231	126602	155780	158151	173615	170875	159604
Ingreso Neto (Rend. desp. De Imp.)	4181	3162	3313	3025	3326	9809	16495	7946	-10139	-18228	-20117
Ingreso Neto (Rend. Ant. De imp.)	31953	32598	45150	47449	58177	102396	161467	167431	141748	190598	273650
Razón Circulante	1.86	2.14	1.92	1.51	1.09	1.11	1.15	1.05	0.78	1.06	1.14
Prueba de liquidez	0.47	0.39	0.72	0.61	0.75	0.87	1.02	0.92	0.66	0.93	1.01
Razón de Endeudamiento	0.23	0.22	0.27	0.30	0.41	0.48	0.50	0.54	0.59	0.65	0.72
Razón de Apalancamiento	0.30	0.28	0.37	0.42	0.70	0.93	1.00	1.18	1.44	1.87	2.59
Rend. sobre los Activos totales	0.24	0.22	0.29	0.31	0.29	0.42	0.52	0.49	0.33	0.39	0.48
Rend. sobre capital contable	0.31	0.28	0.40	0.44	0.49	0.81	1.04	1.06	0.82	1.12	1.71
Rend. sobre los Activos totales *	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.05	0.02	-0.02	-0.04	-0.04
Rend. sobre capital contable *	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.08	0.11	0.05	-0.06	-0.11	-0.13
* Después de Impuestos											

Las principales conclusiones que se obtuvieron fueron las siguientes:

- La razón de liquidez indica que PEMEX puede cumplir con sus obligaciones a corto plazo, ya que hay activos suficientes para convertirlos en efectivo cuando así lo requiera.
- La prueba de liquidez o prueba ácida indica que la empresa puede liquidar sus obligaciones de corto plazo. Sin embargo en los años anteriores al 2000 no le era posible liquidarlos sin incurrir en pérdidas en caso de liquidación.
- La razón de apalancamiento indica que el financiamiento de PEMEX utilizando fondos solicitados a préstamo ha ido en aumento año con año, acentuándose más en los años 99 a 2000. Muestra que las deudas de PEMEX son más del doble de su capital contable. Esta situación inicio en el año de 1994 cuando la empresa aumento sus inversiones de 10,000 millones de pesos en ese año hasta 31,587 millones de pesos en el año 2000.
- La razón de endeudamiento indica que el porcentaje de fondos totales proporcionados por los acreedores ha ido en aumento año con año; iniciando con 23% en el año 1990 hasta llegar al 70% en el año 2000. Esto indica también que la deuda total de PEMEX esta respaldado con el 70% de lo que posee.
- La razón de rentabilidad después de impuestos muestra que la administración de PEMEX no esta obteniendo los rendimientos suficientes sobre las ventas y sobre la inversión.

### 3.3 Contratos de Servicios Múltiples (CSM)

Para Petróleos Mexicanos los Contratos de Servicios Múltiples (CSM), son un esquema de participación privada congruente con la Constitución, leyes y reglamentos mexicanos en materia petrolera. “...Donde la sociedad mexicana podrá saber con toda precisión hasta dónde llega la participación del capital privado en la explotación de un recurso que, por mandato Constitucional, es de todos los mexicanos”, La transparencia para la asignación y ejecución de los contratos facilita el escrutinio de la sociedad y brinda un nuevo impulso a la cultura de legalidad de Petróleos Mexicanos.

#### Objetivos

- Incrementar sustancialmente la producción nacional de gas natural en el menor tiempo para asegurar la viabilidad del programa de generación eléctrica y disminuir con ello el déficit previsto para los próximos años.
- Producir más gas a un menor costo al de importación para asegurar la viabilidad del programa de generación eléctrica.
- Atraer inversiones privadas en el área de gas natural no asociado que complementen el programa de Pemex.
- Resolver el problema de escasez de técnicos en Pemex que se requerirían para administrar un gran número de contratos bajo el esquema actual.
- Detonar la actividad económica especialmente en un ambiente de desaceleración
- Enviar la señal a los mercados de que México continúa con el cambio estructural en el sector de la energía.

**Modelo Genérico del Contrato de Servicios Múltiples.** El CSM es un contrato de obra pública sobre la base de precios unitarios, en el cual la propiedad de los hidrocarburos y las obras ejecutadas la mantiene siempre PEP. Sin importar el nivel de producción, el contratista simplemente recibe un pago en efectivo basado en precios unitarios por la ejecución de las obras.

#### Consideraciones sobre la propuesta

- Con base en los precios unitarios, establecidos en el contrato de conformidad con la Ley de Obras Públicas, las empresas contratistas obtienen beneficios por realizar sus trabajos con eficiencia.
- Los trabajos se realizarán en áreas con reservas probadas.
- Requerimientos bajos de inversión inicial.
- Alta revolvencia de las inversiones por los cortos tiempos de perforación.
- El mercado de gas está integrado al más grande del mundo.
- El déficit previsto es de tal magnitud que resulta urgente atraer inversión, recursos, prácticas y tecnologías privadas que complementen la actividad de Pemex.

**Demanda de gas seco 2000-2009.** De 2001 a 2010 pasará de 4300 a 9000 mmpcd (6800 en 2006). Tasa de crecimiento: 8% en el periodo. La primera serie de CSM no elimina la importación, solo la reducen. Por lo tanto se puede prever más rondas y la apertura de otras cuencas.

Oferta de Gas Natural Seco (MMpcd y mdd)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Importaciones con cartera histórica									
Volumen	463	1112	2018	2627	3427	1083	4941	5771	6696
Valor	507	1218	2210	2884	3753	4471	5410	6337	7332
Importaciones con cartera probable y CSM									
Volumen	463	1026	1506	1441	1801	2228	2530	2899	3469
Valor	507	1123	1649	1582	1972	2440	2771	3183	3798
Importaciones con cartera recomendada y CSM									
Volumen	463	852	1084	886	955	1032	809	802	1173
Valor	507	933	1187	973	1046	1130	886	881	1285

Fuente: PEMEX. Demanda de acuerdo al escenario del 17 julio de 2001. Precio del gas: 3 dólares por millar de pies cúbicos.

### Actividades que comprenden los CONTRATOS DE SERVICIO MÚLTIPLES

Sísmica, procesamiento,  
interpretación  
Modelado geológico  
Ingeniería de yacimientos  
Ingeniería de producción  
Planes de desarrollo  
Perforación <sup>a/</sup>

Diseño y construcción de instalaciones  
Gestión de permisos  
Estudios ambientales  
Mantenimiento de instalaciones y pozos  
Operación de campos  
Plantas de tratamiento de gas

<sup>a/</sup> Cementación, taponamiento, empacadores, registros geofísicos en agujero descubierto y agujero entubado, disparos, string shot en tubería de perforación, en producción y en drill collar; toma de registros de presión/temperatura, apertura de aparejos, limpieza de tubería de producción, de tuberías flexibles, inducción de pozos de nitrógeno, estimulación y fraccionamientos, perforación con tubería flexible, perforación bajo balance y disparos en tubería flexible.

El contratista efectúa todas las actividades, los planes y la operación están a su cargo. El pone el dinero. El decide cómo hacerlo, en cuanto tiempo, hasta dónde y con qué medios. La venta no es una de las actividades del contratista, por lo que se supone que la producción se le entregará a Pemex y éste se encarga de la comercialización, es decir, mantendría el monopolio en las ventas de primera mano. Si es el caso no habría posibilidad de establecer un precio México del gas natural vía competencia entre los productores. Desde el punto de vista de la competencia la apertura es deficiente. La propuesta no es integral.

No se resuelve el problema que tiene Pemex en la actualidad al registrar ganancias antes de impuestos pero pérdidas después de impuestos.

### **Características de los pozos de gas (en Burgos)**

- Baja producción
- Altas tasas de declinación

### **Necesidad de servicios integrados**

- Optimizan la calidad y volumen de nuevas localizaciones
- Optimizan el uso del equipo, la tecnología el capital y la capacidad de ejecución
- Incrementar la producción con mayor rapidez.
- Agregan valor sustancial al integrar la información de los diferentes servicios para tomar decisiones.
- Reducen sustancialmente los costos

Los planes de inversión y perforación requerirán ajustarse una vez que se conozcan los resultados de cada nuevo pozo.

Se afirma que los CSM no son concesiones ni contratos de riesgo pero la compañía interesada tiene que competir contra otros para acceder a un contrato para desarrollar actividades de exploración, producción y procesamiento de gas en un perímetro dado durante un periodo de 20 años, así como poner todos los recursos técnicos, económicos y humanos necesarios. En compensación tiene derecho a recibir una parte del ingreso que genera la venta de la producción para que recupere su inversión en forma acelerada (5 años) y cubra los gastos de operación, así como compartir la ganancia con el Estado en una proporción 50% -50%. Finalmente, debe pagar el ISR por la utilidad neta de sus actividades. Lo anterior evidencia a los CSM como contratos de riesgo.

### **Condiciones para el contratista:**

- Recupera el 50% de la renta (ingreso – costos)
- Amortización acelerada (5 años)
- Por cada dólar invertido recibe 38 centavos de utilidad
- El riesgo geológico (pozos secos y costos elevados) y el riesgo de mercado (precios deprimidos) los comparte con el Estado, pues “si los ingresos disponibles no alcanzan a cubrir los costos, esta cantidad en exceso podrá ser trasladada al futuro”. Es decir, el contratista no pierde nunca.
- Recupera la mitad de la renta a pesar de que el riesgo geológico es bajo por tratarse de reservas probadas con certificación internacional.

### **1. Selección de lotes: Cuenca de Burgos.**

Para la primera ronda se han seleccionado 3 bloques

- |                                |     |
|--------------------------------|-----|
| - Área Desarrollada por PEP    | 35% |
| - Primera ronda de CSM         | 25% |
| - Área remanente (exploración) | 40% |

Los bloques de la primera ronda cuentan con reservas probadas, por lo que son de muy bajo riesgo geológico.



## **Términos De Referencia**

- Los acuerdos típicos de exploración y producción en el mundo van de 25 a 40 años
- En Canadá, Estados Unidos o Europa, estos acuerdos son frecuentemente renovados hasta que la producción concluye.
- Ejemplos de contratos de servicios  
Irán: 5 años  
Kuwait: 20 años, con una extensión probable de 10 años
- Recomendación para Burgos: 20 años
- Justificación: la fuerte declinación de los pozos productores ocasiona la necesidad de perforar continuamente para mantener la producción.

Si los contratos son de 5 y 20 años significa que no son comparables. Los verdaderos contratos de servicios tienen una duración de 1-5 años. Los contratos de larga duración son de riesgo.

Al contratista se le deberá pagar:

- Por sus costos de operación determinados por una fórmula de costos de operación
- Por sus costos de capital determinados en 60 pagos mensuales e idénticos, más
- Un margen fijo del costo de capital de cierto porcentaje

Sin embargo, los pagos podrán alcanzar hasta el máximo de los “ingresos disponibles”. Si los costos son más altos que los “ingresos disponibles” esta cantidad en exceso podrá ser trasladada al futuro. La manera de calcular los ingresos disponibles le aseguran siempre un ingreso al Estado (Pemex/Gobierno). Además el reparto de beneficios es muy favorable para la compañía y la amortización de los costos de capital es acelerada: 5 años.

Al recibir un determinado porcentaje del costo de capital se está remunerando la inversión. Como ese porcentaje es negociable el contratista podría obtener una elevada rentabilidad dependiendo de la correlación de fuerzas.

La compañía nunca pierde porque si no alcanza a cubrir sus costos –incluyendo su margen por el costo de capital– la cantidad en exceso podrá ser trasladada al futuro. Esto último significa que el Estado tendrá una deuda con el contratista.

## **Observaciones**

- El esquema de CSM puede ser considerado como una primera fase de apertura del sector de gas natural no asociado, porque aunque es factible y realista en el corto plazo, sólo es atractivo en áreas de reservas probadas con certificación internacional.
- Los CSM al no cumplir con los preceptos constitucionales y legales vigentes en la materia, para dar certeza jurídica su implementación requiere modificaciones a las disposiciones constitucionales y al artículo 6º. De la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, a la Ley Orgánica de Pemex y a la Ley de Obras Públicas.

En suma, la estrategia de apertura adoptada por Pemex consiste en afirmar que no se necesita cambiar la Constitución porque no son ni contratos de riesgo ni concesiones. No obstante, como se demuestra en la presente investigación para dar certidumbre jurídica a los inversionistas se afirma que se requiere reformar la Constitución en los artículos mencionados y adaptar la legislación secundaria (que requiere mayoría simple en el Congreso) a fin de que sean congruentes.

Pemex apoya la apertura en el gas argumentando lo siguiente: Bajo esta modalidad contractual, se pretende abrir el 25% de la Cuenca de Burgos -localizada en Tamaulipas y Nuevo León al sur de la frontera con los Estados Unidos- para que empresas privadas nacionales y extranjeras exploten 8 predios con vocación gasera durante un periodo de 20 años. Los consorcios que propongan las mejores condiciones serán declarados ganadores de la ronda de licitaciones.

Como esa primera ronda de contratos no permitirá eliminar las importaciones, se presume que habrá otras licitaciones para conceder predios en nuevas zonas de Burgos o en otras cuencas sedimentarias con mayor potencial en hidrocarburos. De hecho se plantea como el primer paso en la apertura del subsuelo al sector privado.

Lo anterior queda expuesto en el documento "Contratos de Servicios Múltiples para incrementar la oferta de gas natural en México" elaborado por Pemex con fecha del 24 de octubre de 2001.

Por otra parte, las condiciones para el contratista se perciben muy favorables:

- Recupera el 50% de la renta
- Amortización acelerada (5 años)
- Por cada dólar invertido recibe 38 centavos de utilidad
- El riesgo geológico (costos elevados) y de mercado (precio deprimidos) lo comparte con el Estado, pues "si los ingresos disponibles no alcanzan a cubrir los costos, esta cantidad en exceso podrá ser trasladada al futuro". Es decir, el contratista no pierde nunca.

**"...Arabia Saudita se tardó más de dos años para negociar la apertura del gas no asociado con las transnacionales. Los sauditas impusieron contratos integrales comprendiendo toda la cadena del gas natural, la generación de electricidad, la producción de petroquímicos y el desalamiento de agua. En nuestro caso sólo se quiere aumentar la extracción. Los sauditas seleccionaron previamente a las compañías que podrían concursar. Para el caso de México estos aspectos deberían de tomarse en consideración."**

A corto plazo la privatización sería de funciones, pero a largo plazo de activos. Por sus ventajas competitivas (capital, tecnología, savoir faire, organización) las compañías extranjeras podrían en un momento dado pretender una especie de dominio sobre la Paraestatal.

México es visto como un potencial suministrador de gas natural para la economía estadounidense al lado del gas canadiense. Lo que probablemente imponga a México presiones para la apertura del subsuelo, las garantías de suministro y la cooperación de bajo perfil con la OPEP.

### 3.4 La Financiación de la Industria Petrolera.

La forma en que la industria petrolera ha ido estableciendo sus formas de financiación se dio a partir de los 70 con las crisis petroleras de 1973 y 1979, con el consecuente aumento de los precios del petróleo que dieron lugar a que los países industrializados se avocaran prioritariamente a la localización de reservas petroleras en distintas partes del mundo, fomentando que en países como México la política económica se enfocara a una política que privilegie el petróleo.

En consideración a que la etapa de los 70 y 80 fue crucial en el desarrollo y financiación de la industria petrolera se hará una breve reseña de los principales aspectos que analiza más ampliamente Roberto Centeno en su libro "El Petróleo y la Crisis Mundial".

En la década de los 70 el crecimiento de las necesidades de financiación de las empresas petroleras resultó explosivo con elevadas tasas de inflación; el desarrollo de costosas operaciones marinas y de diversificaciones hacia otros campos. La multiplicación de los precios del petróleo incrementó en forma paralela las necesidades de circulante. Todo ello obligó a las compañías a recurrir en mayor medida que en el pasado a los mercados de capitales, pasando del 15% de endeudamiento histórico a un 25% en 1980.

A principios de 1982 éstas representaban un tercio de los préstamos del Euromercado, y su tendencia era el crecimiento. Sus necesidades de circulante exigían un enorme volumen de financiación a corto plazo que sólo los grandes mercados mundiales eran capaces de proporcionar. Sus proyectos necesitaban de expertos financieros, que sólo era posible encontrar en unos cuantos grandes bancos y en sus más altos niveles sus planes de gastos llegaron a afectar en ocasiones el equilibrio político-económico mundial.

Estas sociedades al operar en una industria extractiva e internacional que conlleva numerosos factores de riesgo que pueden hacerles salir de la ventajosa calificación bancaria de triple A<sup>1</sup>, procuran siempre que su nivel de endeudamiento sea de tal tipo que no les impida la obtención de fondos en las mejores condiciones posibles.

En términos generales, las posibilidades de obtener créditos pueden agruparse, en las grandes operaciones centralizadas, que sólo pueden realizarse en los grandes mercados (Nueva York, Londres, Suiza o el Euromercado), y las operaciones de sociedades filiales, que pueden realizarse a veces ventajosamente en los mercados locales que en ocasiones ofrecen dinero en mejores condiciones que los grandes mercados internacionales (caso de los países de Oriente Medio), aunque la importancia y la duración de poscréditos suele ser menor que en los grandes mercados. En cualquier caso, estos préstamos locales no llegan a cubrir nunca más que una pequeña parte de las necesidades financieras de las grandes empresas.

Otra fuente de financiación importante lo encuentran las grandes empresas mediante el empleo de medios contratados en las diversas fases de su actividad. Dado el gran número de operaciones, y las diversas características, que hay que realizar en el petróleo, esta contratación a terceros es siempre posible en muchas de ellas. "La

**exploración y la producción es tal vez la única excepción, en ellas el control es vital y su realización no se encarga a terceros, excepto en trabajos especializados concretos”.**<sup>11</sup>

El transporte marítimo se contrata en su mayor parte, las grandes empresas y los mercados de distribución sólo realizan directamente la mitad de éste. Durante los 80 a las grandes empresas les resultó más conveniente establecer convenios con un particular para la instalación y dirección de una estación de servicio que vendiera productos de su marca exclusivamente y que probablemente tendría que ayudar financieramente al concesionario, sin perder por ello el control de la distribución. Si bien esto predominó en los 80 y parte de los 90, actualmente las empresas gigantes tienden a hacerse cargo de todas las actividades a través de fusiones, adquisiciones y/o a través de alianzas estratégicas.

Las grandes empresas se caracterizaron hasta la época de los 80 por financiar el grueso de sus actividades a través de la autogeneración de fondos, recurriendo a préstamos obtenidos en su mayor parte a través de sus servicios centrales para cubrir el resto de sus necesidades y por operar en los grandes mercados de capitales, con salidas periódicas a los mismos cuidando siempre de no exceder determinados niveles de endeudamiento. Procurando un estrecho control centralizado de todas las actividades financieras, el crédito de estas grandes corporaciones les resultaba lo suficientemente bueno como para permitirles obtener financiación en las mejores condiciones posibles. La utilización de una modalidad en el dominio de las industrias extractivas y denominada «financiación» con la garantía del proyecto era más bien excepcional.

En los Estados Unidos así como en otros países las actividades de exploración son financiadas casi siempre por las pequeñas sociedades con capital propio debido a que su sistema fiscal permite detraer enormes cantidades de dinero para inversiones de alto riesgo, como una opción de exentar impuestos. Los fondos invertidos directamente en la concesión de superficie de exploración, son convertidos frecuentemente en capital al objeto de obtener más capital en el futuro, o poder vender sus participaciones a otros inversores.

En la financiación de las actividades de exploración resulta frecuente recurrir a la técnica denominada «farm-out». Esta técnica, en su forma habitual, implica la negociación de la cesión de una parte de los derechos en un permiso de exploración a cambio de la obligación de perforar por parte de la compañía a la que se le ceden estos derechos. En otros casos, cuando no existe obligación de perforar, la compañía propietaria puede pensar simplemente que los riesgos financieros inherentes a la exploración, son demasiado elevados para arrostrarlos sola, y buscar por ello a un tercero que los comparta.

En los Estados Unidos, la obtención de fondos para la exploración, a partir de deducciones del impuesto sobre la renta, es una práctica ampliamente extendida para la obtención de financiación dispuesta a correr un alto riesgo. Estas deducciones pueden obtenerse de varias maneras, pero todas ellas están basadas en el principio de que los gastos intangibles de perforación y el resto de los gastos también intangibles (geología, geofísica, etc.) son deducibles a efectos impositivos, mientras que una

---

<sup>11</sup> Roberto Centeno "El Petróleo y la Crisis Mundial". Alianza Editorial., Madrid 1982



exploración con éxito produce unos activos que pueden ser realizables con un beneficio sustancial.

Las compañías de exploración norteamericanas, operando bien en el interior o bien en el exterior, lo que hacen en la práctica es ofrecer a los inversores privados o industriales, un programa de exploración con un esquema de financiación del mismo en varios años, y los inversores que aceptan lo hacen sobre una base de desembolsos comprometidos durante varios años, en función de los impuestos que deseen deducir. Estos acuerdos, permiten a las compañías planificar sus programas a varios años, con lo que la posibilidad de efectuar una operación racional y, como consecuencia, la posibilidad de obtener éxitos aumenta considerablemente.

La decisión de cómo desarrollar un descubrimiento depende de varios factores, muchos de los cuales dependerán de la situación de tesorería de la compañía y de sus posibilidades de crédito; si el coste del desarrollo es probable que sea muy elevado en relación con las posibilidades de autofinanciación y crédito de la compañía, esto le obligará con toda probabilidad a aceptar la ayuda financiera de un tercero. Existen numerosos ejemplos de esta clase en el Mar del Norte, en otras zonas más industrializadas los costes del desarrollo pueden no ser grandes en relación con los recursos de la compañía, como en las nuevas zonas productivas del Canadá o en los Estados Unidos, donde una nueva producción petrolera puede ser conectada con muy poco coste a la red de oleoductos ya existentes. Para las zonas marinas, donde los costes se elevan, es posible obtener financiación mediante una serie de procedimientos bancarios, denominados «financiación de proyectos»<sup>1</sup>, y que en esencia consisten en la obtención de un préstamo con la garantía exclusiva de las reservas probadas encontradas, de forma que la deuda no figura en los balances de la sociedad como una carga que aminora los activos de la misma. En este sistema, el prestamista asume los riesgos derivados de la producción y la recuperación de las reservas, ya que éstas son la única garantía que el prestamista tiene para la devolución del préstamo y sus intereses.

Existen dos métodos distintos de financiar con recursos externos tales proyectos: los «préstamos graduales o corporativos» y la «financiación de proyectos». En el primer sistema, aunque el prestatario solicita los fondos para un proyecto específico y realmente puede comprometerse a no utilizar el préstamo para ningún otro propósito, la devolución no depende únicamente del éxito del proyecto, ya que el dinero se obtiene básicamente con la garantía de la compañía o compañías matrices de los participantes en el proyecto. En el segundo sistema, la financiación está estructurada de tal modo que los prestamistas sólo cuentan con el proyecto en sí mismo para la devolución del crédito. Este segundo sistema es hoy el más empleado por las compañías independientes para el desarrollo de proyectos de producción, mientras que el primero es utilizado fundamentalmente por las grandes compañías, cuyo tamaño y solidez financiera hacen innecesario el poner como garantía del préstamo las reservas recuperables del yacimiento.

Otra fase importante de la actividad petrolera es la transportación de los hidrocarburos. El transporte marítimo viene siendo realizado en su mayor parte por compañías independientes. Durante los años 30 los navieros griegos y noruegos iniciaron la creación de importantes flotas petroleras independientes. El grueso de la financiación era concedido por los gobiernos, con esquemas que cubrían normalmente entre el 70 y

80 por ciento del valor del barco, con bajos tipos de interés y largos períodos de amortización.

En el caso de las refinерías, donde después de la exploración-producción, se encuentra el mayor número de sociedades independientes con significado claramente petrolero, la financiación de la mayor parte de las que hoy están en servicio fue realizada, a lo largo de los años 60 y principios de los 70, por grandes compañías petroleras principalmente, que utilizaban este procedimiento, al objeto de poder obtener mercados para sus crudos, en una época en que la oferta era netamente superior a la demanda. La compañía con exceso de crudos, normalmente una gran corporación, aunque no necesariamente, financiaba un porcentaje elevado que podía llegar incluso a la totalidad de la refinería, a cambio de un contrato de suministro en exclusiva de los crudos a procesar por la misma durante un largo período habitualmente de diez años prorrogables.

En Europa un número considerable de refinadores independientes surgieron en la época de los 60. En España, 5 de las 6 sociedades refinadores que operan en el país, tuvieron ese origen. Para las grandes compañías, la financiación de sus propias instalaciones de refino, ha sido realizada históricamente en forma de capital en su mayor parte. Recientemente, se ha ido a un empleo creciente de fondos externos, que para el caso de compañías independientes han tomado la forma de «financiación de proyectos», es decir, el pago de la deuda era responsabilidad exclusiva del proyecto específico.

Durante los 70 el 49 por ciento de las inversiones fueron destinadas a exploración y producción, esta cifra se fue incrementando gradualmente hasta alcanzar un 57% en 1980. A partir de 1982 con la disminución de los precios del petróleo, en México durante veinte años se dejó de invertir en la exploración con la consecuente disminución de sus reservas.

Las inversiones en exploración y producción que siempre han constituido la porción más importante de las realizadas por la industria del petróleo, habían venido disminuyendo gradualmente desde finales de los años 50, cuando el desarrollo de las enormes reservas de petróleo descubiertas en Oriente Medio y la superabundancia de petróleo a que dieron lugar hicieron innecesario, hasta la primera crisis del petróleo, la continuación de las inversiones en esta actividad a un nivel tan elevado como en los años 50, época en la que representaban el 58 por ciento del total de inversiones de esta industria. Esta cifra cayó al 50 por ciento durante los años 60, y en 1972, justo antes de la primera crisis, su participación había caído al 42 por ciento. Desde la primera crisis la búsqueda de fuentes de suministros de petróleo fuera de la OPEP había tenido una prioridad absoluta, prioridad que se ha visto incrementada notablemente desde 1979 como consecuencia de la segunda crisis.

Los costes, por otra parte han experimentado también un aumento significativo, en casi todas las fases de la actividad petrolera. A principios de los años 80 el desarrollo de un campo productivo de 100.000 b / d – (5 millones de t / a), y de bajos costes representaba un costo entre 200 y 250 millones de dólares. Un campo de costes medios podría andar entre 1.000 y 1.4000 millones de dólares y un campo de altos costes entre 2.000 y 3.500 millones, con la particularidad que cada vez existían menos campos de bajos costes y más de altos costes, a pesar de lo cual no resultan los

proyectos más onerosos, así por ejemplo, un proyecto de gas natural licuado (GNL), no es posible realizarlo ya en menos de 4.000 millones de dólares, ya que un proyecto de esta clase, necesita uno o varios gasoductos desde el campo hasta la costa, una planta de licuación y otra de regasificación, así como varios buques capaces de transportar GNL y cuyo coste es del orden de 2 veces lo que costaría un petrolero del mismo tamaño. Y a pesar de sus enormes costes, todavía existen proyectos más costosos aun que los proyectos de GNL. El gasoducto proyectado desde Alaska a los Estados Unidos se estimaba de un costo de entre 40 y 50.000 millones de dólares.

El problema no sólo radica en la financiación de los grandes proyectos, sino que existe también un inmenso volumen de negocio en la compra y venta de la producción existente. En la época de los 70 y parte de los 80 conforme los precios se iban escalonando, los plazos de pago se iban reduciendo, particularmente en los momentos más críticos. Los países productores redujeron los plazos de pago que habitualmente eran de 60 días a 30 días.

Oriente Medio y Canadá, ocupaban el tercer y cuarto puesto en cuanto a inversiones. En el caso del primero las expectativas de efectuar todavía grandes descubrimientos continuaban siendo importantes, mientras la inversión en el área resultaba cuatro veces inferior a la que se realizaba en los Estados Unidos.

Dado los altos costos de desarrollar reservas de hidrocarburos en el mar, y otros proyectos altamente intensivos en capital como las cadenas de GNL o los gasoductos en zonas remotas, a cuyos niveles de costo se ha hecho referencia, la experiencia indica que las compañías deben poner especial atención en el crecimiento de su endeudamiento en relación con su capital. Pero para conseguir esto, la industria debe ser capaz de generar una mayor cantidad de fondos internos, lo cual en una situación de exceso de oferta en el mercado puede no ser fácil de conseguir.

Todo ello obliga a los bancos a buscar una especialización creciente en la evaluación de proyectos energéticos, y evaluar la misma sobre una base lo más realista posible, procurando no sobrevalorar los niveles de producción, las reservas, los precios del crudo y el resto de las expectativas económicas.

Los bancos prefieren, siempre que pueden, el realizar préstamos a compañías sin necesidad de ligarlos a un proyecto concreto, pero esto cada vez es más difícil de conseguir. Ciertamente en los proyectos financiados directamente, los diferenciales de interés (*spreads*) son mayores en los préstamos directos con la garantía de las compañías, pero a pesar de ello, los banqueros comienzan a pensar que los mayores diferenciales no cubren suficientemente los mayores riesgos que están corriendo. En todo caso, aunque existe un peligro cada vez mayor de que algún gran proyecto no sea capaz de generar los fondos necesarios para la devolución de las deudas contraídas para su realización, no parece posible el acometer el desarrollo de los grandes programas de la industria petrolera sin unos sistemas de financiación de este tipo. Lo único que pueden hacer los bancos, y de hecho ya lo están haciendo, es especializarse al máximo posible en este tipo de riesgos, contratando para ello técnicos especializados en yacimientos, en evaluación de reservas, en ingeniería, etc.

Como conclusión Roberto Centeno señala que: "el desarrollo de las fuentes energéticas que demanda el mercado, y en particular las del petróleo y gas natural, no va a tener otra frontera

**que la financiera. Las necesidades de capital van a ser enormes, pero la potencialidad financiera de las sociedades que se encuentran inmersas en esta actividad, es demasiado grande para pensar que vayan a tener dificultades en conseguirlo., aunque sean cantidades tan colosales como las que hemos descrito, las que van a ser necesarias... Todo ello nos lleva a concluir que a pesar de todo, habrá capitales para financiar las necesidades de la industria petrolera, y si los mercados no dieran para todos siempre serían las grandes compañías las últimas en quedarse sin crédito”<sup>12</sup>.**

En el caso de Petróleos Mexicanos la razón de endeudamiento en el 2000 llegó a ser del 70% de sus activos, se estima que actualmente ésta es mayor y pone en riesgo de una quiebra técnica a la empresa.

### **3.5 Otras Alternativas de Financiamiento.**

En el caso de México la construcción de obras se realiza usualmente bajo dos modalidades: por Precios Unitarios y por Administración. Dentro de una misma obra se pueden combinar las dos modalidades anteriores, en cuyo caso los trabajos por administración suelen ser definidos como obras por Costo Más Porcentaje.

Una variante es la de Precios Unitarios catalogada como Obras a Precio Fijo, en la que el constructor renuncia a cualquier incremento de costo del proyecto, por concepto del incremento de los volúmenes de obra, o debido a reajustes de precios por inflación. Esta modalidad se utiliza con alguna frecuencia aunque se contrapone a los preceptos legales que estipulan que los reajustes son irrenunciables, particularmente en contratos con empresas públicas.

Otra modalidad que se ha implementado es la Construcción por Concesión, en la que empresas privadas nacionales y extranjeras ejecutan, a su propio costo, ciertas obras que no pueden ser financiadas por el gobierno central o por los gobiernos estatales (carreteras, aeropuertos, túneles, etc.), y a cambio reciben la Concesión del Derecho de Explotación del Proyecto por un tiempo fijo. Durante la etapa de explotación, la empresa constructora se obliga a dar un mantenimiento apropiado a las obras.

Otra variante manejada fundamentalmente por el gobierno federal y por los gobiernos estatales es catalogada como Llave en Mano, en la que el constructor presenta un costo global de las obras, normalmente incluyendo los propios estudios del proyecto.

En circunstancias especiales se adjudican contratos llave en mano para la ejecución de proyectos muy complejos, donde resulten evidentes las ventajas de consolidar en un solo contratista los servicios de ingeniería, provisión de equipo y construcción. Sin embargo, deben evaluarse estas ventajas teniendo en cuenta el tipo de proyecto pues se pone en riesgo el control del mismo con la consecuente pérdida del desarrollo de tecnología.

Esta modalidad ha sido utilizada tradicionalmente por grandes empresas internacionales con respaldo de sus propios gobiernos, lo que les permite incluir el financiamiento en dólares de los proyectos dentro de las ofertas. Las empresas constructoras nacionales se han visto maniatadas ante los contratos llave en mano, al

<sup>12</sup> Roberto Centeno “El Petróleo y la Crisis Mundial”. Alianza Editorial., Madrid 1982



no poder competir pues, a pesar de ofrecer costos mucho menores que las empresas extranjeras para los mismos proyectos, no pueden ofrecer las mismas condiciones de financiamiento.

El objetivo original de los contratos llave en mano fue la Transferencia de Tecnología en cierto tipo de obras que el país no estaba en capacidad de realizar, sin embargo la idea se ha distorsionado con el tiempo.

Es conveniente que los bienes y obras que se requieran para un proyecto sean agrupados de modo que puedan ser suministrados por una sola fuente, siempre y cuando lo permitan las características del mercado. Es usual sin embargo, incluir en una misma licitación contratos diferentes para la provisión de prestaciones afines. Entre los factores que deben considerarse al agrupar paquetes de adquisiciones, se encuentran la necesidad de tiempos de entrega diferentes o de entregas escalonadas y las exigencias de homogeneidad en las características de ciertas obras.

Aunque se requiera que determinados bienes, equipos, obras o servicios de características similares sean recibidos durante etapas distintas de un proyecto, puede convenir lo mismo agruparlos en un solo contrato, para aprovechar las economías de escala. Por otra parte, en circunstancias especiales, una subdivisión en contratos separados con fechas de entrega distintas puede flexibilizar el manejo del proyecto y distribuir los riesgos de eventuales incumplimientos o demoras. Los distintos criterios expuestos y otros que resulten relevantes deben ser adecuadamente ponderados para decidir el tamaño óptimo de los paquetes o lotes de adquisiciones.

Un contrato llave en mano requiere conformar un proyecto en forma integral, además de una eficiente y efectiva implementación, se debe dar soporte en la fase preliminar y en la operación del mismo. Se deben realizar distintos tipos de análisis para la etapa de toma de decisión, como estudios de factibilidad y de rentabilidad, en el asesoramiento en aspectos del financiamiento del proyecto. En la etapa de ingeniería, se debe diseñar un sistema que se adapte a las necesidades específicas, técnicas, económicas y de mantenimiento con una adecuada organización, división y supervisión de las tareas. Asimismo, se debe mantener una estricta supervisión de tiempo y recursos, para asegurar la máxima transparencia y respeto a lo convenido.

**Primer Contrato “Llave en Mano” para Gas Natural.** El consorcio conformado por la empresa ICA Fluor Ishikawajima – Harima Heavy Industries firmaron en el mes de diciembre del 2003 el primer contrato “llave en mano” a precio alzado por un monto de 250 millones de dólares para la construcción de la terminal de gas natural licuado en el puerto de Altamira, la cual tendrá una capacidad de producción de 650 millones de pies cúbicos diarios, el tiempo estimado de la construcción será de 3 años y deberá iniciarse en el 2007.

La CRE asignó la construcción de ésta terminal a la empresa anglo – holandesa Shell. La empresa ICA se encargará del diseño de la planta, de la ingeniería y construcción y puesta en marcha de las terminales de descarga de gas, así como de dos tanques y de la planta regasificadora. La terminal de resgasificación de Altamira es uno de los cuatro proyectos en su tipo que se ejecutarán en el transcurso del 2004 en Baja California, las empresas estadounidenses Sempra Energy, Maratón y Shell serán las responsables de la construcción.

**Contrato Llave en Mano.**<sup>13</sup> Contrato en virtud del cual una empresa tecnológica se compromete a entregar el proyecto creado donde el cliente se le indique asumiendo la responsabilidad total del diseño, pruebas, realización, integración y adaptación del proyecto al entorno del cliente.

Cláusulas genéricas: objeto, remuneración, forma de pago, causas de disolución, responsabilidades de las partes, confidencialidad, legislación aplicable y tribunales competentes.

Cláusulas específicas: planificación y duración, recursos de la empresa, tecnológica, propiedad intelectual, modificaciones y/o cambios, aceptación, garantías de la empresa tecnológica, servicios de mantenimiento de la empresa tecnológica, entrega de documentación y materiales, notificaciones, mantenimiento posterior al período de garantía e información técnica y funcional.

El término *llave en mano* describe aquellos contratos al amparo de los cuales una entidad adquiere de otra (contratista) un paquete integrado de bienes y servicios necesarios para un proyecto, que incluye el diseño, conocimientos técnicos y demás propiedad intelectual, equipo y materiales, edificación, construcción entre otros.

El objetivo que en la práctica con frecuencia no se logra, es que el comprador no participe de ninguna manera en el proyecto excepto para definir los criterios de funcionamiento del mismo, para contratar y remunerar al contratista, recibir las instalaciones terminadas e iniciar la producción. La característica principal que define a un contrato *llave en mano* es la responsabilidad centralizada del diseño, construcción y entrega de unas instalaciones completas. Otra característica es asignar un precio de compra global o a suma alzada fijado por anticipado, ya que el comprador prefiera que el riesgo que significan los costos excesivos más allá del presupuesto recaiga sobre el contratista.

El **Contrato de Obra Pública** es en esencia un contrato en que uno de los sujetos que se obliga es la Administración Pública, y esta característica deriva en una traslación del régimen jurídico que lo regula, y que, va del derecho común al derecho público, es decir, del Código Civil, Mercantil, etc., a la Ley de Obras Públicas y su Reglamento. Aunque sin olvidar su naturaleza intrínseca, pues al tenor del artículo 10 de la citada Ley, en lo no previsto por ella, será supletoriamente aplicable la legislación común (Código Civil).

En el supuesto de que Petróleos Mexicanos suscriba en calidad de "comprador" un Contrato Llave en Mano, se puede concluir que la carga de obligaciones que de él derivarían, más no el contrato, estarían mencionadas en el Artículo Segundo de la Ley de Obras Públicas que dispone: "para los efectos de esta ley se considera obra pública todo trabajo que tenga por objeto crear, construir, conservar o modificar bienes inmuebles por su naturaleza o disposición de la Ley".

En la Ley de Obras Públicas se deja un camino lógico-jurídico para dilucidar cualquier vacío, es a través de su artículo 10 que se establece:

---

<sup>13</sup> Extracto tomado de Pemex Lex. Revista Jurídica Petróleos Mexicanos número 55-56 enero-febrero 1993.

**Artículo 10.** En lo no previsto por esta Ley serán aplicables supletoriamente el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República en Materia Federal y el Código Federal de Procedimientos Civiles.

El artículo 39, en el marco de la Ley de Obras Públicas respecto del precio establece:

**Artículo 39.** Los Contratos de Obra a que se refiere esta ley se celebrarán a precio alzado o sobre la base de precios unitarios.

En los contratos a que se refiere el párrafo anterior podrán incorporarse las modalidades que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones de ejecución de la obra. Formarán parte del contrato la descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, así como los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes.

Las limitantes que tendría un contrato de obra pública Llave en Mano, en el caso de Petróleos Mexicanos, se determinan en el Artículo 27 constitucional y en el artículo sexto de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en la Rama del Petróleo.

El Reglamento de la Ley citada en el párrafo que precede contempla una limitante más al disponer:

**Artículo 19. Mientras el Petróleo no sea extraído de los yacimientos no podrá ser objeto de enajenación, embargo, gravamen o compromiso de cualquier especie.** Los actos que se celebren con violación de este Artículo, serán nulos de pleno derecho y no producirán efecto alguno.

De manera específica, el Artículo 4° de la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios (publicada en el Diario Oficial del 16 de julio de 1992), limita la celebración de los contratos al mantenimiento de la propiedad y el control de los hidrocarburos, al establecer:

**Artículo 4°.** Petróleos Mexicanos y sus organismos descentralizados, de acuerdo con sus respectivos objetos, podrán celebrar con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios y contratos y suscribir títulos de crédito; **manteniendo en exclusiva la propiedad y el control del Estado Mexicano sobre los hidrocarburos**, con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

Por disposición constitucional el petróleo y todos los hidrocarburos son propiedad (dominio directo) de la nación y que ésta llevará a cabo la explotación de dichos productos de acuerdo con la Ley Reglamentaria, así lo establece el Artículo 27.

La Ley Reglamentaria relevante estipula que la Nación llevará a cabo la exploración, desarrollo, refinación, transporte y venta del petróleo, gas y productos obtenidos de la refinación de lo anterior, o derivados del petróleo susceptibles a ser utilizados como "materias primas industriales básicas". Dichas actividades se realizarán a través de Pemex, o de cualquier otra entidad que en el futuro establezca la Ley. El Artículo 6 de la Ley prohíbe a Pemex otorgar "porcentajes en los productos" o "participación en los resultados de las explotaciones". El Artículo 19 del Reglamento bajo la ley prohíbe cualesquier pignoración o afectación del petróleo en el suelo. La manufactura de

“petroquímicos básicos”, reside en la Nación y se lleva a cabo a través de Pemex. La inversión privada en manufactura de petroquímicos secundarios se permite dentro de ciertos límites.

Podría concluirse que entre las características más importantes de los Contratos Llave en Mano se encuentran las siguientes:

- El contrato es una institución jurídica regulada por el derecho común.
- El contrato de obra pública es, un acuerdo de voluntades que produce o transfiere obligaciones y derechos (contrato) y cuya diferencia específica es que uno de los sujetos que se obliga es la Administración Pública, por lo que su regulación se traslada al Derecho Público (Ley de Obras Públicas y su Reglamento).
- Desde el punto de vista del precio que se pacta en este tipo de contratos (global o a suma alzada), es susceptible su celebración de acuerdo con lo dispuesto por el Artículo 39 (primer párrafo) de la Ley de Obras Públicas.
- Las limitantes a que estaría sujeto Petróleos Mexicanos y/o sus organismos descentralizados subsidiarios para la celebración de un Contrato Llave en Mano, o de cualquier otro tipo serían básicamente las consignadas por los Artículos 27 Constitucional; 4° de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 y 28 Constitucionales del Ramo del Petróleo.

En la industria del petróleo y el gas, el método *llave en mano* puede aplicarse tanto a los contratos de perforación (es decir, perforar hasta una profundidad o formación específica por un precio global o a suma alzada) como a los contratos para la construcción de plantas pesadas como refinerías o instalaciones de plantas petroquímicas.

**Variaciones del Enfoque Llave en Mano.** Una de las variantes del contrato *llave en mano* es **el contratista asume los riesgos de operación**. Un ejemplo de esto serían los contratos llamados *producto en mano*, en los cuales el contratista se responsabiliza de asegurar que el producto realmente sea producido por las instalaciones en la forma y cantidades definidas en el contrato. Con este tipo de contrato, el contratista y no el comprador, es quien debe superar cualquier problema durante el arranque y periodo inicial de operaciones.

El contrato de **construir, operar, transferir** (COT) es una extensión al **contrato producto en mano**, bajo el cual el contratista conviene en operar la planta durante un periodo (que puede ser bastante largo) después del arranque. Este con frecuencia va acompañado de un convenio de reparto de producción o ingreso, de tal manera que el contratista no solamente asume el riesgo del funcionamiento tecnológico y mecánico sino también el riesgo de mercado.

**Tecnología de Proceso con Administración del Proyecto.** Bajo este convenio, el contratista proporciona parte del diseño, la tecnología de proceso, servicios totales de administración del proyecto, y tal vez, ayuda durante las operaciones. El comprador proporciona o contrata por separado aspectos relacionados con el equilibrio del diseño, y la construcción, edificación, etcétera. En su función de administrador del proyecto, el contratista puede ayudar al comprador a conseguir parte del trabajo de diseño, si el comprador no está en condiciones de hacerlo u otros bienes o servicios necesarios



para el proyecto, incluyendo equipo y servicios de construcción. El contratista puede asumir la responsabilidad de la capacitación del personal y del inicio de operaciones de las instalaciones.

Esencialmente, este enfoque permite que partes del proyecto se eliminen del *paquete llave en mano* y se adquieran mediante licitación competitiva por separado, al mismo tiempo que se conserva hasta un grado significativo la responsabilidad del contratista respecto al funcionamiento total y la terminación oportuna de las instalaciones, de manera similar que en el caso del contratista *llave en mano* del tipo puro o genuino.

El trabajo que el contratista suministrará típicamente será compensado con base en una cifra global (a suma alzada), sin embargo, dicho trabajo solamente representa una parte del trabajo total.

**Semi-llave en mano.** esta modalidad implica una intervención mayor de parte del comprador. Este renuncia a responsabilidades de funcionamiento relacionadas con todo el proyecto y recibe partes esenciales por separado. De manera esencial, el proyecto se divide en subsistemas o componentes funcionales de tal manera que permite que cada porción por separado se contrate y entregue con base en el método *llave en mano*. Todo el proyecto se lleva a cabo mediante un grupo de *contratos llave en mano* más pequeños, con el comprador proporcionando la administración total del proyecto.

**Ventajas y desventajas de los contratos llave en mano.** El enfoque llave en mano permite al comprador evitar la participación de terceros en el capital; lograr una asignación sustancial de riesgos en el contratista, incluyendo riesgos de funcionamiento, terminación y si se utiliza el pago a suma alzada o global, el riesgo de costos excesivos más allá del presupuesto, así como el facilitar una implantación rápida del proyecto, debido a que tanto el diseño como la construcción pueden proceder en forma más integrada.

Las desventajas incluyen obviamente costos mas altos, por asumir un mayor nivel de riesgo por parte del contratista; una participación insuficiente de parte del comprador que tal vez pudiera impedir la transferencia de la tecnología incluida en las instalaciones; menos oportunidades de utilizar subcontratistas y materiales locales el uso de los cuales puede ser exigido por la ley; menos competencia en el caso de que solamente unas cuantas compañías puedan cumplir con los requerimientos financieros, técnicos y administrativos del proyecto en particular; y dificultad para comparar licitaciones a diferencias en el diseño, incluso en el caso en que varias compañías estén compitiendo.

**Características del contratista.** Considerando la magnitud de las obra, es frecuente que la construcción de instalaciones industriales a gran escala se encuentre más allá de los recursos técnicos y financieros de una sola compañía. Por consiguiente, consorcios de compañías, que pueden incluir tanto entidades locales como internacionales, presentan licitaciones para dichos proyectos.

**Métodos de Pago.** Los precios al amparo de un contrato llave en mano implican una asignación compleja de los riesgos entre el comprador y el contratista y por supuesto a los prestamistas del financiamiento del proyecto. Los prestamistas tratarán de asignar

los riesgos hasta donde sea posible al contratista a través de un mecanismo de pago a suma alzada con contingencias mínimas. En principio, esto también es atractivo para el comprador, siempre y cuando no infle el precio de manera excesiva.

**Asignación de ciertos riesgos.** En la práctica, incluso en un contrato a suma alzada, no todos los riesgos recaerán sobre el contratista.

- Partes especificadas del proyecto pueden adquirirse con base en costo-más-tanto. Para dichas partes, Pemex se vería obligado a pagar todos los costos debidamente documentados más una cuota o porcentaje convenidos.
- El riesgo por divisas también puede recaer sobre el comprador, desglosando el precio de compra en varias porciones que se estipulen en una o más monedas extranjeras, si se tiene conocimiento de que se adquirirán equipo o servicios provenientes de ciertas jurisdicciones. Pemex deberá protegerse de estos riesgos monetarios en los mercados de divisas.
- El riesgo por inflación puede asignarse por separado tomando precauciones respecto a la escalada de acuerdo con uno o más índices especificados.

**Pagos como incentivos.** Este es el caso cuando se desea que la instalación se termine con éxito antes de la fecha programada.

**Compensación relacionada con la producción.** En algunas circunstancias podría justificarse una compensación condicionada relacionada con la producción. Los llamados *contratos de riesgo* en la exploración petrolera o de gas son un ejemplo común, algunos incluirían proyectos que utilizaran tecnología todavía no aprobada o situaciones en las cuales el contratista este preparado para asumir parte del riesgo de mercado que surja de las ventas del producto, pero donde no pueda tener un interés directo sobre el capital del proyecto.

A este respecto, Pemex está limitado por el Artículo 6 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo. El Artículo sexto prohíbe el otorgamiento de los "porcentajes en los productos" o "participación en los resultados de las exploraciones".

En cualquier caso, dichos convenios pueden ser de utilidad en los sectores petroquímicos, secundarios o no restringidos.

**Construir, Operar, Transferir (COT).** El contrato COT representa una extensión del contrato llave en mano, bajo el cual un riesgo todavía mayor recae sobre el contratista, el contratista acepta hacerse cargo no solamente de la terminación y financiamiento del proyecto sino también de la operación durante un periodo especificado. Los ingresos, o la participación de los contratistas sobre los mismos deben ser suficientes para cubrir los gastos de construcción y financiamiento. En un contrato COT el contratista está garantizando no solamente el cumplimiento de los requisitos mecánicos, el funcionamiento, los valores de desempeño y la operabilidad, sino también la rentabilidad.

**Propiedad Intelectual.** El comprador también deseará una garantía por separado respecto a la tecnología y propiedad intelectual incluida en el proyecto, es decir, una garantía de que dicha tecnología y propiedad intelectual no violan patentes, conocimientos técnicos u otros derechos de terceros.

**Transferencia de Tecnología.** Un contrato llave en mano deberá incluir por lo general transferencia de tecnología y demás propiedad intelectual, esto puede ser en la forma de conocimientos técnicos confidenciales y secretos comerciales, transferidos mediante la entrega de planos, especificaciones e instrucciones de operación y también por capacitación de personal o derechos sobre patentes, que tal vez tengan que ser objeto de un convenio de licencia por separado. La compensación por dicha tecnología puede ser en forma de un pago a suma alzada o de una regalía. Por lo general la transferencia de tecnología será no exclusiva y limitará los derechos del comprador a sublicenciar a terceros.

Además de obtener garantías adecuadas contra violaciones o transgresiones a la ley Pemex deberá:

- Asegurar que exista ayuda técnica apropiada, en especial en el periodo posterior al arranque, así como capacitación adecuada con el objeto de facilitar la total transferencia de cualesquier conocimientos técnicos.
- Considerar disposiciones apropiadas que le otorguen derechos respecto al mejoramiento de la tecnología, durante la etapa de diseño y después de la aceptación.

**Alternativas de Financiamiento para los Contratos Llave en Mano.** Lo siguiente es un resumen de posibles esquemas de financiamiento que pudieran estar disponibles para utilizarse en un proyecto Llave en Mano. La aplicación a proyectos específicos de Pemex deberán incluirse dentro del marco constitucional y estatutario a los cuales se encuentre sujeto así como de las consideraciones fiscales u otras contables.

Emisión de deuda y otras obligaciones como préstamos directos. Alguno de los métodos de financiamiento de recurso directo ya utilizado por Pemex incluye la emisión de bonos, préstamos bajo convenios con el Export-Import Bank así como préstamos con otros bancos o fondos internacionales. Pemex podría respaldar sus préstamos directos mediante la hipoteca de sus activos, incluyendo tal vez documentos por cobrar, hasta donde las leyes y ordenamientos estatutarios mexicanos lo permitan.

**Financiamiento de Proyecto.** El financiamiento de proyecto es un método para financiar aquellos proyectos que requieran bastante capital, mediante el cual los costos de financiamiento y construcción de la instalación se segregan del balance del patrocinador. Los prestamistas proporcionan los fondos con base en los méritos del proyecto y ven principalmente el proyecto y no al patrocinador, en lo que respecta al reembolso o rentabilidad de la inversión. El objeto principal es asegurar a los prestamistas que el proyecto involucra un riesgo aceptable de crédito.

**Participación Mancomunada.** Pemex podría organizar una empresa mancomunada con otros inversionistas para ser propietario de y operar una instalación utilizando el financiamiento de proyecto. La participación de Pemex en la empresa mancomunada podría ser mayoritaria o minoritaria dependiendo que tanto control desearía tener y el

grado de responsabilidad que estaría dispuesto a asumir. La ventaja de Pemex reside en compartir los gastos y el riesgo. Una opción adicional sería la de que un grupo de inversionistas pudiera convenir en utilizar el financiamiento de proyecto para comprar a Pemex una instalación existente y luego arrendársela a Pemex.

**Garantías del Financiamiento.** La garantía de financiamiento para los prestamistas radicará con la evaluación hecha por ellos del riesgo crediticio implicado. Establecer que el proyecto mismo genere ingresos para liquidar el adeudo, y en el caso de un déficit, que existan otros mecanismos para garantizar el pago de la diferencia.

**Financiamiento en Sector Primario.** De acuerdo al marco constitucional y estatutario no se permite financiar proyectos Llave en Mano o de otro tipo en el sector primario como son la exploración y producción, la refinación o petroquímicos básicos. Los siguientes mecanismos describen algunos enfoques que tal vez Pemex podría tomar en consideración.

**Mecanismo Fiduciario.** En un arrendamiento, Pemex podría ser simultáneamente arrendatario, con el fideicomiso como arrendador y beneficiario del fideicomiso. De acuerdo con el arrendamiento Pemex operaría la instalación y haría pagos por arrendamiento al fideicomiso suficientes para permitir que éste, como prestatario, reembolsara las cantidades obtenidas en préstamo para adquirir la instalación. Como beneficiario, a Pemex tal vez se le daría el derecho si fuere necesario para fines constitucionales, de hacer que el fiduciario del fideicomiso en cualquier momento participara de la instalación a Pemex.

**Convenios Especiales.** Un inversionista o un consorcio podrían estar interesados en financiar un proyecto Llave en Mano, todo o en parte, a cambio del derecho de comprar a Pemex una cantidad garantizada del producto. Aún cuando Pemex esté limitada en su capacidad de vender productos a precios por debajo de los de mercado, tal vez se podría estructurar una transacción que implicara una entrega futura a largo plazo al precio actual, con base en términos de entrega-pago.

**Pagos de Producción.** Pemex podría estar de acuerdo en aplicar el efectivo recibido por la venta del producto de una instalación en particular al reembolso del costo de dicha instalación más un factor de intereses. El prestamista o contratista asumiría el riesgo de que la producción fuera menor de lo anticipado, pero no participaría en lo principal o fundamental, debido a que bajo ninguna circunstancia el prestamista o contratista recibiría más del costo de la instalación más intereses acumulados.

**Subsidiaria para fines especiales.** Pemex podría financiar una instalación a través de una subsidiaria con una estructura de capital diseñada para:

1. Conferir derecho de propiedad a Pemex, pero en realidad otorgar propiedad usufructuaria a otra de las partes, por ejemplo mediante la emisión de acciones preferenciales sin derecho a votos u otro tipo de valores; o
2. Compartir el derecho de propiedad con otras entidades (posiblemente gubernamentales) de tal manera que ningún propietario consolidara dicha subsidiaria en sus estados financieros.



#### **4. Metodologías para la Toma de Decisiones en el Financiamiento de Empresas Paraestatales.**

La participación del Estado en el crecimiento de un país es definitiva según establezca su política de la inversión pública. Para la Teoría de la Demanda Efectiva, la inversión del gobierno afecta favorablemente la decisión de invertir privada por su efecto acelerador: aumentan las ventas y derivadamente asciende la ganancia y la capacidad productiva utilizada del sector privado.

Para la Teoría Neoclásica el efecto de la inversión pública sobre la privada es la represión de la segunda sobre la primera: la inversión pública desplaza al sector privado de negocios rentables y, usando el ahorro disponible reduce la inversión privada vía racionamiento del crédito e incremento de la tasa de interés.

M. Kalecki dimensiona las determinaciones de las decisiones de inversión del empresario: el financiamiento de la inversión y la perspectiva de mercado de la empresa. Introduce la condición básica de incertidumbre económica mediante el principio de riesgo creciente de la inversión. Además enfatiza la acumulación de capital como el medio expedito de la inversión, mientras Minsky expone el papel del crédito en la inversión. Minsky es categórico al afirmar que en el auge económico el crédito expande a la inversión, mientras que durante la crisis la deprime. Las fluctuaciones de la inversión evidentemente están vinculadas con el funcionamiento del sistema financiero. Minsky estudia las influencias positivas y negativas del mercado de préstamos sobre las decisiones de invertir. Tanto Kalecki como Minsky parten del supuesto que la empresa obtiene crédito si está dispuesta a pagar la tasa de interés vigente, en tanto que para la Teoría del Racionamiento del Crédito existe la posibilidad de que la empresa no obtenga el crédito solicitado aún cuando ésta esté dispuesta a pagar una tasa de interés superior.

##### **4.1 Alternativas de Financiamiento y Presupuestación de Capital**

La empresa dispone de tres medios para financiar su inversión: crédito, emisión de acciones y ahorro interno. Para M. Kalecki el medio expedito para financiar la inversión es la acumulación de capital.

La capacidad de endeudamiento de la empresa para financiar su inversión depende del monto de capital de la misma, ya que existe una relación entre la cantidad de deuda contratada y la cantidad de capital de la empresa. M. Kalecki advierte: "La diversidad de tamaños de las empresas de una misma industria puede explicarse fácilmente por las diferencias de capital de la empresa. Una firma cuyo capital de empresa sea grande podría obtener fondos para realizar una inversión de gran cuantía, cosa que no podría hacer una cuyo capital de empresa fuera pequeña". Para el acreedor la capacidad de pago de la empresa depende básicamente de su riqueza. El crecimiento de la empresa mediante la contratación de deuda está limitado por los activos de la misma. Asimismo la emisión de acciones como medio de financiamiento de inversión de la empresa es limitada ya que:

1. La cantidad de acciones ofrecidas al público no debe ocasionar la pérdida de control de la empresa para los accionistas dominantes.
2. Antes y después de la inversión financiada mediante emisión de acciones, la tasa de ganancia de la empresa tiene que ser por lo menos la misma. y
3. Si el precio de las acciones emitidas es bajo en relación con la ganancia esperada, la tasa de ganancia cae.

Cuando la empresa dispone del capital acumulado para financiar su inversión, si las utilidades aumentan, el monto de capital de la empresa aumenta y en consecuencia su capacidad de endeudamiento crece así el financiamiento interno permite a la empresa crecer y aprovechar mejor el financiamiento externo, por tanto, Kalecki concluye que el ahorro interno es el medio fundamental de la inversión.

Por otra parte Kalecki señala que el nivel de inversión depende del riesgo para la empresa al realizar una inversión. El riesgo creciente refiere la posibilidad de éxito o fracaso en el uso del ahorro interno de la empresa, esto es, si el riesgo es creciente significa que a mayor inversión mayor riesgo de pérdida para el empresario, por lo tanto los ahorros empresariales tienden a estimular la inversión, sin embargo, regularmente no a invertir todo lo que se ahorra debido a los riesgos asociados con el proceso.

Para H.P. Minsky, el nivel de inversión se lleva hasta el punto en el cual los precios de oferta y demanda del capital fijo son iguales. El precio de oferta del capital fijo depende del costo y del margen de ganancia. El precio de demanda de capital fijo refleja básicamente la expectativa de ganancia del empresario. Por lo tanto, la incertidumbre y el estado de la economía juegan un papel importante en la decisión de invertir del empresario.

El precio de oferta de capital fijo está determinado por los costos y el margen de ganancia, el precio de mercado de capital fijo por su precio de oferta y de demanda. Gráficamente, el precio de mercado es la intersección de los precios de oferta y de demanda. El precio de mercado de capital fijo es necesariamente igual o mayor a su precio de oferta. Evidentemente, el precio de mercado de capital fijo implica un nivel de inversión, pero, el precio de mercado del bien de inversión no implica necesariamente la existencia de demanda efectiva de inversión. La demanda efectiva de inversión requiere el financiamiento de la inversión.

Las fuentes del financiamiento de la inversión son: efectivo, activos financieros en caja, fondos internos y externos. En el auge económico el nivel de inversión será mayor en cuanto la empresa cuente con recursos internos y externos más abundantes, y en la depresión económica, el pago del servicio de la deuda deprime la inversión. La empresa usa el financiamiento externo por dos causas: aumentar sus ganancias esperadas y la consecuencia es la expansión de su nivel de inversión y la segunda por las facilidades de las instituciones de crédito para conceder préstamos.

La ganancia obtenida por la empresa tiene un doble destino: el pago del principal e intereses y, el residuo va a parar a la caja de la empresa. Para M. Minsky, la deuda de la empresa condiciona la inversión ya que determina la distribución del beneficio obtenido. En el caso de que la ganancia obtenida sea mayor o igual a la esperada, la empresa liquida su deuda. En el caso de que la ganancia obtenida sea menor a la esperada, la empresa tiene que renegociar el crédito y/o contraer otra deuda, la consecuencia es el surgimiento de la brecha entre las deudas deseables y real y por otro lado, el precio de demanda del capital fijo cae.

Al respecto Minsky señala: **“Una estructura de deudas recibirá adecuado cumplimiento si las utilidades esperadas se realizan; para que esto suceda, es preciso que en la economía haya suficiente inversión, pues de esta depende la generación de ingresos... si la estructura de deudas de una empresa compromete una gran parte de las utilidades, y la inversión se contrae, esto causará una caída del ingreso que puede tener un efecto de “bola de nieve” al reducir las utilidades de otras empresas y generar una serie de moratorias encadenadas”**.

La decisión de inversión está basada en los flujos de fondos internos y externos esperados. Sin embargo el flujo de fondos internos de la empresa para la inversión depende de la situación económica del periodo inicial, momento en el cual se toma la decisión de invertir, hasta el periodo final en el cual se completa la inversión.

La incertidumbre es una variable dentro de la decisión de invertir H.P. Minsky explica: "La incertidumbre económica no es igual a riesgo asegurable o análogo a la puesta en juego. Por ejemplo, la adecuada estructura de deudas no se conoce en el sentido de la técnica de producción adecuada.

El financiamiento externo tiene un costo: la tasa de interés del préstamo. Por tanto, el precio de oferta del bien fijo incluye los intereses pagados durante el periodo de gestación de la inversión. La relación entre la empresa y el banco está basada en el margen de seguridad: Para Minsky "ambos buscan protección, la demanda por protección del deudor supone la disminución del precio de demanda del capital y, la demanda por protección del segundo supone el crecimiento del precio de oferta del capital".

Para J. Stiglitz el racionamiento del crédito implica que los bancos tienen una tasa de interés tope vinculada con la ganancia esperada. Por tanto Minsky supone implícitamente que no existe racionamiento del crédito, es decir, que el banco está dispuesto a elevar la tasa de interés para compensar el riesgo de no pago. El riesgo de la empresa aparece cuando recurre al financiamiento externo. La empresa tiene la capacidad de incrementar su margen de seguridad disminuyendo su precio de demanda de capital fijo: reducir su tasa de financiamiento externo-interno o dependencia del financiamiento externo. El banco obtiene protección elevando la tasa de interés. Si la tasa de interés sube, el costo de producción aumenta por el pago de interés. Así, la relación entre la inversión y la tasa de interés es inversa.

De acuerdo a la teoría del racionamiento del crédito si el racionamiento del crédito limita el financiamiento externo de la inversión de las empresas, entonces el ahorro interno de las empresas determinará probablemente su gasto de inversión. El racionamiento del crédito impactará evidentemente a la demanda de inversión de las empresas dependientes del financiamiento externo. Por lo tanto la Teoría del Racionamiento del Crédito complementa a las teorías de la inversión de M. Kalecki y H.P. Minsky, ya que muestra que la limitación en la oferta del crédito además de su costo puede afectar negativamente el nivel de inversión.

J.E. Stiglitz en su Teoría del Racionamiento del Crédito Neokeynesiana estudia comparativamente el financiamiento externo de la inversión: las ventajas y desventajas para la empresa de obtener capital contratando crédito y emitiendo acciones y expone el punto de vista del ahorrador para explicar las posibilidades de la empresa para acceder al financiamiento externo. Las conclusiones de J.E. Stiglitz son de que existe la posibilidad para el empresario de padecer racionamiento de crédito y, si la empresa emite acciones para obtener capital, el precio de las acciones probablemente cae.

**Contratación de Deuda y Emisión de Acciones.** J.E Stiglitz en relación al financiamiento de la inversión señala 4 puntos:

1. El rendimiento medio que se paga a los que ofrecen capital en forma de deuda es menor que el rendimiento medio que se paga a los que ofrecen capital en forma de acciones; la deuda es, en este sentido, menos atractiva desde el punto de vista de los nuevos inversores, pero más atractiva desde el punto de vista de la empresa. Desde el punto de vista del inversionista, el financiamiento compartido de la inversión es un problema de disyuntiva entre el riesgo y los incentivos. Al respecto Stiglitz señala: "una



empresa que solicita un préstamo para realizar un proyecto generalmente debe invertir parte de sus fondos propios en ese proyecto u ofrecer al prestamista una garantía, es decir, un activo que perderá si no devuelve el préstamo. Los prestamistas saben que cuanto mas dinero tengan en juego los prestatarios mayores incentivos tendrán para utilizar prudentemente los fondos”.

2. La emisión de acciones implica menor riesgo para la empresa. La contratación de deuda implica su liquidación en el plazo establecido. En cambio, la empresa no tiene que pagar forzosamente en un determinado momento a sus accionistas. “Por tanto, la deuda impone mayores riesgos a la empresa. Si esta no tiene suficiente dinero en efectivo para cubrir sus obligaciones y no puede conseguirlo pidiendo un préstamo, quiebra. Cuantos más préstamos pida a la empresa, mayores serán sus obligaciones fijas y mayor la probabilidad de no cumplirlas... en este sentido el capital en acciones”.

3. El financiamiento de la inversión mediante la emisión de acciones ocasiona probablemente la caída de su precio. El precio de las acciones cae principalmente por tres motivos:

- a) Los compradores de acciones suponen que si la empresa quiere vender acciones es porque las mismas están sobrevaluadas.
- b) Los compradores de acciones pueden suponer que si la empresa quiere vender acciones es porque el banco negó el préstamo ya que el proyecto de inversión es riesgoso, entonces, comprará solamente si el precio de las acciones es atractivo.
- c) El inversionista conoce el riesgo explícito de comprar acciones y las comprará sólo si se venden a un precio bajo.

En resumen, el financiamiento mediante la emisión de acciones provoca la disminución de su precio elevando el costo del financiamiento y disminuyendo las utilidades de la empresa. Si la empresa contrata un crédito tiene el compromiso de pagarlo y si vende acciones el compromiso no es fijo ni en el tiempo ni en el monto, entonces, para el inversionista el financiamiento mediante la emisión de acciones ocasiona la disminución de los incentivos para la empresa.

4. Para la empresa y para el inversionista la inversión implica riesgo. La empresa no es indiferente a financiar su inversión mediante deuda y emisión de acciones. Para el inversionista “prestar dinero a una empresa es mucho menos arriesgado que darle dinero comprando acciones. El único riesgo que corren los prestamistas es el de incumplimiento. En cambio, los accionistas no solo corren el riesgo de no recibir nada a cambio si quiebra la empresa sino que, además, lo que reciban va a depender completamente de como le vaya a ésta. Pero lo que puede ser una ventaja para el prestamista puede ser un inconveniente desde el punto de vista del prestatario. El mayor rendimiento de las acciones... es un inconveniente para las empresas que tratan de conseguir fondos; estas empresas tienen que pagar mas, en promedio, para conseguir capital social por otra parte, los inversores comparten el riesgo, lo cual es una ventaja para las empresas que tratan de obtener capital”.

El mercado de préstamo distribuye el crédito de las personas que poseen efectivo hacia las personas que necesitan el efectivo e infiere del mercado estándar en la homogeneidad de la mercancía y de la compra-venta de la misma. En el mercado de préstamos cada cliente recibe un contrato de préstamos por el cual el banco proporciona efectivo a cambio de una promesa de pago en el futuro. En el mercado estándar el precio de equilibrio iguala la oferta y la demanda pero en el mercado de préstamos la tasa de interés de equilibrio no iguala necesariamente la demanda y oferta de créditos. En el mercado de préstamos la demanda puede exceder a la oferta, en



otras palabras, pueden existir clientes dispuestos a pagar una mayor tasa activa para obtener un préstamo y el banco rechazar la solicitud de préstamo.

La competencia en el mercado de préstamos no es perfecta como en el mercado estándar. Los bancos elaboran listas para asociar tasas de interés más o menos elevadas a clientes más o menos riesgosos, al respecto Stiglitz señala: "como la clasificación de deudores determina la tasa de interés cobrada, la eficiencia en la distribución del crédito de la economía depende de la precisión del sistema de clasificación de clientes".

En la elaboración de la clasificación aparecen criterios objetivos y juicios subjetivos, la competencia entre los bancos no elimina el error en la clasificación y por tanto, en la distribución del crédito. La competencia está limitada por la relación de exclusividad entre el cliente y el banco, entre otras causas por el costo de información para el banco al investigar la situación financiera en la empresa.

En los mercados de depósitos y de préstamos se encuentran tres distintas tasas de interés: la tasa de interés pasiva que es la tasa de interés pagada por el depósito, la tasa activa que es la tasa de interés que promete pagar y finalmente, el beneficio esperado por el préstamo es la tasa activa ajustada por la probabilidad de incumplimiento en el pago del crédito por el deudor.

Stiglitz respecto al racionamiento de la oferta de crédito señala: "el racionamiento del crédito es la situación en la cual existe exceso de demanda de créditos porque la tasa de interés activa está por debajo de la tasa de interés Walrasiana o tasa de interés que limpia al mercado. Por tanto, en situación de racionamiento de crédito habrá ocasiones en las cuales algunos clientes obtendrán crédito y, simultáneamente, clientes aparentemente similares no obtendrán créditos, a pesar de estar dispuestos a contratarlo en los mismos términos.

La información imperfecta es una de las causas del racionamiento del crédito. El rendimiento esperado del banco es una función cóncava que está en función de la tasa activa ajustada. Las causas de la concavidad de la curva son la selección adversa y el efecto negativo sobre el incentivo: "El banco es consciente de que unos prestatarios tienen más probabilidades de incumplir que otros, pero no hay forma de saber quienes son. Se enfrenta a un problema de selección adversa: a medida que suban los tipos de interés... puede ocurrir, de hecho, que sus rendimientos medios disminuyan, ya que cuando los tipos de interés son más altos, los "mejores" prestatarios, los que tienen menos probabilidades de incumplir, deciden no pedir ningún préstamo. Es posible que las personas dispuestas a correr grandes riesgos estén dispuestas a pedir grandes préstamos, aunque los tipos de interés sean muy altos. Si los prestamistas tuvieran una información perfecta, no habría racionamiento. Cobrarían unos tipos de interés más altos para reflejar las diferencias entre las probabilidades de incumplimiento, pero todos los solicitantes dispuestos a pagar el tipo adecuado recibirían un crédito". El efecto negativo sobre el incentivo apunta a la influencia inversa de la tasa de interés cargada por el banco sobre el comportamiento del gerente de la empresa.

A manera de conclusión las teorías de la inversión de M. Kalecki, H.P. Minsky y J.E Stiglitz presentan suficientemente las variables determinantes de la inversión. Básicamente, la inversión depende de la ganancia esperada y la empresa no invierte si no dispone de los medios internos y externos. El monto de capital o recursos financieros propios de la empresa determinan la posibilidad y el grado en que la empresa puede obtener financiamiento externo. Sin embargo, la oferta del crédito puede verse limitada según la Teoría del Racionamiento del Crédito. M Kalecki y Stiglitz de manera independiente concluyen que la empresa obtiene capital minimamente emitiendo

acciones. La Teoría de H.P. Minsky es concluyente en el sentido de que en la etapa del ciclo en el cual se cumplen las expectativas del empresario, el crédito impulsa a la inversión, cuando la estructura de deuda de la empresa es impagable las variables financieras pueden deprimir a la inversión. El ahorro de la empresa es entonces el principal medio de financiamiento y estímulo para la inversión.

Dos aspectos que son fundamentales para el inversionista son:

- La perspectiva sobre el estado de la economía: los movimientos de los precios, del tipo de cambio y tasas de interés incentivan o detienen a la inversión.
- La competencia entre las empresas de la misma rama incentiva a la inversión para ser competitivas. Esta situación se ve exigida con los tratados de libre comercio y en algunos casos se recurren a las fusiones o adquisiciones y alianzas estratégicas de empresas.

Petróleos Mexicanos requiere de fuertes inversiones para su modernización y crecimiento, lo cual significa que se le debe dar un trato semejante al de grandes compañías petroleras mundiales. Lo anterior sería posible con la modificación de su régimen fiscal de tal modo que le permita contar con los recursos suficientes, donde la reinversión periódica y constante será fundamental.

Al respecto, la forma tradicional en que una empresa determina los aspectos básicos de la financiación puede verse a través del planteamiento de Solomon,<sup>1</sup> quien describe a la dirección financiera como el intento de dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- Los activos concretos que debe adquirir una empresa.
- El volumen total de fondos que debe comprometer una empresa.
- La manera en que deben financiarse los fondos necesarios.

La función financiera consiste en determinar las respuestas a ciertas preguntas, las dos primeras corresponden a la decisión de inversión y la tercera a la decisión de financiación.

**“Todas las decisiones financieras exigen calcular o estimar los acontecimientos futuros... y a veces no se tratará simplemente de lo que pueda ocurrir dentro de un mes o dentro de un año, sino también de los acontecimientos de diez, veinte o más años en el futuro. Nuestro conocimiento de estos sucesos oscilará entre un grado bastante exacto de certeza y las simples conjeturas a propósito de las cuales solamente cabe albergar la esperanza de que sean fundadas.”<sup>2</sup>**

El objetivo del director financiero consiste en elevar al máximo el valor que tiene la firma para sus accionistas, y debiera agregarse en el largo plazo, lo que da lugar a valorar el riesgo y el tiempo. Se distinguen tres objetivos: objetivos orientados en el sentido de la compañía, otros orientados en el sentido de los accionistas y los que tienen una base fundamentalmente ideológica.

Para nuestro presente objetivo, la búsqueda de esas metas ideológicas afectará, según toda probabilidad, a la decisión de financiación bien sea a) imponiendo restricciones a las alternativas financieras, del mismo modo que la legislación coarta muchas actividades empresariales, o bien b) exigiendo una distribución concreta del valor

---

<sup>1</sup> Ezra, Solomon, *The Theory of Financial Management* (Nueva York: Columbia University Press, 1963), p. 8.

<sup>2</sup> Minsky, *Decisiones Óptimas Financieras*.

creado por las actividades de la firma (incluyendo las decisiones de financiación) entre los “diversos grupos directamente interesados”.

En el caso de que se impongan restricciones, podremos volver a formular nuestro objetivo financiero diciendo que consiste en “elevar al máximo el valor de la firma para los accionistas, a reservas de las restricciones que cuentan a este respecto”. Las decisiones que, de hecho, se orientan en el sentido de la empresa (es decir, en un sentido que no sirve a los intereses de los propietarios) pueden tomarse simplemente debido a que los directores se despreocupan en lo que se refiere a valorar los efectos de las decisiones sobre el valor de los accionistas. Ya que el costo o riesgo adicional al inclinarse por determinada inversión rebase el valor de los beneficios previstos.

Al hacer referencia a mercados perfectos, se está aludiendo a los mercados de capital perfectos. En los “mercados perfectos de capital” ningún comprador o vendedor (o emisor) de valores es lo suficientemente grande como para que sus transacciones ejerzan un impacto considerable sobre el precio predominante en ese momento. Todos los negociantes tienen un acceso igual y sin costo alguno a la información sobre el precio predominante y sobre todas las demás características relevantes de las acciones. No se incurre en gastos de corretaje, impuestos de transferencia u otros costos de transacción cuando se venden, compran o emiten valores.<sup>3</sup> Asimismo no puede haber impuesto, o por lo menos impuestos cuya imposición modifique las decisiones económicas.

Bajo la consideración de que el riesgo permanezca constante por un momento, el concepto de “comportamiento racional”, se derivará de la suposición de que cualquier inversionista preferirá un valor monetario mayor a otro menor, y actuará pensando exclusivamente en sus propios intereses, es decir, intentará elevar al máximo el valor monetario de los activos que posea.

Al eludir temporalmente el problema del riesgo presuponiendo la certeza, es decir, suponiendo que todos los inversionistas reales o potenciales tienen un conocimiento exacto y completo de los acontecimientos futuros, presupone que todos estén de perfecto acuerdo en lo que concierne a los acontecimientos futuros y, en particular en lo que se refiere a la cotización de las acciones, los dividendos, los flujos de caja y los ingresos futuros.

Las diferencias entre el mundo de los mercados perfectos y la certeza y la realidad o bien son evidentes o bien se pondrán claramente de manifiesto más adelante. Sin embargo, a este respecto parecen oportunos formular los dos comentarios siguientes:

- Dados unos mercados perfectos y la certeza, no existe ninguna diferencia entre las formas posibles de financiación, y por consiguiente, no existe esencialmente una decisión de financiación. En particular, no existe diferencia entre acciones y obligaciones. Cuando existe incertidumbre, se considera normalmente que la inversión en acciones es más “arriesgada” que la inversión en obligaciones de esa misma compañía; en cambio, normalmente la rentabilidad prevista de las acciones suele ser mayor. Ahora bien, si no existen diferencias en punto al riesgo, no se pueden vender las acciones y obligaciones a un precio al que produzcan tasas distintas de rentabilidad.
- Las anteriores hipótesis no aclaran nada sobre todas las actividades de la economía que se desarrollan fuera de los mercados de capital. En condiciones de certeza, esto

<sup>3</sup> Merton H. Miller y Franco Modigliani, “Dividend Policy, Growth and the Valuation of Zares”, *Journal of Business*, XXXIV, N°4 (1961), 412.



resulta irrelevante ya que se puede suponer que se preverán los efectos de las interacciones con el resto de la economía. Sin embargo, esto no vale referido a otras situaciones. En la mayoría de los casos se supone que el tipo de interés de mercado viene dado mientras que, desde un punto de vista más amplio, tales variables son el resultado de la política monetaria y fiscal, el ciclo económico, los flujos internacionales de capital y otros muchos factores.

**El valor en condiciones de mercado perfecto y certeza.** Dados los presupuestos de mercado perfecto y certeza, el mercado de capital en equilibrio tendrá un tipo único de interés,  $i$ , y siempre se podrá lograr una inversión  $I_0$  al tipo del  $i$  por ciento anual. Una persona que invierta  $I_0$  en, por ejemplo, obligaciones del Estado, podrá obtener una cantidad  $V_t = I_0 (1 + i)^t$  al terminarse el año  $t$ .

El tipo básico de interés "o costo de oportunidad"  $i$ , determina el valor en el tiempo del dinero, concepto mediante el cual podemos comparar el valor actual de unas cantidades percibidas en distintos momentos futuros. Si  $i$  se mantiene constante en todos los períodos futuros, el valor  $F_{t+1}$  en el período  $t$  será  $F_{t+1} / (1 + i)$ . En este caso se dice que el flujo de efectivo es descontado al período  $t$  en el factor  $1 / (1 + i)$ . En general, el valor actual de una inversión es la suma de los flujos futuros de efectivo,  $F_t$ , recibidos como resultado de esta inversión, descontados al momento presente menos el valor de los fondos invertidos en el período  $t = 0$ . Es decir,  $VA = V_0 / I_0$  en donde  $VA$  es igual al valor actual de la inversión.

En este caso podemos definir  $V_0$  como el valor de la inversión al terminar el período  $t = 0$ , es decir, después de haberse tomado todas las decisiones del período  $t = 0$ : dividendos, financiación, inversión, etc.

$$V_0 = \sum_{t=1}^{\infty} F_t / (1 + i)^t \quad (1-1)$$

$$VA = \sum_{t=1}^{\infty} F_t / (1 + i)^t - I_0 \quad \text{considerando } -I_0 = F_0$$

$$VA = \sum_{t=1}^{\infty} F_t / (1 + i)^t - F_0 / (1 + i)^0 = \sum_{t=0}^{\infty} F_t / (1 + i)^t \quad (1-2)$$

La ecuación (1-1) constituye una simplificación del caso en el que el propio tipo de descuento varía con el transcurso del tiempo. Cuando  $i_t$ , representa el tipo de descuento referente al período  $t$ , la ecuación (1-1) asume la siguiente forma:

$$V_0 = \sum_{t=1}^{\infty} F_t / \prod_{\tau=1}^t (1 + i_{\tau}) \quad (1-3)$$

Otro modo posible de medir la rentabilidad es la tasa interna de retorno. Dada una serie de flujos futuros de efectivo se define  $r$  como el tipo de descuento que satisface la siguiente ecuación:

$$VA = \sum_{t=0}^{\infty} F_t / (1 + r)^t = 0 \quad (1-4)$$

La noción de valor actual descontado si bien es exacta en su concepción, resulta a veces muy confusa en su utilización. Sin embargo, desde el punto de vista contable puede resultar necesario utilizar procedimientos que sean exactos en su utilización pero confusos en su concepción.

En el caso de cualquier distribución de la probabilidad, subjetiva o de cualquier otro tipo, la media de la distribución  $E(F)$  es el valor esperado que designa los flujos netos de efectivo en el período. Los factores importantes son las perspectivas y esperanzas que



tengan realmente los inversionistas. En primer lugar, estas perspectivas pueden variar debido a que: a) la información de que dispongan los distintos inversionistas varía en cantidad o calidad o b) los inversionistas valoran de un modo distinto una misma información, llegando a distintas probabilidades subjetivas referidas a diversos desenlaces posibles. Aparte de estas diferencias, la actuación de los inversionistas puede variar porque: a) tengan actitudes distintas ante el riesgo o b) prevean que otros inversionistas van a comportarse "irracionalmente".

Normalmente, se presupone que los inversionistas sienten aversión ante el riesgo, es decir, que el tipo previsto de equilibrio de la rentabilidad de las acciones de una compañía "arriesgada" será mayor que el de una compañía menos "arriesgada", y que el rendimiento previsto de cualquier acción será mayor que el tipo de interés de mercado de una inversión sin riesgo, por ejemplo, las obligaciones del Estado.

El riesgo financiero se suma al riesgo empresarial cuando una compañía, en vez de satisfacer todas sus necesidades de capital con la emisión de acciones, solicita en préstamo una porción de esas necesidades suyas. Los préstamos incrementan el riesgo de dos modos. En primer lugar, el préstamo supone que la compañía tiene que enfrentarse con unos plazos fijos de pagos de intereses y de principal o bien enfrentarse con la quiebra y bancarrota. En segundo lugar, en la medida en que se utilicen los préstamos, las fluctuaciones del flujo anual neto de efectivo disponible para el pago de dividendos o para reinversión serán mayores en proporción a la inversión de los accionistas.

A los accionistas les interesa que las fluctuaciones del flujo neto de efectivo de que podrá disponerse para dividendos y reinversión: una medida del riesgo inherente a esas fluctuaciones sería, por ejemplo,  $\sigma_{F_t} / E_t$ , esto es la desviación estandard de los flujos de efectivo netos actuales, divididos por el valor de la inversión de los accionistas de una firma. Ahora bien, los accionistas pueden optar por hacer que la firma pague dividendos mayores y pida un préstamo para satisfacer las necesidades de capital. Como es absolutamente probable que el costo de interés de los fondos solicitados en préstamo será menor que el rendimiento global que la firma pueda obtener con su capital, aumentará la rentabilidad prevista del valor restante de la participación de los accionistas. Por otra parte, aumentará también la relación  $\sigma_{F_t} / E_t$ , puesto que disminuiría  $E_t$ , si se pagaran los dividendos adicionales.

**Ingresos anuales previstos constantes.** Si una compañía con un flujo de efectivo  $X$  en  $t = 1$ , reinvierte cierta proporción de ese flujo, -digamos,  $Z$  dólares- podrá obtener  $F_2 = X$  en el segundo año. Si sigue reinvertiendo  $Z$  todos los años, se podrá pensar en mantener los flujos netos de efectivo a una cifra media constante. Por consiguiente, el valor previsto  $(X - Z) = F_t$ , es constante para todos los períodos futuros, dada la decisión de reinvertir  $Z$  por año. Así pues, los valores de la firma en los años  $J$  y  $J + 1$  serán, respectivamente:

$$V_j = \sum_{t=j+1}^{\infty} F_t / (1+\rho)^{t-j} \quad (1-5)$$

$$V_{j+1} = \sum_{t=j+2}^{\infty} F_t / (1+\rho)^{t-(j+1)} \quad (1-6)$$

De las ecuaciones (1-5) y (1-6) se deduce que el valor de las acciones de esta firma no cambiarían de un período para otro. Aplicando el mismo razonamiento mediante el cual se obtiene la ecuación (1-7) podremos deducir que los ingresos VAD previstos de cualquier período serán el flujo neto previsto de efectivo correspondiente a ese período, es decir,  $F_t$ . Por consiguiente, según las estimaciones de los directores de la empresa,

$F_t$ , es la media de la distribución de la probabilidad de los ingresos en cualquier período, esto es,  $E(F_t)$ . Y suponiendo que los accionistas estén de acuerdo con los directores, sus dividendos anuales previstos,  $F_t$ , determinarán el valor de la compañía de un modo más simple que antes, es decir, las ecuaciones (1-5) y (1-6) se reducen a

$$V_t = V_{t+1} = Y_t / \rho = F_t / \rho \quad (1-7)$$

La importancia de ésta fórmula reviste en la aplicación constante de la inversión al sector petrolero como factor indispensable para mantener la competitividad. Sin embargo, la hipótesis de la reinversión perpetua, y especialmente el empleo de un tipo de descuento exigido constante, reduce el análisis a un solo aspecto del problema más general con el que la empresa debe enfrentarse.

#### 4.2 Financiamiento y Estructura de Capital

En condiciones de certeza y de mercado perfecto, no existe diferencia entre obligaciones y acciones. El problema de las obligaciones como sucedáneo de las acciones se plantea únicamente cuando surge la incertidumbre. Teniendo esto presente y renunciando a la hipótesis de la certeza, la pregunta que surge es si existe alguna combinación de obligaciones y acciones que eleve al máximo el valor por acción de los accionistas. Para el objetivo presente se puede definir el valor como el precio de mercado de las acciones ordinarias.

La tesis "tradicional" es que el valor por acción de los accionistas puede aumentarse mediante un empleo juicioso del endeudamiento. La otra posición expuesta por Modigliani y Miller (MM) presupone que, no existiendo impuestos sobre la renta de las sociedades, el valor de una firma es independiente de la proporción existente entre el endeudamiento y la capitalización total.

Si una firma tiene un conjunto fijo de activos que se prevé que van a producir unos ingresos anuales constantes,  $\tilde{Y}$ , sin existir endeudamiento en su estructura de capital. Se analizarán los efectos de financiar a los activos con distintas proporciones de obligaciones y acciones.

Si  $L$  y  $E$ , representen los valores de mercado de las obligaciones y de las acciones, respectivamente. Se definirá a  $\lambda$  como medida del apalancamiento  $L/E$ , y  $V$ , valor total de mercado de la compañía, como  $L + E$ .

La hipótesis M/M consiste en afirmar que el valor total de la compañía queda fijado por el volumen de  $\tilde{Y}$  y la incertidumbre relacionada con esos ingresos y no depende en modo alguno de  $\lambda$ . Llegando con ello a su Proposición I, que dice con respecto al apalancamiento,

$$V = \tilde{Y} / \rho = \text{constante} \quad (2-8)$$

en donde  $\rho$  es el costo de capital global de la compañía.

El mercado requiere un tipo de rendimiento (tipo de interés)  $i$  sobre  $L$ , y el tipo de rendimiento exigido por los accionistas con respecto a  $E$  es  $k$ . Podremos expresar el costo global de capital de la compañía del modo siguiente:

$$\rho = iL/V + kE/V \quad (2-9)$$

Como  $\tilde{Y} = iL + kE$ , esto equivale a  $\rho = \tilde{Y}/V$

Suponiendo que de hecho  $V$  sea constante, si al sustituir acciones por obligaciones en la estructura de capital de la firma el valor total de la compañía no experimenta modificación alguna, la cotización de las acciones de la compañía no podrá variar. La ecuación,  $V = L_0 + n P$  implican que  $P$  es constante. ( $P$  es el precio de mercado de una acción) Por consiguiente la tesis MM implica que el valor de una acción es independiente del apalancamiento, dado  $\bar{Y}$ .

La tesis tradicional afirma que, al sustituir una compañía su capital en acciones por obligaciones,  $P$  y  $V$  pueden aumentar para niveles "razonables" de endeudamiento y disminuir a continuación si el apalancamiento llega a ser excesivamente elevado.

### Supuestos del modelo **MM**

1. Las firmas se pueden agrupar en clases homogéneas de riesgos. Las distribuciones subjetivas de la probabilidad asignada a los valores previstos de  $Y$  de las firma sean tales que todos los inversionistas valoren todas las firmas de esa categoría al mismo tipo de rendimiento.
2. MM interpretan  $\bar{Y}$  del siguiente modo. En primer lugar, definamos  $\chi(Y(t))$  como una distribución conjunta de la probabilidad para los ingresos de todos los años futuros,  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots$ . La variable  $Y$  es el promedio de los valores de esa serie.

El riesgo para los inversionistas depende no solamente de las fluctuaciones aleatorias de  $Y$ , sino también la posibilidad de que el valor real de  $Y$  pueda resultar distinto a su "estimación óptima",  $\bar{Y} = E(Y)$ .

3. MM suponen que todos los inversionistas actuales y futuros posibles han llegado a estimaciones idénticas de los ingresos medios previstos  $\bar{Y}$ .
4. Se supone que las acciones y obligaciones se negocian en mercados perfectos. Entre otras cosas, esto quiere decir que los individuos pueden solicitar en préstamos a mismo tipo de interés que se cobra a las empresas.
5. En su modelo inicial, MM presuponen que no existen impuestos sobre la renta de las sociedades.

**Crítica de las hipótesis MM.** La afirmación de que los inversionistas pueden recurrir al arbitraje sin aumentar el riesgo de sus carteras de inversión es evidentemente un elemento crucial de la argumentación de MM, y la crítica de esta idea ha revestido gran importancia con relación a los argumentos de los autores que avalan la posición tradicional al respecto.<sup>4</sup> Podemos resumir sus objeciones del modo siguiente:

1. En la práctica, los tipos de los préstamos para las sociedades y para los individuos son distintos –probablemente debido a la mayor solvencia crediticia de aquéllas.
2. Desde el punto de vista del accionista individual, los préstamos a las sociedades pueden tener menos riesgos que los personales (para una proporción equivalente de apalancamiento).
3. Es posible que no resulte adecuado definir exclusivamente en términos de a) la categoría de riesgo de la sociedad y b) del grado de apalancamiento personal o de sociedad; un análisis más completo y minucioso podría destacar otros factores que no estén comprendidos en la argumentación de MM. Uno de estos factores es el riesgo de quiebra o bancarrota.

---

<sup>4</sup> Diran Bodenhorn, "On the Problem of Capital Budgeting", *Journal of Finance*, XIV, N° 4 (1959), 473-492, y David Durand, "The Cost of Capital in an Imperfect Market: A Reply to Modigliani and Miller", *American Economic Review*, XLIX, N° 4 (1959), 646-655.

4. Los impuestos o los costos de transacción podrían obstaculizar el mecanismo del arbitraje.

**El comportamiento de k y de i.** Normalmente, se considera que el tipo de interés de las obligaciones lo da el mercado. Suponiendo que i está determinado, podremos deducir el valor de k que implica el análisis de MM. Por definición,

$$\begin{aligned} \tilde{Y} &= iL + kE, & \text{por lo que} \\ k &= \tilde{Y} - iL / E \end{aligned} \quad (2-10)$$

Por la ecuación (2-8) sabemos que  $\tilde{Y} = \rho (L + E)$ , dado que  $L + E = V$ .

$$\begin{aligned} k &= \rho (E + L) - iL / E & \text{o sea} \\ k &= \rho + (\rho - i) L / E = \rho + (\rho - i) \lambda \end{aligned} \quad (2-11)$$

Esta ecuación, que es la Proposición II de MM determina el comportamiento de k, dados  $\lambda$  e i. De ella se desprende que la k exigida aumentará linealmente como función de  $\lambda$  mientras i sea constante. Si i aumenta a niveles mayores de apalancamiento k aumentará a un ritmo decreciente, y, según MM, puede incluso disminuir si i es lo suficientemente elevado.<sup>5</sup>

Siguiendo el planteamiento tradicional, podríamos razonar en el sentido de que la k exigida no aumenta significativamente para valores bajos de  $\lambda$  si bien aumentará radicalmente al aumentar el apalancamiento.

La implicación del razonamiento de MM, dado que, si son válidas sus proposiciones, la cotización de las acciones de la firma no quedará afectada por el grado de apalancamiento. Sin embargo, no podemos considerar que la elección entre obligaciones y acciones carezca de importancia en la práctica. El hecho de que las hipótesis que hemos formulado hasta el momento en el presente capítulo no puedan ser todas ellas válidas en la práctica quiere decir que en la elección entre obligaciones y acciones existen peligros y oportunidades para el director financiero.

**El efecto de los impuestos sobre la renta de las sociedades.**<sup>6</sup> Supondremos ahora que  $\tilde{Y}$ , esto es, los ingresos anuales previstos de la firma antes de los intereses y de los impuestos, son gravados a un tipo T por el Estado. Definamos  $\tilde{Y}_T$ , como los ingresos anuales previstos de la firma antes de los impuestos pero incluyendo el pago de intereses. En el caso de una firma, sin apalancamiento es evidente que  $\tilde{Y}_T = (1-T) \tilde{Y}$ . De un modo más general,

$$\begin{aligned} \tilde{Y}_T &= (1-T)(\tilde{Y} - iL) + iL \\ \tilde{Y}_T &= (1-T) \tilde{Y} + TiL \end{aligned} \quad (2-12)$$

El valor de la firma sin apalancamiento será

$$V_T = (1-T) \tilde{Y} / \rho_0 \quad (2-13)$$

Si se sustituyen las acciones por obligaciones en la capitalización de la firma, el valor total de la firma aumentará en el valor capitalizado de la "prima"  $TiL$ . Si i es el tipo de

<sup>5</sup> Modigliani y Miller. "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", op. Cit., pp. 161-62.

<sup>6</sup> Cfr. F. Modigliani y M. H. Miller, "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction", American Economics Review, LIII, N° 3 (1963), 433-442.



capitalización que los inversionistas asignan a  $TiL$ , entonces en el caso de una firma con apalancamiento  $V$  vendrá dado por

$$V_T = (1 - T) \tilde{Y} / \rho_0 + T i L / i_T \quad (2-14)$$

En general, si son idénticas las actitudes ante el riesgo de accionistas y obligacionistas, cabe prever que  $i$  sea aproximadamente igual a  $i_T$ , por lo que  $V_T$  será aproximadamente:

$$V_T \approx (1 - T) \tilde{Y} / \rho_0 + T L \quad (2-15)$$

Este resultado tiene importantes implicaciones desde varios puntos de vista. En primer lugar, de la ecuación (2-14) o (2-15) se deduce evidentemente que el valor total de la firma aumenta en función del apalancamiento debido al efecto impositivo. Esto equivale a decir que el costo después de los impuestos del capital de la firma, definido por  $\rho_T = \tilde{Y}_T / V_T$ , disminuye con el apalancamiento. En segundo lugar, como el valor de "prima",  $TL$ , creado por el efecto de los impuestos sobre las sociedades se refleja directamente el valor del capital social de la firma, podemos llegar a la siguiente conclusión: el hecho de que aumente el apalancamiento aumenta el valor que tiene la firma para los accionistas.

La ecuación (2-14) implica que sería siempre preferible la financiación a base de endeudamiento en comparación con la financiación a base de emisión de acciones.

En este apartado estudiaremos las condiciones en las que puede resultar desventajosa la financiación a base de endeudamiento.

MM suponen que las estimaciones que hacen los inversionistas del volumen y riesgo de  $Y$  —es decir-, las ganancias previstas de la firma antes de los impuestos y los intereses no son modificados por la elección que haga la firma entre obligaciones y acciones. Esta hipótesis puede resultar incorrecta.

Supongamos que los inversionistas prevean que una firma sin apalancamiento vaya a lograr unos ingresos constantes previstos,  $Y$ . Si se cumplen estas perspectivas, la firma tendrá que reinvertir una proporción de sus flujos anuales de efectivo a fin de poder mantener sus activos productores de ingresos. Esto no quiere decir que sea absolutamente seguro que vaya a hacerse la inversión en la cantidad prevista, dado que las fluctuaciones de  $Y$ , esto es, de los ingresos futuros reales de la firma, determinarán en gran medida la decisión futura de inversión de las misma.

Consideremos el caso de una firma de apalancamiento muy grande que se encuentra en una situación en la que no dispone de fondos suficientes para satisfacer los pagos imperativos de los acreedores y para llevar a la práctica todas las inversiones planeadas. Para simplificar la exposición de este tema, supondremos por el momento que no existen impuestos sobre la renta de las sociedades.

Podemos considerar los rumbos de actuación posibles que puede seguir la firma con apalancamiento.

1. La firma puede no llevar a la práctica toda la inversión planeada. Sin embargo, si el valor actual de esas inversiones descartadas es positiva, disminuirá el valor total de la firma.
2. En los mercados perfectos no existen razones para reducir la inversión planeada, dado que siempre se dispondrá de una financiación adicional al costo de capital.

Ahora bien, estas imperfecciones de mercado, parecen existir especialmente en el caso de las firmas con un gran apalancamiento que experimentan resultados de explotación

deficientes. Como subrayan los propios MM, pueden surgir dificultades en la obtención de préstamos debido a las restricciones que impongan los acreedores a la política financiera de la firma (estas restricciones elevarán probablemente el costo real de los préstamos para la firma), o debido a la no predisposición de los inversionistas institucionales a prestar fondos a empresas “que no son sanas”. Consideraciones similares aplican a las nuevas emisiones.

No podemos estar seguros de que el aumento del apalancamiento lleve en la realidad a modificar los planes de inversión de la firma. Sin embargo, aumentará la probabilidad de esa interrupción al aumentar el apalancamiento. Como es probable que las ganancias de la firma disminuyan si se producen en la realidad esas interrupciones, podemos formular la hipótesis de que  $\tilde{Y}$ , es decir, la estimulación que hace el inversionista de las ganancias medias, será una función decreciente del apalancamiento.

Del apartado anterior suscita también la posibilidad de que el efecto del apalancamiento sobre el valor sea aproximadamente el que predice la posición tradicional al respecto. Supongamos que una firma incrementa el apalancamiento sustituyendo las acciones por obligaciones. El valor de la firma tenderá a aumentar con el apalancamiento debido a la “prima” recibida en forma de unos impuestos menores sobre las sociedades. Por otra parte, al aumentar el endeudamiento de la compañía, la mayor probabilidad de que se produzcan interrupciones posibles en la reinversión planeada de la firma tenderá a rebajar el valor de la misma. En el caso de las firmas que tengan un apalancamiento muy grande cabe prever que el efecto de estas interrupciones sobre las estimaciones que hagan los inversionistas sea considerable, y quizá lo suficientemente considerable como para que el valor de la firma disminuya en el caso de ulteriores aumentos del apalancamiento, a pesar de la “prima” que suponen unos impuestos de menores proporciones. Por lo tanto, podemos formular la hipótesis de que  $V_T$ , es decir, el valor total de la firma, será en un primer momento una función creciente del apalancamiento, pero constituirá una función decreciente del apalancamiento en el caso de las compañías con un apalancamiento muy grande.

Si conociéramos la función  $\tilde{Y} = \tilde{Y}(\lambda)$ , el grado óptimo de apalancamiento estaría especificado mediante la siguiente relación:

$$\left( (1-T) / \rho_0 \right) \frac{d}{dL} \tilde{Y}(\lambda) = T$$

Examinadas las proposiciones de MM, se centrará ahora en algunas de las situaciones con las que tiene que enfrentarse el director financiero. Los datos que podamos tener deben ser considerados dentro de una pauta que opere conjuntamente con muchos otros factores: la variación de las perspectivas, los efectos del ciclo económico y de la política fiscal y monetaria, la modificación de las oportunidades de inversión, la inflación o la deflación etc.

El simple hecho de que existan factores aleatorios y no aleatorios aclara, perfectamente, sin embargo, que incluso aunque pudiéramos resolver la controversia MM, no estaríamos en condiciones de especificar las reglas completas concernientes a la decisión de financiación. En su trabajo original, MM citan dos estudios que parecen avalar su argumentación de que el costo de capital es independiente del apalancamiento.<sup>7</sup> Las dos muestras sometidas a prueba estaban constituidas por un

<sup>7</sup> Modigliani y Miller, “The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment”, op. Cit., págs. 167-173.

grupo de cuarenta y tres grandes empresas de suministro de electricidad y un grupo de cuarenta y dos compañías petrolíferas.

Con objeto de someter a prueba la Proposición I, se contrastó gráficamente  $\rho_t$  con el apalancamiento correspondiente a las dos muestras. En ambas se descubrió que  $\rho_t$  era casi constante, con valores del 5.3 por ciento en la muestra de empresas eléctricas y del 8.5 por ciento en el de las compañías petrolíferas. Las ecuaciones de regresión tenían una pendiente ligeramente ascendiente, pero demasiado pequeña para resultar estadísticamente significativa. Por consiguiente estos datos no confirman la posición tradicional. Sin embargo, dichos resultados son también incompatibles con la hipótesis revisada de MM según la cual el costo de capital disminuye a tenor del apalancamiento.

**Sustitución de acciones por obligaciones.** En este apartado se demostrara que para que K disminuya al sustituirse las acciones por obligaciones, es preciso que el tipo marginal de interés,  $m$ , sea menor que  $k$

El interés total que se prevé que pagará la empresa es simplemente  $iL$ . Por consiguiente, el tipo marginal tiene dado por:

$$m = \frac{d}{dL} (iL) = i + L \frac{di}{dL} \quad (2-16)$$

Se puede volver a escribir la ecuación (2-9) como sigue:

$$\rho V = iL + kE. \quad (2-17)$$

La ecuación diferencial general de (2-17) es

$$Vdp + p dV = idL + Ldi + kdE + Edk. \quad (2-18)$$

Si son válidas las proposiciones de MM,  $\rho$  y  $V$  son constantes,  $dV = 0$ , y  $dp = 0$ . Asimismo, como se está analizando la sustitución del capital en acciones por obligaciones  $dL = -dE$ . Así pues, la ecuación (2-18) se reduce a

$$0 = idL + Ldi + Edk - kdL. \quad (2-19)$$

Para especificar el punto más allá del cual disminuye  $k$ , se hace  $dk = 0$  y se despeja. La condición necesaria es

$$k = i + L \frac{di}{dL} = m \quad (2-20)$$

Solomon<sup>8</sup> llega a una condición distinta para que disminuya  $k$ , a saber,  $m > \rho$ . La diferencia se deriva de que él considera el caso en que se incorporan obligaciones a una base constante de acciones. En este caso  $dV = dL$  y  $dE = 0$ . Como Solomon supone también que la firma se mantiene en la misma categoría en punto al riesgo,  $dp = 0$ . Por consiguiente, de la ecuación (2-18) se desprende

$$pdL = Ldi + idL + Edk. \quad (2-21)$$

<sup>8</sup> Ezra Solomon, "Apalancamiento and the Cost of Capital", *op. Cit.*

Haciendo que  $dk = 0$ , esto se reduce al resultado de Solomon:

$$\rho = i + L \frac{di}{dL} = m. \quad (2-22)$$

**El problema del crecimiento en general.** Si es el caso que una compañía conserva una proporción constante,  $b$ , de las ganancias en el momento actual y en todos los periodos futuros, y la inversión de cualquiera de esos periodos añade un incremento constante de las ganancias de cada uno de ellos. Si  $r$ , es decir, el rendimiento de la nueva inversión, es incremento de ingresos dividido por la inversión incremental. Se supone asimismo que esta  $r$  es constante. Pero, así como que la compañía financie totalmente sus inversiones mediante las utilidades incorporadas. Se tendrá entonces

$$D_t = (1 - b) Y_t \quad y \quad Y_{t+1} = Y_t + rbY_t = Y_t (1 + rb)$$

En todos los momentos futuros obsérvese que  $bY_t$ , es la proporción de ganancias reinvertidas, y  $rbY_t$ , las ganancias incrementables para esa inversión. Esto implica una tasa constante de crecimiento,  $rb_t$ , para las ganancias, puesto que:

$$Y_t = Y_0 (1 + rb)^t = Y_0 e^{rbt} \quad (2-23)$$

Si el valor de la firma en el año cero es el valor actual de todos los dividendos futuros, descontados a un tipo constante  $k$ , podremos formular  $V_0$ , del modo siguiente

$$V_0 = \int_0^{\infty} D_t e^{-kt} dt \quad (2-24)$$

De la ecuación (4-23):

$$V_0 = \int_0^{\infty} (1 - b) Y_0 e^{rbt} e^{-kt} dt$$

Si  $k$  es mayor que  $rb$ , integrando se obtiene:

$$V_0 = (1 - b) Y_0 / (k - rb) \quad (2-25)$$

Inversamente, si  $V_0$ , es conocido se puede determinar  $k$

$$k = ((1 - b) Y_0 / V_0) + br = d + br \quad (2-26)$$

en donde  $d$  es la rentabilidad del dividendo corriente.

La ventaja de este modelo consiste en que mide las cotizaciones de las acciones en términos de valores actuales, y no de los previstos, de  $r$ ,  $b$ , e  $Y_t$ . Estos valores actuales pueden obtenerse probablemente a partir de datos accesibles sin dejar de tomar en cuenta las perspectivas; ya que como señala Gordon una hipótesis sobre el modelo en que las perspectivas de lograr futuros dividendos se reflejan en los precios actuales.

**El concepto de utilidad y las decisiones de financiación.** El concepto de utilidad forma parte de una tendencia encaminada a recabar un examen más riguroso de los problemas del riesgo y de la elección racional. A efectos prácticos, la elevación al máximo del precio de mercado de las acciones de la compañía es normalmente el objetivo adecuado de la dirección financiera.



Podemos especificar tres factores generales que determinan el riesgo que ofrecen unas acciones determinadas para un inversionista: a) la dispersión de la distribución subjetiva de la probabilidad asignada a unos dividendos previstos; b) la forma de esta distribución y c) la medida en la cual las variaciones aleatorias de los dividendos están correlacionadas con las variaciones de las rentabilidades de otras oportunidades de inversión.

El objetivo práctico de la dirección financiera suele consistir normalmente en elevar al máximo el valor de mercado de las acciones de la firma. En términos del proceso de adopción de decisiones financieras, podemos decir que toda decisión financiera depende en último término de las predicciones sobre la variación del precio del mercado que se pueden derivar de la adopción de una determinada alternativa de financiación; es decir, al director financiero le deben interesar fundamentalmente las variaciones del valor que tiene la firma para sus accionistas.

**El Problema del Análisis de la Elección ente Obligaciones y Acciones.** Puede resultar útil, fijar los modos en que la elección entre financiación a base de obligaciones o de acciones incide en el valor. El examen de apalancamiento llevó a la conclusión de que éste afecta al valor porque:

- La renta de las sociedades está sujeta a impuestos probablemente porque:
- Ciertos tipos de imperfecciones de mercado restringen el proceso MM de arbitraje.
- Se puede modificar la estrategia de inversión de la firma mediante el apalancamiento.
- Como los contratos de endeudamiento se hacen en términos monetarios y no en términos reales, las variaciones de las perspectivas de inflación pueden incidir en el deseo relativo de la financiación a base de obligaciones o acciones.
- Es posible que una firma esté solamente en condiciones de pedir en préstamo si acepta unas restricciones sobre sus subsiguientes decisiones financieras.
- En los préstamos los costos de transacción pueden ser distintos a los costos de transacción de otras alternativas en punto a financiación.
- Los cambios en los préstamos pueden constituir el modo mediante el cual puedan lograrse pautas de pago de dividendos.

Pareciera lógico esbozar la conclusión de que ni la firma que tiene toda su financiación a base de acciones ni tampoco la firma con un apalancamiento muy grande representan una política óptima de financiación. La primera no puede beneficiarse de la "prima" que crea el apalancamiento debido a los impuestos sobre las sociedades. Y por otra parte, la firma que sustituye gradualmente sus acciones por obligaciones acabará enfrentándose más tarde o más temprano con otra consideración, a saber, la posible interrupción de los planes de inversión futura debido a la existencia de unas cargas fijas y muy elevadas en concepto de servicio de la deuda.

Fundamentalmente en la decisión de financiación a largo plazo muchos autores han asignado una importancia particular a las condiciones que traen consigo el flujo de efectivo mínimo posible a lo largo del tiempo. Donaldson, en su análisis de la capacidad de endeudamiento de la sociedad, sugiere la determinación de un "flujo de efectivo de recesión".<sup>9</sup> Donaldson utiliza este dato como un índice del riesgo de no contar con el efectivo adecuado durante una recesión y como "medida aproximada del impacto que tiene sobre este riesgo el pago de los compromisos inherentes a un endeudamiento".

---

<sup>9</sup> Gordon Donaldson, *Corporate Debt Capacity* (Cambridge, Mass.: Harvard University, 1961), pág. 191.

### 4.3 Los Proyectos de Inversión Analizados Como Opciones Reales

La falta de herramientas para valorar las implicaciones estratégicas de los proyectos de inversión y el posicionamiento estratégico de las empresas origina por parte de muchos inversionistas que las decisiones se basen esencialmente en criterios cualitativos de política de empresa. La teoría de opciones ayuda a valorar las oportunidades estratégicas de los proyectos: el análisis cuantitativo y cualitativo de las opciones aunado al análisis estratégico de la política de la empresa, permiten tomar decisiones con menor riesgo sobre el futuro de la empresa. Bajo ciertas condiciones como una sola fuente de incertidumbre, la valoración de opciones reales puede resultar adecuado empleando herramientas desarrolladas para valorar opciones financieras como la fórmula de Black Scholes, sin embargo, bajo condiciones que incluyan características particulares de un activo real, como múltiples fuentes de incertidumbre o varias fechas de decisión, la aplicación de dicha fórmula puede resultar no ser la más afortunada, pero puede dar pauta al desarrollo de otras adecuadas a las condiciones particulares del caso. Un método para trabajar con opciones reales complejas en la valoración de la neutralidad frente al riesgo, fue desarrollado por John Cox y Stephen Ross en 1976 que más tarde junto con Mark Rubinstein sería aplicado en el modelo binomial de valoración de opciones.<sup>10</sup>

La Teoría Black-Merton-Scholes se apoyó en un proceso de difusión log-normal (progresión geométrica browniana) para representar la evolución estocástica de los precios de las acciones (los precios de las acciones no pueden caer por debajo de cero) y la distribución de resultados en la fecha de la decisión mantiene una cola hacia la derecha (pequeñas probabilidades de obtener resultados de gran valor).

El proceso estacionario describe la evolución de precios de los productos o activos que experimentan fuertes perturbaciones a corto plazo que hacen que dichos precios se desvíen de una trayectoria y de unas fuerzas de mercado a largo plazo (oferta, demanda) regresando posteriormente a su nivel habitual. Los precios del petróleo se caracterizan por fluctuar en torno a una media, un nivel que se corresponde con los costes del productor menos eficiente que vende su producto en el mercado. Un aumento en la demanda puede hacer subir los precios pero la entrada de nuevos productores harán que los precios vuelvan a bajar aproximándose de nuevo a la media.

Varias extensiones de la ecuación de Black-Scholes han ampliado algunos de los supuestos de la solución original y han incluido las características específicas del activo subyacente en varias opciones financieras.

El valor de la opción se define mediante la relación dinámica entre la composición de la posición de cobertura y la tasa de rentabilidad libre de riesgo. Matemáticamente esta relación dinámica se especifica mediante una ecuación diferencial parcial, misma que define la evolución del valor de la opción en términos del activo subyacente: valor y volatilidad del activo subyacente, el tipo de interés libre de riesgo y el tiempo de ejercicio de la opción.

---

<sup>10</sup> El Premio Nobel de Economía en 1997 fue otorgado a estos autores por su trabajo en la valoración de las opciones

La parte medular del método de la valoración de la neutralidad frente al riesgo consiste en que los valores de la opción son independientes de las preferencias individuales por el riesgo, obteniéndose las mismas valoraciones cuando todos son indiferentes al riesgo o neutrales ante el. Resulta así, que una implementación sorprendentemente sencilla, pero consistente, del método de la neutralidad frente al riesgo es el modelo binomial de valoración de opciones, en que el activo subyacente se incrementa o disminuye en una cantidad muy pequeña en periodos relativamente cortos de tiempo. Este modelo binomial de valoración de opciones tiene varias ventajas, la primera de ellas es su gran sencillez y aplicación. Segundo, mantiene el comportamiento del análisis de flujo de caja descontado y la tercera es que la incertidumbre y las consecuencias de las decisiones contingentes se incluyen de una manera consecuente a la naturaleza del problema.

Se reconoce la importancia de la teoría de Black-Merton-Scholes por la manera simple y objetiva de caracterizar la relación entre riesgo y valor. A través del seguimiento dinámico, se va actualizando el valor de una opción en función del activo subyacente. Asimismo, se reconoce que las opciones pueden tener mas riesgo que el activo subyacente por lo que la comprensión de la valoración de opciones proporciona a los directivos una forma de identificar y medir la exposición al riesgo de sus inversiones.

Cuando se tienen que tomar decisiones importantes ante un alto grado de incertidumbre bajo la directriz de las opciones reales la incertidumbre proporciona oportunidades de obtener beneficios; proporciona comparaciones de proyectos internos, contratos y transacciones del mercado, aclara el valor y el riesgo de los contratos. Las licencias, las joint ventures y las alianzas estratégicas permitiendo a las empresas compartir recursos especializados constituyendo palancas estratégicas en los mercados.

La aplicación de las opciones reales puede resultar muy útil en el incremento de reservas de petróleo y gas natural. El modelo de las opciones reales garantiza que la determinación del precio por parte del mercado financiero de la relación entre riesgo y rentabilidad, está incorporada en las decisiones relativas a la exploración de petróleo. Un caso de estudio por Amram-Kulatilaka para la búsqueda de petróleo resalta que el dilema de invertir en análisis sísmicos o en perforación se basa en el valor del yacimiento según cada estrategia, teniendo en cuenta el coste de exploración, las actualizaciones de las incertidumbres relativas al tamaño del depósito, la resolución de la probabilidad de éxito y las opciones de exploración futuras. En la secuencia de posibles inversiones en una exploración petrolífera, destaca que las cinco decisiones posibles al inicio de cada fase son: aplazar, desarrollar inmediatamente, explorar utilizando análisis sísmicos, explorar mediante la perforación, o explorar mediante análisis sísmicos y perforaciones a la vez.

Esta aplicación de las opciones reales en la búsqueda de petróleo integra inversiones en aprendizaje y en reducir el riesgo privado. Los precios del crudo conllevan un riesgo de mercado que evoluciona con el tiempo sin realizar ninguna inversión e incidirá en el valor de la información sobre el riesgo privado.

El valor de la información resulta fundamental para solucionar las incertidumbres relativas al tamaño del depósito y/o a la probabilidad de éxito. En el estudio se concluye



que el valor de solucionar la incertidumbre depende de: futuras decisiones de perforación contingentes, la magnitud de los costes de desarrollo, el rango de evolución del riesgo de mercado, etc.; estimación del tamaño del depósito y del valor actual del precio del crudo; la incertidumbre sigue un proceso estacionario en media, log-normal.

#### 4.3.1 Valuación de Opciones, el Modelo Black– Scholes y el Modelo Binomial.

La fijación del precio de las opciones y warrants se realiza en los mercados de acuerdo a su oferta y demanda. Varios factores intervienen en dicho proceso. Su dinámica depende de las variaciones del precio del subyacente en el mercado, así como del tiempo de vigencia de la opción, pues son productos derivados, referidos a un activo específico y tienen un vencimiento determinado. De ahí que el valor total de estos títulos tiene, dos componentes: **valor intrínseco** y un **valor por tiempo, o prima por el tiempo**. Como en cualquier otro activo financiero, los inversionistas realizan esta evaluación en función de los beneficios esperados, esto es, el flujo de fondos esperado. Interviene además la probabilidad de ejercer o no ejercer en el plazo de vigencia de la opción. Este comportamiento de los inversionistas ha sido replicado en varios modelos matemáticos. Los más conocidos son el Modelo de Black y Scholes<sup>11</sup> y el Modelo Binomial inicialmente sugerido por Sharpe<sup>12</sup> y posteriormente desarrollado por Cox, Ross y Rubenstein.<sup>13</sup> Estos modelos constituyen valiosos auxiliares para la toma de decisiones. El precio teórico calculado con estos modelos puede ser, por ejemplo, utilizado para determinar si una opción está sobrevaluada o subvaluada en el mercado. Son además importantísimos auxiliares para comprender la sensibilidad de las opciones y desarrollar estrategias de inversión con opciones.

En su desarrollo más completo, el modelo binomial resulta una fórmula muy similar a la del modelo de Black y Scholes. El modelo supone que la fijación de precios del subyacente sigue un proceso binomial y su desarrollo se basa en un portafolio replica de acciones y bonos (con rendimiento libre de riesgo) que tiene flujos similares a los de una opción de compra. Este modelo no es tan comunmente aplicado como el modelo de Black-Scholes sin embargo resulta importante ya que ilustra desde otro ángulo el proceso de fijación de precios de las opciones.

El modelo de Black – Scholes es probablemente el más conocido y aplicado de los modelos de evaluación de las finanzas. Inicialmente fue concebido en 1973 por Fisher Black y Myron Scholes. El modelo fue desarrollado para valorar opciones europeas para acciones sin pago de dividendos; trabajos posteriores de otros economistas financieros han refinado el modelo y lo han hecho aplicable para el caso de opciones americanas, opciones con pago de dividendos por parte del activo subyacente, y opciones sobre otros instrumentos, como los futuros.

---

<sup>11</sup> Black, Fischer y Scholes Myron, "The pricing of Options and Corporate Liabilities," **Journal of Political Economy**, May-June, 1973.

<sup>12</sup> Sharpe, William F., **Investments**, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1978.

<sup>13</sup> Cox, J and Rubenstein, M., "The Valuation of options for Alternative Stochastic Processes" **Journal of Financial Economics**, Vol. 9 (1981), pp 321-346; Cox, J, Ross, S., y Rubenstein, M., "Option Pricing: A Simplified Approach," **Journal of Financial Economics**, Vol. 7 (September 1979), pp. 229-263.



**Movimiento Browniano.** El movimiento que lleva a cabo una partícula muy pequeña que está inmersa en un fluido, se llama movimiento browniano. Este movimiento se caracteriza por ser continuo y muy irregular. La trayectoria que sigue la partícula es en zigzag.

El físico francés Jean Perrin (1870-1942) describió este fenómeno: "En un fluido en equilibrio, como el agua dentro de un vaso, todas sus partes aparecen completamente sin movimiento. Si ponemos en el agua un objeto de mayor densidad, cae. La caída, es cierto, será más lenta si el objeto es menor; pero un objeto visible siempre termina en el fondo del vaso y no tiende a subir. Sin embargo, sería difícil examinar durante mucho tiempo una preparación de partículas muy finas en un líquido sin observar un movimiento perfectamente irregular. Se mueven, se detienen, empiezan de nuevo, suben, bajan, suben otra vez, sin que se vea que tiendan a la inmovilidad."

**Modelo Estocástico.** Considérese un camino aleatorio simétrico en el cual en cada unidad de tiempo es igualmente probable tomar un paso de la unidad a la izquierda o a la derecha. Es decir, una cadena de Markov con  $P_{i, i-1} = \frac{1}{2} = P_{i, i+1}$ ,  $i = 0, \pm 1$ . Ahora si se acelera este proceso tomando los pasos cada vez en menores y menores intervalos de tiempo, en el límite lo que se obtiene es un movimiento Browniano

Más precisamente, si en cada unidad de tiempo  $\Delta t$  se toma un paso de tamaño  $\Delta x$  a la izquierda o a la derecha con probabilidades iguales. si  $X(t)$  denota la posición en el tiempo  $t$ , entonces

$$X(t) = \Delta x (X_1 + \dots + X_{[t/\Delta t]}) \quad (3)$$

donde

$$X_i = \begin{cases} +1 & \text{si el } i\text{-ésimo paso de longitud } \Delta x \text{ es a la derecha} \\ -1 & \text{si el } i\text{-ésimo paso de longitud } \Delta x \text{ es a la izquierda} \end{cases}$$

y  $[t/\Delta t]$  es el entero más grande menor o igual a  $t/\Delta t$ , y donde  $X_i$  se considera independiente con

$$P\{X_i = 1\} = P\{X_i = -1\} = \frac{1}{2} \quad (3.1)$$

Entonces  $E[X_i] = 0$ ,  $\text{Var}(X_i) = E[X_i^2] = 1$ , y de la ecuación (3.1)

$$E[X(t)] = 0$$

$$\text{Var}(X(t)) = (\Delta x)^2 \left[ \frac{t}{\Delta t} \right] \quad (3.2)$$

Ahora consideremos que  $\Delta x$  y  $\Delta t$  tienden a 0. En el sentido tal de que  $\Delta x = \sigma \sqrt{\Delta t}$  para alguna constante positiva  $\sigma$ , entonces de la ecuación (10.2) vemos que si  $\Delta t \rightarrow 0$ .

$$E[X(t)] = 0, \\ \text{Var}(X(t)) \rightarrow \sigma^2 t$$

Tomando  $\Delta x = \sigma \sqrt{\Delta t}$  y  $\Delta t \rightarrow 0$ , de la ecuación (4.1) y del teorema del límite central tenemos que:

(i)  $X(t)$  es normal con media 0 y varianza  $\sigma^2 t$ . Además, como los cambios de valor de los pasos aleatorios en intervalos de tiempo no traslapados son independientes, se tiene que

(iii)  $\{X(t), t \geq 0\}$  tiene incrementos independientes, esto es que para todo  $t_1 < t_2 < \dots < t_n$

$$X(t_n) - X(t_{n-1}), X(t_{n-1}) - X(t_{n-2}), \dots, X(t_2) - X(t_1), X(t_1)$$

son independientes. Finalmente como la distribución del cambio en la posición de los pasos aleatorios sobre cualquier intervalo de tiempo depende solo de la longitud de ese intervalo:

(iii)  $\{X(t), t \geq 0\}$  tiene incrementos estacionarios, esto es que la distribución de  $X(t+s) - X(t)$  no depende de  $t$ .

**Definición** Un proceso estocástico  $\{X(t), t \geq 0\}$  se dice ser un proceso de movimiento Browniano sí

- (i)  $x(0) = 0$ ;
- (ii)  $\{X(t), t \geq 0\}$  Tiene incrementos independientes y estacionarios;
- (iii) para cada  $t > 0$ ,  $X(t)$  es normalmente distribuido con media 0 y varianza  $\sigma^2 t$ .

Cuando  $\sigma = 1$ , el proceso es llamado *Movimiento Browniano estándar*.

La interpretación del movimiento *Browniano* como el límite de los pasos aleatorios [Ecuación (4.1)] sugiere que  $X(t)$  debe ser una función continua de  $t$ . Esto resulta ser el caso, y puede demostrarse que, con probabilidad 1,  $X(t)$  es una función continua de  $t$ .

$X(t)$  es normal con media 0 y varianza  $t$ , su función de densidad esta dada por

$$f_t(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi t}} e^{-\frac{x^2}{2t}}$$

Para obtener la función de densidad conjunta  $X(t_1), X(t_2), \dots, X(t_n)$  for  $t_1 < \dots < t_n$ , nótese que el conjunto de ecuaciones

$$\begin{array}{l} X(t_1) = x_1, \\ X(t_2) = x_2, \\ \vdots \\ X(t_n) = x_n, \end{array} \quad \text{Es equivalente a} \quad \begin{array}{l} X(t_1) = x_1, \\ X(t_2) - X(t_1) = x_2 - x_1, \\ \vdots \\ X(t_n) - X(t_{n-1}) = x_n - x_{n-1} \end{array}$$

Sin embargo, por la consideración de incrementos independientes se sigue que  $X(t_1), X(t_2) - X(t_1), \dots, X(t_n) - X(t_{n-1})$ , son independientes y por la consideración de incrementos estacionarios,  $X(t_k) - X(t_{k-1})$  es normal con media 0 y varianza  $t_k - t_{k-1}$ . De aquí que la función de densidad conjunta de  $X(t_1), \dots, X(t_n)$  esta dada por

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_{t_1}(x_1) f_{t_2-t_1}(x_2 - x_1) \dots f_{t_n-t_{n-1}}(x_n - x_{n-1}) =$$

$$= \frac{\exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{x_1^2}{t_1} + \frac{(x_2 - x_1)^2}{t_2 - t_1} + \dots + \frac{(x_n - x_{n-1})^2}{t_n - t_{n-1}}\right]\right\}}{(2\pi)^{\frac{n}{2}} [t_1(t_2 - t_1) \dots (t_n - t_{n-1})]^{\frac{1}{2}}} \quad (3.3)$$

La distribución condicional de  $X(s)$  dado que  $X(t) = B$  donde  $s < t$ , es:

$$f_{s|t}(x|B) = \frac{f_s(x) f_{t-s}(B-x)}{f_t(B)}$$

$$= K_1 \exp\left\{-x^2/2s - (B-x)^2/2(t-s)\right\} = K_2 \exp\left\{-x^2\left(\frac{1}{2s} + \frac{1}{2(t-s)}\right) + \frac{Bx}{t-s}\right\}$$

$$= K_2 \exp\left\{-\frac{t}{2s(t-s)}\left(x^2 - 2\frac{sB}{t}x\right)\right\} = K_3 \exp\left\{-\frac{(x - Bs/t)^2}{2s(t-s)/t}\right\}$$

donde  $K_1$ ,  $K_2$ , y  $K_3$  no dependen de  $x$ . La distribución condicional de  $X(s)$  dado que  $X(t) = B$  es, para  $s < t$ , normal con media y varianza dados por

$$E[X(s) | X(t) = B] = \frac{s}{t} B \quad (3.4)$$

$$\text{Var}[X(s) | X(t) = B] = \frac{s}{t} (t-s)$$

Si denotamos a  $T_a$  como el primer tiempo del proceso del movimiento Browniano en acertar  $a$ , es decir, avanzar una cierta distancia  $a$ ,  $a > 0$

$$P\{X(t) \geq a\} = P\{X(t) \geq a | T_a \leq t\}P\{T_a \leq t\} + P\{X(t) \geq a | T_a > t\}P\{T_a > t\} \quad (3.5)$$

Ahora si  $T_a \leq t$ , entonces el proceso de acertar  $a$  en un punto en  $[0, t]$ , por simetría, esto es igualmente probable estar por arriba o abajo de  $a$  en el tiempo  $t$ . Esto es

$$P\{X(t) \geq a | T_a \leq t\} = \frac{1}{2}$$

Como el segundo termino del lado derecho de la ecuación (10.5) es claramente igual a 0 (ya que por continuidad, el valor del proceso, no puede ser mayor que  $a$  si no se ha alcanzado  $a$ ), se tiene que

$$\begin{aligned}
 P\{T_a \leq t\} &= 2P\{X(t) \geq a\} = \\
 &= \frac{2}{2\pi} \int_a^\infty e^{-\frac{x^2}{2t}} dx = \frac{2}{2\pi} \int_a^\infty e^{-\frac{y^2}{2}} dy \quad a > 0 \quad (3.6)
 \end{aligned}$$

Para  $a < 0$ , la distribución de  $T_a$  es, por simetría, la misma que la de  $T_{-a}$  de aquí que, de la Ecuación (10.6)

$$P\{T_a \leq t\} = \frac{2}{2\pi} \int_a^\infty e^{-\frac{y^2}{2}} dy \quad (3.7)$$

Otra variable aleatoria de interés es el valor máximo que el proceso logra en  $[0, t]$ . Su distribución se obtiene como sigue: Para  $a > 0$

$$\begin{aligned}
 P\{\max_{0 \leq s \leq t} X(s) \geq a\} &= P\{T_a \leq t\} \quad \text{por continuidad} \\
 &= 2P\{X(t) \geq a\} = \frac{2}{2\pi} \int_a^\infty e^{-\frac{y^2}{2}} dy \quad (\text{de (3.6)})
 \end{aligned}$$

Consideremos ahora la probabilidad de que el movimiento Browniano alcance  $A$  antes de  $-B$  donde  $A > 0$ ,  $B > 0$ . Para calcular esto se requiere usar la interpretación del movimiento Browniano de como llegar al límite del camino simétrico aleatorio. La probabilidad que el camino simétrico aleatorio vaya hasta  $A$  antes de bajar a  $B$  cuando cada paso es igualmente probable para subir o bajar una distancia  $\Delta x$  es igual :

$$P\{\text{Subir a } A \text{ antes de bajar a } B\} = \frac{B}{A+B} \quad (\text{cuando } \Delta x \rightarrow 0)$$

**Movimiento Browniano con Sesgo**  $\{X(t), t \geq 0\}$  es un proceso de movimiento Browniano con coeficiente de sesgo  $\mu$  y parámetro de variancia  $\sigma^2$  sí

- (i)  $x(0) = 0$ ;
- (ii)  $\{X(t), t \geq 0\}$  tiene incrementos independientes estacionarios;
- (iii)  $X(t)$  esta normalmente distribuido con media  $\mu t$  y varianza  $\sigma^2 t$

Una definición equivalente es considerar que  $\{B(t), t \geq 0\}$  sea un movimiento Browniano estándar y entonces se define

$$X(t) = \sigma B(t) + \mu t$$



**Movimiento Browniano Geométrico** Si  $\{Y(t), t \geq 0\}$  Es un proceso de movimiento Browniano con coeficiente de sesgo  $\mu$  y parámetro de varianza  $\sigma^2$  entonces el proceso  $\{X(t), t \geq 0\}$  definido por

$$X(t) = e^{Y(t)} \quad \text{es llamado movimiento Browniano geométrico.}$$

$$E[X(t) | X(u), 0 \leq u \leq s] = E[e^{Y(t)} | Y(u), 0 \leq u \leq s]$$

$$\begin{aligned} &= E[e^{Y(s) + Y(t) - Y(s)} | Y(u), 0 \leq u \leq s] = e^{Y(s)} E[e^{Y(t) - Y(s)} | Y(u), 0 \leq u \leq s] \\ &= X(s) E[e^{Y(t) - Y(s)}] \end{aligned}$$

partiendo del hecho que  $Y(s)$  esta dada, y de la propiedad del incremento independiente del movimiento Browniano, la función de generatriz de momentos de una variable aleatoria normal  $W$  esta dada por

$$E[e^{aW}] = e^{aE[W] + a^2 \text{Var}(W)/2}$$

Entonces, siendo que  $Y(t) - Y(s)$  es normal con media  $\mu(t - s)$  y varianza  $(t - s)\sigma^2$ , y ajustando  $a = 1$  se sigue que

$$E[e^{Y(t) - Y(s)}] = e^{\mu(t - s) + (t - s)\sigma^2/2}$$

$$E[X(t) | X(u), 0 \leq u \leq s] = X(s)e^{(t-s)(\mu + \sigma^2/2)} \quad (3.8)$$

El movimiento Browniano geométrico es útil en el modelado de precios de acciones en el tiempo cuando los cambios del porcentaje son independientes e idénticamente distribuidos. Por lo  $X_n$  es el precio de alguna acción en el tiempo  $n$ . Entonces, puede ser razonable suponer que  $X_n/X_{n-1}$   $n \geq 1$ , son independientes e idénticamente distribuidas. Sea

$$Y_n = X_n / X_{n-1}$$

Por lo tanto  $X_n = Y_n X_{n-1}$ .

Iterando esta igualdad se tiene

$$\begin{aligned} X_n &= Y_n Y_{n-1} X_{n-2} \\ &= Y_n Y_{n-1} Y_{n-2} X_{n-3} \\ &\quad \vdots \\ &= Y_n Y_{n-1} \cdots Y_1 X_0 \end{aligned} \quad \text{Así,} \quad \log(X_n) = \sum_{i=1}^n \log(Y_i) + \log(X_0)$$

Ya que  $\log(Y_i)$ ,  $i \geq 1$ , son independientes e idénticamente distribuidos,  $\{\log(X_n)\}$  será, cuando este normalizado, aproximadamente un movimiento Browniano con sesgo, y entonces  $\{X_n\}$  será aproximadamente un movimiento Browniano geométrico.

**Opciones en el precio de las acciones** Considérese un experimento cuyo conjunto de resultados posibles son  $S = \{1, 2, \dots, m\}$ . donde  $n$  riesgos son posibles. Si la cantidad  $x$  es apostada con un riesgo  $i$  entonces la recuperación  $xr_i(j)$  es ganada si la respuesta

del experimento es  $j$ . En otras palabras,  $r_i(\bullet)$  es la función de recuperación para una apuesta unitaria con un riesgo  $i$ . La cantidad arriesgada en una apuesta se permite sea positiva, negativa o cero.

Un esquema de apuestas es un vector  $x = (x_1, \dots, x_n)$  donde  $x_1$  es la apuesta con riesgo 1,  $x_2$  con riesgo 2, ..., y  $x_n$ , con riesgo  $n$ . Si el resultado del experimento es  $j$ , entonces la recuperación del esquema de apuestas  $X$  es

$$\text{Recuperación de } X = \sum_{i=1}^n x_i r_i(j)$$

El siguiente teorema establece que ó bien existe un vector de probabilidad  $p = (p_1, \dots, p_m)$  en un conjunto de posibles soluciones del experimento bajo el cual cada una de los riesgos tienen una expectativa de recuperación de 0, o bien existe un esquema de apuestas que garantiza un ganador positivo.

**Teorema del Arbitraje** Exactamente uno de los siguiente dos incisos es verdadero:

(i) Existe un vector de probabilidad  $p = (p_1, \dots, p_m)$  para el cual

$$\sum_{j=1}^m p_j r_i(j) = 0 \text{ para toda } i = 1, \dots, n \quad \text{ó}$$

(ii) existe un esquema de apuestas  $x = (x_1, \dots, x_n)$  para el cual

$$\sum_{i=1}^n x_i r_i(j) > 0, \text{ para toda } j = 1, \dots, m$$

Es decir, si  $X$  es el resultado del experimento, entonces el teorema del arbitraje establece que ó bien existe un vector de probabilidad  $p$  para  $X$  tal que

$$E_p [r_i(X)] = 0, \text{ para toda } i = 1, \dots, n$$

ó hay un esquema de apuestas que conduce a un seguro ganador.

La teoría de la programación lineal puede usarse para determinar una estrategia de apuesta que garantice la recuperación máxima. Suponga que el valor absoluto de la cantidad apostada para cada riesgo debe ser menor o igual a 1. Para determinar el vector  $x$  que produzca el más grande ganador garantizado ( $v$ ) se necesitaría escoger  $x$  y  $v$  tal que maximice  $v$ , conforme a las restricciones.

$$\sum_{i=1}^n x_i r_i(j) \geq v, \text{ para } j = 1, \dots, m \quad -1 \leq x_i \leq 1, \quad i = 1, \dots, n$$

El teorema del arbitraje concede que el  $v$  óptimo será positivo excepto cuando exista un vector de probabilidad  $p$  para el que  $\sum_{j=1}^m p_j r_i(j) = 0$ , para toda  $i = 1, \dots, n$ .

### 4.3.2 Valuación de Opciones y la Fórmula de Black-Scholes.

Consideremos  $X(t)$  denota el precio de una acción en el tiempo  $t$ , donde  $X(0) = X_0$ , Suponga se está interesado en el valor de la acción en el intervalo de tiempo de 0 a  $T$ . Asumiendo que el factor de descuento es  $\alpha$ , el valor presente del precio de la acción en el tiempo  $t$  es  $e^{-\alpha t} X(t)$ .

La evolución del precio de la acción en el tiempo puede ser estimada dentro del experimento, y de esta manera el resultado es el valor de la función  $X(t), 0 \leq t \leq T$ . Los tipos de riesgos disponibles son aquellas que para cada  $s < t$ , podemos observar el proceso para un tiempo  $s$  y entonces comprar (o vender) partes de las acciones al tiempo  $s$  al precio  $X(s)$  y entonces vender (o comprar) partes de acciones en el tiempo  $t$  por el precio  $X(t)$ . En suma, impondremos que nosotros podemos comprar cualquiera de las  $N$  opciones diferentes en el tiempo 0. Opción  $i$ , costo  $c_i$ , por acción nos da la opción de comprar parte de las acciones del lote en el tiempo  $t_i$ , para el precio fijo de  $K_i$  por acción  $i = 1, \dots, n$

Si se desea determinar los valores de  $c_i$ , para los cuales no hay apuestas estratégicas que conduzcan a tener un ganador seguro, asumiendo que el teorema del arbitraje puede ser generalizado (para manejar la situación precedente, donde los resultados del experimento son una función), se sigue que no habrá un seguro ganador si y solo si existe una medida de probabilidad sobre el conjunto de resultados bajo los cuales todas las apuestas sean con retorno esperado 0.

Sea  $P$  una medida de probabilidad en el conjunto de resultados. Consideremos primero el riesgo de observar las acciones por un tiempo  $s$  y entonces comprar (o vender) una parte con la intención de vender (o comprar) estas en el tiempo  $t, 0 \leq s < t \leq T$ . El valor presente de la cantidad pagada por la acción es  $e^{-\alpha s} X(s)$ , mientras que el valor presente de la cantidad recibida es  $e^{-\alpha t} X(t)$ . Por lo tanto, para que la recuperación esperada del riesgo sea 0 cuando  $P$  es la probabilidad medida en  $X(t), 0 \leq t \leq T$ , se debe cumplir que

$$E_p \left[ e^{-\alpha t} X(t) \mid X(u), 0 \leq u \leq s \right] = e^{-\alpha s} X(s) \quad (3.9)$$

Considérese ahora el riesgo de comprar una opción. Suponga que la opción da el derecho para comprar una acción del lote de acciones en el tiempo  $t$  a un precio  $K$ . En el tiempo  $t$ , el valor de esta opción será:

$$\text{valor de la opción en } t = \begin{cases} X(t) - K & \text{si } X(t) \geq K \\ 0, & \text{si } X(t) < K \end{cases}$$

Esto es, al tiempo  $t$  el valor de la opción es  $(X(t) - K)^+$ . Por lo tanto, el valor presente de la opción es  $e^{-\alpha t} (X(t) - K)^+$ . Si  $c$  es el costo de la opción (tiempo 0), nosotros vemos que, comprando la opción para poder tener una recuperación esperada de 0 (valor presente), se debe cumplir que

$$E_p \left[ e^{-\alpha t} (X(t) - K)^+ \right] = c \quad (3.10)$$

Por el teorema del Arbitraje, si se puede encontrar una medida de probabilidad  $p$  en el conjunto de soluciones que satisfacen la Ecuación (3.9), y si  $c$ , el costo de una opción

permite comprar una acción en el tiempo  $t$  a un precio fijo  $K$ , esta dada por la Ecuación (3. 10), entonces el arbitraje no es posible. De otra manera, sí para precios dados  $c_i$ ,  $i = 1, \dots, N$ , no hay una medida de probabilidad  $P$  que satisfice ambos (3.9) y la igualdad

$$c = E_p \left[ e^{-\alpha t} (X(t_i) - K_i)^+ \right] \quad i = 1, \dots, N$$

entonces un seguro ganador es posible.

Ahora se presentará una medida de probabilidad  $p$  en los resultados  $X(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$  que cumpla con la ecuación (3.9).

Suponga que  $X(t) = x_0 e^{Y(t)}$  donde  $\{Y(t), t \geq 0\}$  es un movimiento Browniano con coeficiente de tendencia  $\mu$  y parámetro de varianza  $\sigma^2$ . Esto es,  $\{X(t), t \geq 0\}$  es un proceso del movimiento Browniano geométrico. de la Ecuación(10.8) se tiene que , para

$$s < t, \quad E[X(t) | X(u), 0 \leq u \leq s] = X(s) e^{(t-s)(\mu + \sigma^2/2)}$$

Por lo tanto si se escoge a  $\mu$  y  $\sigma^2$ , tal que:  $\mu + \sigma^2/2 = \alpha$

Entonces la ecuación (3.9) se satisface. Esto es, considerando que  $p$  es la medida de probabilidad que gobierna el proceso estocástico  $\{X_0 e^{Y(t)}, 0 \leq t \leq T\}$ , donde  $\{Y(t)\}$  es el movimiento Browniano con parámetro de tendencia  $\mu$  y parámetro de varianza  $\sigma^2$ , y donde  $\mu + \sigma^2/2 = \alpha$ , la ecuación (3.9) se satisface.

De lo anterior, si se cotiza el precio de una opción para adquirir una acción del lote en un tiempo  $t$  para un precio fijo  $K$  por

$$c = E_p \left[ e^{-\alpha t} (X(t) - K)^+ \right]$$

entonces no es posible el arbitraje. Siendo que  $X(t) = X_0 e^{Y(t)}$ , donde  $Y(t)$  es normal con media  $\mu t$  y varianza  $t\sigma^2$ , se tiene que

$$\begin{aligned} c e^{\alpha t} &= \int_{-\infty}^{+\infty} (x_0 e^y - K)^+ \frac{1}{\sqrt{2\pi t\sigma^2}} e^{-\frac{(y-\mu t)^2}{2t\sigma^2}} dy \\ &= \int_{\log(K/x_0)}^{+\infty} (x_0 e^y - K) \frac{1}{\sqrt{2\pi t\sigma^2}} e^{-\frac{(y-\mu t)^2}{2t\sigma^2}} dy \end{aligned}$$

Haciendo el cambio de variable  $w = (y - \mu(t)) / (\sigma t^{1/2})$  se obtiene



$$ce^{\alpha t} = x_0 e^{\mu t} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^{+\infty} e^{\sigma w} e^{-\frac{w^2}{2}} dw - K \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^{\infty} e^{-\frac{w^2}{2}} dw \quad (3.11)$$

donde

$$a = \frac{\log\left(\frac{K}{x_0}\right) - \mu t}{\sigma \sqrt{t}}$$

Ahora,

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^{\infty} e^{\sigma w} e^{-\frac{w^2}{2}} dw &= e^{\frac{\sigma^2 t}{2}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^{\infty} e^{-\frac{(w-\sigma\sqrt{t})^2}{2}} dw \\ &= e^{\frac{\sigma^2 t}{2}} P\{N(\sigma\sqrt{t}, 1) \geq a\} = e^{\frac{\sigma^2 t}{2}} P\{N(0, 1) \geq a - \sigma\sqrt{t}\} \\ &= e^{\frac{\sigma^2 t}{2}} P\{N(0, 1) \leq -(a - \sigma\sqrt{t})\} = e^{\frac{\sigma^2 t}{2}} \Phi\{\sigma\sqrt{t} - a\} \end{aligned}$$

donde  $N(m, \mathbf{v})$  es una variable aleatoria normal con media  $m$  y varianza  $\mathbf{v}$ , y  $\Phi$  es la función de distribución normal estándar. Entonces de la ecuación (3.11)

$$ce^{\alpha t} = x_0 e^{\mu t + \frac{\sigma^2 t}{2}} \Phi(\sigma\sqrt{t} - a) - K \Phi(-a) \quad \text{y dado que} \quad \mu + \frac{\sigma^2}{2} = \alpha$$

y tomando que  $b = -a$ , lo anterior se puede escribir como:

$$c = x_0 \Phi(\sigma\sqrt{t} + b) - K e^{-\alpha t} \Phi(b) \quad \dots \quad (3.12)$$

donde

$$b = \frac{\alpha t - \frac{\sigma^2 t}{2} - \log\left(\frac{K}{x_0}\right)}{\sigma \sqrt{t}}$$

La fórmula de precios de una opción dada por la Ecuación (3.12) depende del precio inicial de la acción  $x_0$ , del tiempo de ejercicio  $t$ , del precio de ejercicio  $K$ , del descuento (o rango de interés) factor  $\alpha$ , y del valor  $\sigma^2$ . Note que para cualquier valor de  $\sigma^2$ , si las opciones son valoradas de acuerdo a la fórmula de la Ecuación (3.12) entonces no es posible el arbitraje. Sin embargo, suponiendo que el precio de una acción sigue un movimiento Browniano geométrico- esto es,  $X(t) = x_0 e^{Y(t)}$  donde  $Y(t)$  es el movimiento Browniano con parámetros  $\mu$  y  $\sigma^2$  - ha sido sugerido que es natural valorar la opción de acuerdo con la fórmula (3.12) con el parámetro  $\sigma^2$  tomando igual al valor estimado (ver el comentario que sigue) del parámetro de varianza bajo la consideración de un modelo de movimiento Browniano geométrico. Cuando esto se hace, la fórmula (3.12) es conocida como la valuación del costo de la opción de Black-Scholes. Es importante notar que esta valuación no depende del valor del parámetro de sesgo  $\mu$  y sólo del parámetro de varianza  $\sigma^2$ .

Si la opción por sí misma puede ser negociada, entonces la fórmula de la Ecuación (3.12) puede ser usada para ajustar el precio de tal manera que no sea posible el arbitraje. Si en el tiempo  $s$  el precio de la acción es  $X(s) = x_s$ , entonces el precio de una opción en  $(t, K)$  la cual es, una opción para adquirir una unidad de las acciones en el tiempo  $t$  para un precio  $K$  -podría ser ajustado reemplazando  $t$  por  $t-s$  y  $x_0$  por  $x_s$  en la Ecuación (3.12).

En un proceso de movimiento Browniano con varianza  $\sigma^2$  sobre cualquier intervalo de tiempo, teóricamente se podría obtener un estimador arbitrario insesgado de  $\sigma^2$ . Suponiendo un proceso  $\{Y(s)\}$  para un tiempo  $t$ . entonces, para  $h$  fijo, Consideremos  $N = [t/h]$  y ajustemos

$$\begin{aligned} w_1 &= Y(h) - Y(0), \\ w_2 &= Y(2h) - Y(h), \\ &\vdots \\ W_N &= Y(Nh) - Y(Nh - h) \end{aligned}$$

Entonces las variables aleatorias  $W_1, \dots, W_n$  son independientes e idénticamente distribuidas normales teniendo varianza  $h\sigma^2$ . Ahora usamos el hecho de que  $(N - 1)S^2/(s^2h)$  tiene una distribución **ji-cuadrada** con  $N - 1$  grados de libertad, donde  $s^2$  es la varianza muestral definida por

$$s^2 = \sum_{i=1}^N (W_i - \bar{W})^2 / (N - 1)$$

El valor esperado y la varianza de una distribución ji-cuadrada con  $k$  grados de libertad son iguales a  $k$  y  $2k$ , respectivamente, por lo tanto:

$$\begin{aligned} E[(N - 1)S^2 / (\sigma^2 h)] &= N - 1 & \text{Var}[(N - 1)S^2 / (\sigma^2 h)] &= 2(N - 1) \\ E[S^2 / h] &= \sigma^2 & \text{y} & & \text{Var}[S^2 / h] &= 2\sigma^4 / (N - 1) \end{aligned}$$

De aquí, si se considera que  $h$  se vuelve muy pequeño (y así  $N = [t/h]$  se hace muy grande) la varianza de un estimador insesgado de  $\sigma^2$  se vuelva arbitrariamente pequeño.

La Ecuación (3.12) no es la única forma en la cual las opciones se pueden valorar en forma tal que no sea posible el arbitraje. Consideremos que  $\{X(t), t \leq T\}$  es cualquier proceso satisfaciéndose para  $s < t$ ,

$$E[e^{-\alpha t} X(t) \mid X(u), 0 \leq u \leq s] = e^{-\alpha s} X(s) \quad \dots (3.13)$$

[Esto es que la Ecuación (3.9) se satisface]. Considerando  $c$ , El costo para adquirir una acción del lote en el tiempo  $t$  para un precio  $K$ , igual a

$$c = E[e^{-\alpha t} (X(t) - K)^+] \quad \dots (3.14)$$

resulta que no es posible el arbitraje.

Otro tipo de proceso estocástico, aparte del Movimiento Browniano Geométrico, que satisface la Ecuación (3.13) se obtiene como sigue. Consideremos  $Y_1, Y_2, \dots$  una sucesión de variables aleatorias independientes que tienen una media común  $\mu$ , y supongamos que este proceso es independiente de  $\{N(t), t \geq 0\}$ , el cual es un proceso de

$$X(t) = x_0 \prod_{i=1}^{N(t)} Y_i$$

Poisson con tasa  $\lambda$ . Sea:

Usando la identidad 
$$X(t) = x_0 \prod_{i=1}^{N(t)} Y_i = \prod_{j=N(s)+1}^{N(t)} Y_j$$

y asumiendo incrementos independiente del proceso de Poisson, vemos que, para  $s < t$ ,

$$E[X(t) | X(s), 0 \leq s \leq t] = X(s) E \left[ \prod_{j=N(s)+1}^{N(t)} Y_j \right]$$

Condicionando el número eventos entre  $s$  y  $t$  resulta

$$\begin{aligned} E \left[ \prod_{j=N(s)+1}^{N(t)} Y_j \right] &= \sum_{n=0}^{\infty} \mu^n e^{-\lambda(t-s)} [\lambda(t-s)]^n / n! \\ &= e^{-\lambda(t-s)(1-\mu)} \end{aligned}$$

por lo tanto,

$$E[X(t) | X(s), 0 \leq s \leq t] = X(s) e^{-\lambda(t-s)(1-\mu)}$$

De esta manera, si escogemos  $\lambda$  y  $\mu$  tal que cumpla que

$$\lambda(1 - \mu) = -\alpha$$

entonces la Ecuación (3.13) se satisface. Por consiguiente, si para cualquier valor de  $\lambda$  consideramos que  $Y_i$  tiene cualquier distribución con media común igual a  $\mu = 1 + \alpha/\lambda$  y los precios de las opciones son de acuerdo con la Ecuación (3.14), por lo tanto no es posible el arbitraje.

**Nota.** Si  $\{X(t), t \geq 0\}$  satisface la Ecuación (3.13), entonces el proceso  $\{e^{-\alpha t} X(t), t \geq 0\}$  es llamada una **Martingala**. De esta manera, cualquier valorización de las opciones para las cuales la ganancia esperada en la opción es igual a 0 cuando  $\{e^{-\alpha t} X(t)\}$  sigue la ley de probabilidades de alguna Martingala y no resultarán en posibilidades de arbitraje.

Esto es, Si elegimos cualquier proceso Martingala  $\{Z(t)\}$  y consideramos el costo de una opción  $(t, K)$  es

$$c = E \left[ e^{-\alpha t} (e^{\alpha t} Z(t) - K)^+ \right] = E \left[ (Z(t) - Ke^{-\alpha t})^+ \right]$$

entonces no existe un seguro ganador

Adicionalmente, mientras que no se considere el tipo de riesgo donde una acción que es comprada en el tiempo  $s$  no es vendida en un tiempo fijo  $t$  sino más bien en algún tiempo aleatorio  $a$  que depende del movimiento de las acciones, se puede demostrar usando los resultados acerca de Martingalas que el retorno esperado de tales apuestas es también igual a 0.

Una variación en el teorema de arbitraje primero fue observado por Finetti en 1937. Una versión más general de los resultados de Finetti's, de los cuales el teorema de arbitraje son casos especiales, Puede verse en D. Heath and W. Sudderth, "On a Theorem of the finetti, oddmaking and game theory" Ann Math Stat (1972)<sup>14</sup>.

### Proceso Binomial de Valuación del Precio del Subyacente

El proceso generado del valor intrínseco del Call ( $\text{Max}(0, S-X)$ ) para  $n$  períodos, el modelo binomial puede representarse:

$$C = \frac{\sum_{j=1}^n \binom{n}{j} p^j (1-p)^{n-j} \text{Max}[0, a^j d^{n-j} S - X]}{(1+r)^n}$$

donde:  $aS$  = subyacente a la alza;  $bS$  = subyacente a la baja

Análogamente, tomando en cuenta el proceso generador del valor intrínseco de un put ( $\text{Max}(0, X - S)$ ), el valor de una opción o warrant de venta está dada por la siguiente ecuación:

$$P = \frac{\sum_{j=1}^n \binom{n}{j} p^j (1-p)^{n-j} \text{Max}[0, X - a^j d^{n-j} S]}{(1+r)^n}$$

### Convergencia del Modelo Binomial y el Modelo ByS

El precio del subyacente es una variable aleatoria que sigue una distribución binomial. Definiendo  $x$  como un número positivo que limita los estados de naturaleza, donde  $s > X$  en la fecha de vencimiento, Cox, Ross y Rubenstein desarrollan y reexpresan su modelo de la siguiente manera:

<sup>14</sup> Sheldon M. Ross: Probability Models; 2000. p 567.



$$C = S \left[ \sum_{j=x}^n \frac{n!}{j!(n-j)!} p^j (1-p)^{n-j} \left( \frac{a^j b^{n-j}}{1+r} \right) \right] - (1+r)X \left[ \sum_{j=2}^n \frac{n!}{j!(n-j)!} p^j (1-p)^{n-j} \right]$$

La última expresión en corchetes corresponde a la distribución binomial complementaria  $\mathcal{B}(x; n, p)$ . La expresión entre los primeros corchetes también puede ser interpretada como la distribución binomial complementaria de  $\mathcal{B}(x; n, (1-p))$ , donde

$$p' = \left( \frac{ap}{1+r} \right); 1-p' = \left( \frac{b(1-p)}{1+r} \right)$$

$$C_0 = S^* \Phi(j \geq x; n, p') - (1+r)^{-n} X^* \Phi(j \geq x; n, q)$$

donde,

$$q' = \left[ \frac{a(1+r)}{(1+r)(a-b)} \right] \quad q = \left[ \frac{(1+r)-b}{a-b} \right]$$

$x =$  el número positivo más pequeño mayor que  $\ln(X/Sb^n) / \ln(a/b)$

*Esta fórmula guarda gran semejanza con el modelo de B-S. al igual que éste último el valor del call depende de dos probabilidades.  $\mathcal{B}$  es la función de probabilidad binomial;  $x$  es el valor de la probabilidad que se quiere obtener. Como en el caso de B-S el valor de call puede encontrarse recurriendo a la tabla de la distribución binomial. Sin embargo, esto no es preciso, porque el modelo binomial converge completamente al modelo Black y Scholes en la medida de que  $n$  crece la distribución binomial se aproxima a la distribución normal. De esta manera,*

$$\mathcal{B}(x; n, p') \sim \mathbf{N}(d_1); \quad \mathcal{B}(x; n, p) \sim \mathbf{N}(d_2)$$

En el límite, cuando la distribución binomial tiende al infinito, la distribución binomial se comporta como normal. Igualmente, en tanto que  $n$  tiende a infinito  $(1+r)^n \sim e^{-rT}$ . La ecuación binomial se convierte por tanto en:

$$C = S^* \mathbf{N}(d_1) - X e^{-rT} \mathbf{N}(d_2)$$

Que corresponde exactamente al Modelo ByS, expuesto anteriormente. Fórmula que presenta el mismo esquema: precio actual de la acción por una probabilidad binomial  $\mathcal{B}$  menos el valor presente del precio de ejercicio por otra probabilidad binomial.

Para profundizar en el tema puede consultarse (Ortiz Edgar, 2000)<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Ortiz Edgar Productos Derivados DEPEFI- UNAM 2000

### 4.3.3 Aplicaciones a los Proyectos de Inversión

El objeto del presupuesto de capital es encontrar proyectos de inversión cuya rentabilidad supere al coste de llevarlos a cabo. El principal problema, dejando a un lado el de la determinación del coste de oportunidad del capital del proyecto, es el de la valoración del activo que se creará al realizar la inversión (una refinería, por ejemplo). Así, cuando se valora un proyecto de inversión se realiza una previsión de los flujos de caja que promete generar en el futuro y se procede a calcular su valor actual con objeto de poder comparar, en un momento determinado del tiempo (el actual), el valor global de dichos flujos de caja con respecto al desembolso inicial que implica la realización de dicho proyecto. Uno de los criterios de comparación más comúnmente empleados en las empresas es el del valor actual neto (VAN) que, además, es el criterio más acorde al objetivo general de todo directivo: la maximización del valor de la empresa para el accionista; puesto que indica exactamente cuanto aumentará de valor una empresa si realiza el proyecto que se está valorando.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que cuando se analiza un proyecto de inversión bajo la óptica del criterio de valoración VAN se están realizando una serie de supuestos que afectan al resultado obtenido:

- Los flujos de caja que el proyecto promete generar pueden reemplazarse por sus valores medios esperados y éstos se pueden tratar como valores conocidos desde el principio del análisis. Este supuesto implica ignorar que la directiva puede alterarlos al adaptar su gestión a las condiciones imperantes en el mercado durante toda la vida del proyecto. Esta flexibilidad crea valor para el proyecto de inversión, valor que el método VAN, por ejemplo, es incapaz de reflejar.
- La tasa de descuento es conocida y constante, dependiendo únicamente del riesgo del proyecto. Lo que implica suponer que el riesgo es constante, suposición falsa en la mayoría de los casos, puesto que el riesgo depende de la vida que le quede al proyecto y de la rentabilidad actual del mismo a través del efecto del apalancamiento operativo. Por tanto, la tasa de descuento varía con el tiempo y, además, es incierta.
- La necesidad de proyectar los precios esperados a lo largo de todo el horizonte temporal del proyecto es aventurado en algunos sectores, porque la gran variabilidad de aquéllos obligaría a esbozar todos los posibles caminos seguidos por los precios al contado a lo largo del horizonte de planificación. Como esto es muy difícil de hacer, de cara a la aplicación del VAN, arbitrariamente se eligen unos pocos de los muchos caminos posibles.

Las principales limitaciones del VAN surgen básicamente por realizar una analogía entre una cartera de bonos sin riesgo y un proyecto de inversión real, mientras que la analogía apropiada dependerá del tipo de proyecto analizado.

Los métodos clásicos de valoración de proyectos, que son idóneos cuando se trata de evaluar decisiones de inversión que no admiten demora (ahora o nunca), infravaloran el proyecto si éste posee una flexibilidad operativa (se puede hacer ahora, o más adelante, o no hacerlo) u oportunidades de crecimiento contingentes. Lo que sucede cuando la directiva puede sacar el máximo partido del riesgo de los flujos de caja. Por tanto, "la posibilidad de retrasar un desembolso inicial irreversible puede afectar profundamente la decisión de invertir. Esto, también erosiona la sencilla regla del valor actual neto, y desde aquí el fundamento teórico de los típicos modelos de inversión neoclásicos".

La valoración de proyectos a través de la metodología de las opciones reales se basa en que la decisión de invertir puede ser alterada fuertemente por: la irreversibilidad, la incertidumbre y el margen de maniobra del decisor.

La posibilidad de realizar un proyecto de inversión tiene un gran parecido con una opción para comprar una acción, ambos implican el derecho, pero no la obligación, de adquirir un activo pagando una cierta suma de dinero en cierto momento o, incluso, antes. El derecho a comprar una acción recibe el nombre de opción de compra y su sistema de valoración a través de la fórmula desarrollada por Black y Scholes para las opciones de tipo europeo (las que sólo se pueden ejercer en la fecha de vencimiento) que no pagan dividendos, se basa en cinco variables: el precio de la acción (S), el precio de ejercicio (E), el tiempo hasta el vencimiento (t), la tasa de interés sin riesgo (r) y la desviación típica de los rendimientos de la acción (s).

Por su parte, la mayoría de los proyectos de inversión implican la realización de un desembolso para comprar o realizar un activo; lo que es análogo a ejercer una opción. Así (véase la tabla 1), la cantidad invertida es el precio de ejercicio (E) y el valor del activo comprado o producido es el precio de la acción (S), el tiempo que la empresa puede esperar sin perder la oportunidad de invertir es el tiempo hasta el vencimiento (t), y el valor del riesgo del proyecto viene reflejado por la desviación típica de los rendimientos de la acción (s). El valor temporal viene dado por la tasa de interés sin riesgo (rf).

Proyecto de inversión	Variable	Opción de compra
Desembolsos requeridos para adquirir el activo	E	Precio de ejercicio
Valor de los activos operativos que se van a adquirir	S	Precio de la acción
Longitud del tiempo que se puede demorar la decisión de inversión	T	Tiempo hasta el vencimiento
Riesgo del activo operativo subyacente	s2	Varianza de los rendimientos
Valor temporal del dinero	Rf	Tasa de interés sin riesgo

Kester observó que las empresas tienden a comprometer fondos en las inversiones más pronto que tarde, a pesar de la posibilidad de diferir en el tiempo dicho compromiso. La razón estriba en que una opción es más valiosa cuando se posee en exclusiva que cuando es compartida porque los competidores pueden replicar las inversiones de la empresa consiguiendo con ello la reducción de la rentabilidad del proyecto. Así que éste último se realizará antes de la fecha de vencimiento de la opción siempre que el coste de su diferimiento supere al valor sacrificado al ejercer la opción de inversión anticipadamente. Esto suele ocurrir cuando:<sup>16</sup>

- Las opciones son compartidas
- El VAN del proyecto es alto
- Los niveles de riesgo y de tipo de interés son bajos
- Hay una gran competitividad en el sector

Como se ha visto en esta sección la metodología de análisis de los proyectos de inversión complementa a la utilizada por los métodos de valoración consistentes en el descuento de los flujos de caja a una tasa acorde a su riesgo. El método del valor actual

<sup>16</sup> Kester, 1993 " Turning Growth Options into Real Assets".

neto, principal representante de la metodología del descuento de flujos de caja, infravalora los proyectos de inversión que incorporan consideraciones de tipo estratégico.

La metodología de valoración consistente en incluir las diversas opciones reales, llamadas así para distinguirlas de las opciones financieras, permite incorporar la flexibilidad empresarial a un método que prácticamente carece de ella; permite tener en cuenta al momento idóneo para realizar el proyecto, la capacidad de aumentar la producción, la posibilidad de reducirla e incluso de abandonar el proyecto en plena realización como forma de reducir las pérdidas.

En concreto, la valoración de proyectos a través de las opciones reales, "tiene el potencial no sólo de ayudar a integrar el presupuesto de capital con la planificación estratégica, sino también a ofrecer un método consistente de análisis de la totalidad de la dirección financiera empresarial (implicando tanto decisiones financieras como reales)."

En un sentido estricto, el método de las opciones reales es la extensión de la teoría de las opciones financieras a las opciones sobre activos reales (no financieros), mientras que las opciones financieras se detallan en el contrato, las opciones reales objeto de inversiones estratégicas deben ser identificadas y especificadas. El paso de las opciones financieras a las opciones reales requiere una filosofía determinada, una forma de ver las cosas que introduzca la disciplina de los mercados financieros en las decisiones internas de la inversión estratégica<sup>17</sup> ..

El análisis de opciones es un proceso lógico de decisión, que de preferencia, cuantitativamente compara los beneficios y dificultades de diferentes alternativas de solución. La fase de identificación de opciones termina con la selección del proyecto adecuado en función a que se conocen la misión y los objetivos de la compañía y a la aplicación de las técnicas de:

- valuación de proyectos
- Análisis de riesgos
- Análisis de opciones
- Análisis de sensibilidad

La incertidumbre es un *input* dentro el análisis de las acciones reales. La exposición a la incertidumbre de una empresa – la sensibilidad de los flujos de caja y del valor de la empresa frente a una fuente de incertidumbre – está determinada por una serie de factores, incluida la línea del negocio, la estructura de coste y la naturaleza de los contratos para obtener *inputs* y vender *outputs*.

Los instrumentos de valoración tradicional pueden utilizarse cuando los cambios futuros son predecibles; un análisis de opciones reales es necesario cuando hay un nivel de incertidumbre significativo. En un análisis de opciones reales, se utilizan distintos *inputs* para determinar la tendencia y las fluctuaciones inciertas de las mismas. En las siguientes situaciones adquiere un significado mayor aplicar un análisis de opciones reales:

---

<sup>17</sup> "Todos los instrumentos utilizados actualmente para la valoración y la toma de decisiones no se pueden aplicar a las nuevas realidades empresariales..."

...Las opciones reales constituyen una filosofía importante con relación a la valoración y a la toma de decisiones estratégicas, y la fuerza de su método está empezando a cambiar la "ecuación" económica de muchos sectores...

...Es un método para el análisis de los proyectos y una herramienta gerencial que ayuda a capturar algunas de las ventajas que se deslizan a través de las grietas bajo métodos existentes del análisis." Amram, M- Kulatilaka- N

Opciones Reales. Gestión 2000.



- *En el caso de una decisión de inversión contingente.*
- *Cuando la incertidumbre es lo suficientemente importante como para que merezca la pena esperar a tener más información, evitando él tener que lamentarse por haber realizado inversiones irreversibles.*
- *Cuando parece que el valor se basa más en posibilidades de opciones de crecimiento en el futuro que en el flujo de caja del momento.*
- *Cuando la incertidumbre es lo suficientemente importante como para tener en cuenta la flexibilidad.*
- *Cuando se vayan a realizar actualizaciones de proyectos y correcciones de estrategias en el propio proceso de desarrollo de las mismas.*

Las opciones reales dependen tanto de riesgos privados como de riesgos cuyo precio viene determinado por el mercado financiero (riesgo de mercado). Sin embargo, la innovación continua en los mercados financieros y de productos desdibuja la distinción entre opciones reales y financieras, proporcionando mejores valoraciones de los activos reales y creando más oportunidades para gestionar los riesgos de las inversiones estratégicas.

**Las cuatro etapas del proceso de solución.** A lo largo del proceso de solución, los mercados financieros constituyen un importante punto de referencia: para definir mejor el marco de aplicación, para los inputs y los modelos de valoración, y para proporcionar un modelo base con respecto al cual interpretar los resultados.

**Definir el marco de la aplicación.** Las opciones reales no se especifican en un contrato, pero deben identificarse mediante análisis y evaluaciones. La definición de un marco de aplicación adecuado constituye la etapa más importante del método de las opciones reales.

**Implementar el modelo de valoración de opciones.** Una vez definida la opción y sus características, lo siguiente que hay que hacer es implementar el modelo de valoración de opciones, diseñado a la medida de los rasgos específicos de la aplicación.

**Revisar los resultados.** Una vez aplicado el calculador de la opción, puede parecer que hay varios resultados válidos.

**Rediseñar si es necesario.** Una última pregunta que hay que hacerse al revisar los resultados es si hubiese que ampliar el conjunto de alternativas de inversión.

En un mundo dinámico, de constantes cambios políticos, económicos y sociales, de grandes alianzas y mega fusiones empresariales, resulta obligado pensar que las organizaciones con mayor capacidad de innovar, poseedores de tecnologías blandas y duras, son las que cuentan con mayores posibilidades de crecer y sobrevivir en mercados hostiles y globales.

Estas técnicas o métodos cuantitativos y cualitativos para la toma de decisiones son unas herramientas de gran apoyo a la gestión gerencial de una organización sobre todo en situaciones de gran incertidumbre. Normalmente los directivos piensan en las decisiones de inversión como si las tuvieran que tomar ahora o nunca, sin tener en cuenta la opción de esperar. Algunas veces los directivos evalúan las opciones físicas pero no las oportunidades del mercado financiero para obtener la misma flexibilidad a un precio más barato. Con demasiada frecuencia los directivos se detienen ante la primera opción que encuentran, sin reconocer que la filosofía de las opciones reales amplía el conjunto de alternativas de inversión consideradas. Un análisis de opciones reales identifica acciones que pueden llevar a cabo los directivos para incrementar el valor de inversiones estratégicas. Pero para captar el valor que aparece en el papel, los

directivos deben establecer una cultura organizacional que utilice opciones. A continuación se hace una breve referencia a otros estudios de opciones reales en el campo que se han aplicado<sup>18</sup>.

**Opción para diferir.** Esperar el tiempo necesario para reducir la incertidumbre. Su aplicación puede ser en las industrias extractivas de recursos naturales; inmobiliarias, etcétera. Ha sido analizado por Tourinho (1979): "The Option Value of Reserves of Natural Resources". *Working Paper*. University of California-Berkeley

**Opción por etapas.** Inversiones secuenciales por etapas, al final de cada una se decide seguir o parar, su aplicación en proyectos que requieran grandes recursos financieros durante largos periodos de tiempo, por ejemplo, plantas generadoras de energía. Ha sido analizado por Majd & Pindyck (1987): "Time to Build, Option Value, and Investment Decisions", *Journal of Financial Economics*.

**Opciones para cambiar la escala de las operaciones.** Dependiendo de las condiciones externas e internas podrá decidirse la expansión, reducción, terminar o reiniciar un proyecto. Su aplicación se da en industrias de recursos naturales como las mineras y en la planificación de sectores cíclicos. Analizado por McDonald & Siegel (1985): "Investment and the Valuation of Firms When There is an Option to Shut Down".

**Opción de abandono.** Si las condiciones del Mercado así lo marcan se puede abandonar el proyecto definitivamente. Aplicado en industrias de capital intensivo como aerolíneas y servicios financieros. Analizado por Myers & Majd (1990): "Abandonment Value and project Life" *Advances in Futures and Options Research* 4.

**Opción de cambio.** Si los precios o la demanda varían, la gerencia puede cambiar la combinación de los outputs ofertados. Aplicado en bienes de demanda volátil y productos que dependen del suministro de materias primas. Analizado por Kulatilaka & Trigeorgis (1994): "The General Flexibility to Switch: Real Options Revisited", *International Journal of Finance* 6,2 (Primavera)

**Opciones de crecimiento.** Ante la oportunidad de crecimiento por ejemplo en el desarrollo de campos o reservas petrolíferas dentro de una cadena de proyectos interrelacionados. Su aplicación se da en áreas estratégicas. Analizado por Trigeorgis (1988): "A Conceptual Options Framework for Capital Budgeting". *Advances in Futures and Options Research* 3. Pindyck (1988): "Irreversible Investment, Capacity Choice, and the Value of the Firm", *American Economic Review*.

**Opciones con múltiples interacciones.** Los proyectos implican un compendio de opciones que favorecen el crecimiento en caso de ascenso y protegen en caso de descenso. Aplicado en la mayoría de las industrias antes referidas. Analizado por Kulatilaka & Trigeorgis (1994): "The General Flexibility to Switch: Real Options Revisited", *International Journal of Finance*.

Con relación a este tema puede consultarse la obra *International Symposium Financial Liberalization and Financial Innovations and Risk in Emerging Markets* de Edgar Ortiz y Alejandra Cabello. *Proceedings Volume II*.

---

<sup>18</sup> Una descripción más amplia puede verse en Trigeorgis, Lenos: "Real Options: An Overview", en Trigeorgis, Lenos: *Real Options in Capital Investments*. Praeger, Westport. The Real Options Approach to Strategic Investments Decision Making Roberto J. Santillán-Salgado EGADE-ITESM. ISINI Conference 2003, Application of the Real Options Methodology to Value a Cement Firms Acquisition EGADE-ITESM.

#### 4.4 Modelo Coorientación.

La falta de acuerdos entre el Poder Ejecutivo y el Legislativo han impedido el consolidar las llamadas reformas estructurales, específicamente en el sector eléctrico y del petróleo y definir las políticas de financiamiento que más convengan al fortalecimiento de la industria petrolera en México. Es evidente que la sociedad mexicana tiene mucho que ver al respecto dado que cualquier modificación al marco constitucional debe darse con el consentimiento de la misma. La falta de instrumentos para medir el grado de acuerdos entre las diferentes propuestas de los grupos enturbian el grado de avance en este objetivo. El modelo de la comunicación conocido como Modelo Coorientación permite establecer el grado de acuerdo entre diferentes grupos sociales a través de tres variables (Acuerdo, Congruencia y Precisión) y de acuerdo a la problemática planteada su implementación podría resultar sumamente útil. Lo anterior requeriría establecer una orientación de cada uno de los grupos y una métrica entre éstos, así como una prueba estadística de significancia para medir el grado de acuerdo entre las respectivas orientaciones de cada uno de los grupos y de las variables especificadas. Por las ventajas del modelo para el propósito de esta investigación se decidió realizar su implementación; misma que a continuación se desarrollará.

Los interaccionistas sociosicólogos han enfatizado sobre un modelo de la comunicación interpersonal llamado Coorientación que describe la comunicación como un proceso colectivo, más bien que como un proceso de agregado de procesos individuales.

Uno de los problemas en el modelo de la Coorientación estriba en la especificación de las variables que intervienen, y en la medición estadística de ellas. Dentro de la corriente de los interaccionistas, Chaffee y McLeod presentan el modelo de la Coorientación a través de variables que miden la intensidad de las respuestas con escalas de tipo ordinal (1. altamente de acuerdo; 2. acuerdo; 3. regular; 4. desacuerdo y 5. altamente en desacuerdo). Los autores del modelo de Coorientación, transforman la escala ordinal (líquido de 5 puntos) a escala de intervalo y utilizan la desviación absoluta para medir la similitud del nivel de respuestas por cada ítem, así como coeficientes de correlación de Pearson para medir la similitud del patrón de respuestas a través de todos los ítems. Pero la prueba carece de un nivel de significancia para medir la similitud de nivel de respuestas por ítem y aplicándose el criterio "mientras más grande sea el puntaje, mayor el grado de desacuerdo, incongruencia o imprecisión".

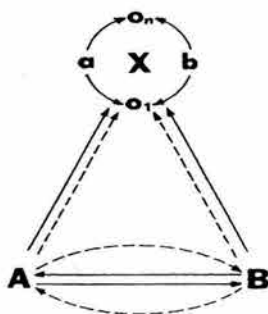


Figura 1. Modelo conceptual de Coorientación.

Una prueba estadística que podría ser la indicada es la ji-cuadrada pero esta en muchas ocasiones no resulta funcional debido a que requiere de un elevado número de respuestas por cada uno de los grupos. Así también que no aparezcan casillas con



ceros respuestas. Para salvar este problema se optó por una representación vectorial para la representación de las respuestas por cada una de las categorías.

Las líneas sólidas indican las cogniciones propias de las personas concernientes al objeto indicado por las flechas. Las líneas punteadas indican las percepciones de la primera persona sobre las cogniciones de la otra persona. Si O1 es el objeto que está siendo juzgado a otros objetos O<sub>n</sub>. Las letras a y b indican los atributos que están siendo usados para hacer los juicios: Puede existir cualquier número de atributos relevantes.

En el modelo Coorientación, la unidad de análisis no es el individuo sino un sistema social reducido que puede variar desde el tamaño de una diada o un grupo pequeño, de una colectividad organizada o pequeña comunidad en donde las variables principales bajo estudio no son características individuales, sino las relaciones entre las cogniciones de dos o más personas. McLeod y Chaffee señalan que la suposición fundamental de este enfoque es que:

*"El comportamiento de una persona no está basado solamente en sus construcciones cognoscitivas privadas de su mundo; también son una función de sus percepciones de las orientaciones que tienen otras personas a su alrededor y el de sus orientaciones a éstas. Una suposición más es que. Bajo ciertas condiciones de la interacción, las cogniciones y las percepciones existentes al momento de otras personas también afectarán su comportamiento. Finalmente, es posible asumir que un pequeño sistema social funciona en parte como una unidad, en base de sus relaciones intercognoscitivas dentro de éste sin que los miembros individuales estén necesariamente concientes de estos factores".*

**El modelo Coorientación** incluye variables que se omiten en modelos comunes es decir, los autores de este modelo señalan que cada persona en el par coorientacional tiene dos conjuntos distinguibles de cogniciones: él sabe lo que él está pensando, y tiene alguna estimación de lo que la otra persona piensa. No obstante el contenido de estas cogniciones –ya sea que existan en la identificación de objetos o sus atributos, o expresión de valores-. Tres variables separadas pueden construirse de la comparación de entre estos conjuntos de cogniciones. En la extensión de que la persona piense que las opiniones de las otras personas se asemejen a las suyas, hay **Congruencia**. En la extensión de que las evaluaciones de una persona se asemejan a las de otra, hay **Acuerdo**. Finalmente, en la extensión de que las percepciones de una persona sobre las evaluaciones de la otra persona se asemejen a las de la otra, hay **Precisión**. **Congruencia, Acuerdo y Precisión** no son funcionalmente independientes una de otras, puesto que el valor de cada una está basado en dos mensuraciones que también participan en la mensuración de los otros dos conceptos.

## Planteamiento del Problema

El problema que se plantea, es el determinar un método estadístico que permita el análisis de las variables que intervienen en el modelo de la Coorientación de Chaffee y McLeod para dos o más grupos, a través de una serie de respuestas de éstos a un cuestionamiento determinado. Estas variables conocidas por Acuerdo, Congruencia y Precisión se les define de la manera siguiente:



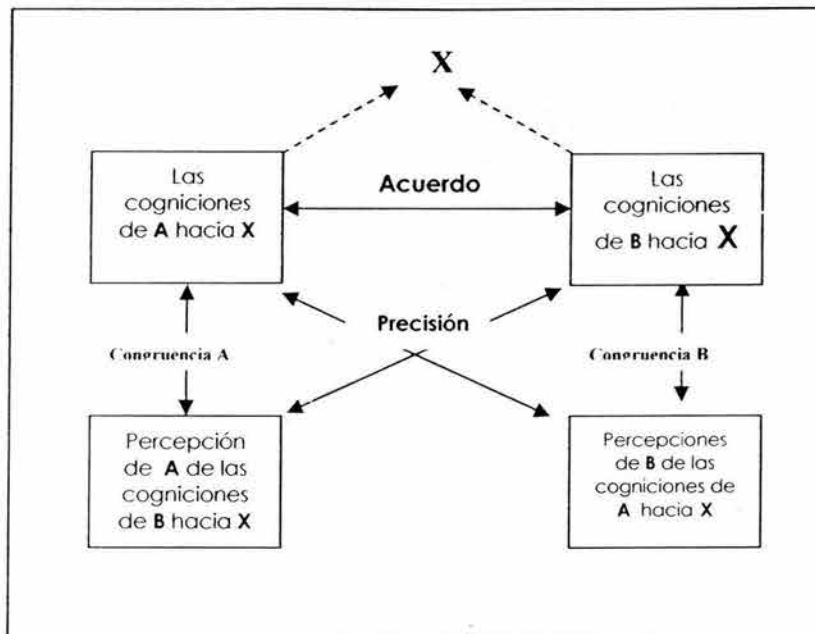


Figura 2. Modelo Metodológico de la Coorientación de Chaffee y McLeod.

**Acuerdo:** Similitud entre las cogniciones de los dos grupos hacia un objetivo; **Congruencia o percepción de acuerdo:** A la similitud entre las cogniciones de un grupo hacia un objetivo y su estimación de las cogniciones del otro grupo acerca del objetivo y **Precisión:** La similitud entre la estimación de un grupo sobre las cogniciones de la otra acerca de un objetivo y las cogniciones actuales del otro grupo acerca del objetivo.

De acuerdo al Modelo de Coorientación, la comunicación puede entenderse como una fuerza que estimula la conducta de los individuos. Estableciendo una analogía con la física, la fuerza se caracteriza por tener intensidad y orientación. Dos factores fundamentales para el establecimiento de un método estadístico que permita la descripción y análisis de las variables de interés, son:

La independencia entre los grupos de estudio y dentro de ellos, y donde cada respuesta sólo mida la relación entre las distribuciones de las repuestas de los grupos. Bajo estas suposiciones la prueba que podría aplicarse es la prueba de la ji-cuadrada para tablas de contingencia 2 x n. Pero con frecuencia resulta que dicha prueba no se puede aplicar como es el caso en que las respuestas originan ceros en algunas casillas o números chicos próximos a cero. Una alternativa es trabajar la prueba exacta para tablas 2 x n bajo la suposición de totales de las frecuencias de las repuestas fijas (hileras), este método tiene la limitante o desventaja de que usualmente el número de tablas que se generan es demasiado grande, y aun con el uso de la computadora, resulta poco práctica. Una segunda opción consiste en trabajar tablas 2 x n donde además de suponer los totales de las hileras fijas los totales de las columnas también se asumen fijas.

El caso de la prueba para una tabla 2 x 2 fue estudiada por Fisher y es conocida en la literatura como la prueba exacta de Fisher, uno de los problemas que hay que resolver en la prueba exacta es la de establecer una distancia que permita determinar la "separación" entre las distribuciones de las repuestas de los grupos.

De acuerdo al modelo de la Coorientación, la comunicación se puede interpretar como una fuerza con "intensidad" y "orientación" que direcciona o estimula la conducta de los individuos. Al interpretar la intensidad y orientación de esta fuerza y representarlo como en el caso de la física a una magnitud vectorial se obtienen resultantes por grupo además de la separación entre las distribuciones de las respuestas de estas.

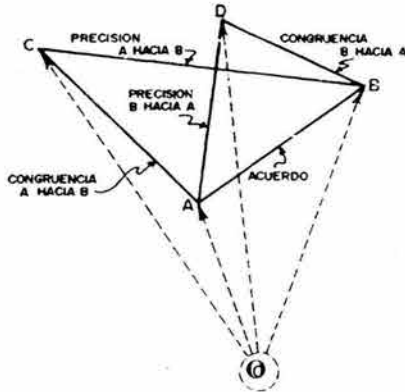


Figura 3. Representación vectorial de las respuestas de los grupos y mensurabilidad de la similaridad de las variables de la Coorientación.

"O" objetivo de interés.

La generalización de una prueba estadística con aplicación al modelo de Coorientación de la comunicación interpersonal de McLeod y Chaffee se hará a continuación:

#### 4.4.1 Métrica y Ley de probabilidades de las Tablas.

La siguiente tabla muestra las distribuciones de las repuestas de dos grupos A y B respecto de un objetivo específico O.

	AF	F	I	D	AD	Totales
Grupo A	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$n_1$
Grupo B	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$n_2$
Totales	$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$	$m_5$	

La intensidad y orientación de las distribuciones de las respuestas se pueden representar mediante una figura como la siguiente:

La orientación se determina sobre la base del siguiente criterio: Al asociar magnitudes vectoriales a las respuestas de AF y otra de AD deben corresponderles vectores opuestos. Una respuesta de I significa que no apoya ni AF ni AD, por lo tanto el vector asociado a I no debe tener componentes ni en la dirección de AF ni en la de AD, esto es, deben ser perpendiculares a ambos. Una respuesta de F significa que en parte apoya a una de AF pero en parte apoya también a una de I por lo tanto el vector asociado debe estar en una dirección entre las de AF y la de I, análogamente una repuesta de D debe estar asociada a un vector en una dirección entre las de AD y la de I. Las resultantes vectoriales asociadas a las repuestas de cada grupo A y B se les denominará orientación resultante uno y dos; y se les denotara por **OR1** y **OR2** respectivamente, así:

$$\mathbf{OR}_1 = [(x_1 + x_2 \cos \alpha - x_4 \cos \beta - x_5), (x_2 \sin \alpha + x_3 + x_4 \sin \beta)]$$

$$\mathbf{OR}_2 = [(y_1 + y_2 \cos \alpha - y_4 \cos \beta - y_5), (y_2 \sin \alpha + y_3 + y_4 \sin \beta)]$$

Los tamaños de los grupos usualmente son diferentes, entonces para una adecuada comparación (dado que lo que realmente importa son las orientaciones existentes entre ellos) se consideran los vectores unitarios resultantes, obtenidos de dividir cada vector entre su respectiva magnitud:

$$\hat{\mathbf{OR}}_1 = \frac{\mathbf{OR}_1}{|\mathbf{OR}_1|} \quad ; \quad \hat{\mathbf{OR}}_2 = \frac{\mathbf{OR}_2}{|\mathbf{OR}_2|}$$

$$\mathbf{OR}_1 \neq (0,0) \qquad \qquad \qquad \mathbf{OR}_2 \neq (0,0)$$

En el caso de que  $\mathbf{OR}_1 = (0,0)$  entonces  $\hat{\mathbf{OR}}_1 = (0,1)$ ; análogamente  $\hat{\mathbf{OR}}_2 = (0,1)$ .

La distancia entre los vectores resultantes  $\hat{\mathbf{OR}}_1$  y  $\hat{\mathbf{OR}}_2$ , se determina por:

$$D_0 = [ (XR_1 - YR_1)^2 + (XR_2 - YR_2)^2 ]^{1/2}$$

Donde:  $XR_1, YR_1, XR_2$  Y  $YR_2$  son tales que:

$$\hat{\mathbf{OR}}_1 = [XR_1, XR_2] ; \quad \hat{\mathbf{OR}}_2 = [YR_1, YR_2] ; \quad \text{con :}$$

$$XR_1 = \frac{1}{|\mathbf{OR}_1|} [x_1 + x_2 \cos \alpha - x_4 \cos \beta - x_5]$$

$$XR_2 = \frac{1}{|\mathbf{OR}_2|} [x_2 \sin \alpha + x_3 + x_4 \sin \beta]$$

Análogamente para  $YR_1$  Y  $YR_2$ .

**Distribución de probabilidades de las tablas de la Coorientación.** A continuación se trabajara una generalización de la prueba exacta de Fisher y se revisarán el caso de las tablas  $2 \times 2$  y  $2 \times 5$ .

Primer caso. Una tabla 2 x 2.

	Clase 1	Clase 2		Con:
Población 1	$x_1$	$x_2$	$n_1$	$n_1 = x_1 + x_2$
Población 2	$y_1$	$y_2$	$n_2$	$n_2 = y_1 + y_2$
	$m_1$	$m_2$		$m_1 = x_1 + y_1$
				$m_2 = x_2 + y_2$

Suposiciones:

1. - las muestras de cada población son muestras aleatorias
2. - las dos muestras son mutuamente independientes
3. - cada observación pertenece a la clase 1 o a la clase 2.

### Hipótesis:

Sea  $p$  la probabilidad de que un elemento seleccionado aleatoriamente de la población 1 pertenece a la clase 1, y sea  $q$  la probabilidad de que pertenezca a la clase 1 cuando es seleccionado de la población 2.

La prueba que interesa realizar es de dos colas, esto es

$$H_0: p = q \quad \text{vs.} \quad H_a: p \neq q$$

Dado que los totales están fijos, la probabilidad exacta de que  $x_1$  elementos estén en la clase 1 de la población 1 y  $n_1 - x_1$  elementos estén en la clase 2 de la población 1, esta determinada por:

$$P [ x_1 \in \text{clase 1}, n_1 - x_1 \in \text{clase 2} ] = \binom{n_1}{x_1} p^{x_1} (1 - p)^{n_1 - x_1}.$$

Y la probabilidad de que exactamente  $y_1$  elementos estén en la clase 1 de la población 2 y  $n_2 - y_1$  estén en la clase 2 de la población 2, es igual a:

$$P [ y_1 \in \text{clase 1}, n_2 - y_1 \in \text{clase 2} ] = \binom{n_2}{y_1} q^{y_1} (1 - q)^{n_2 - y_1}.$$

Ahora, bajo la hipótesis de que  $H_0$  es verdadera ( $p=q$ ) y bajo la suposición de que las dos muestras son independientes, entonces la probabilidad de que exactamente  $x_1$  elementos pertenezcan a la clase 1 de la población 1,  $x_2$  elementos pertenezcan a la clase 2 de la población 1,  $y_1$  elementos pertenezcan a la clase 1 de la población 2, y  $y_2$  elementos pertenezcan a la clase 2 de la población 2 está determinada por:



$$P \begin{pmatrix} (x_1, n_1 - x_1) \\ (y_1, n_2 - y_1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n_1 \\ x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_2 \\ y_1 \end{pmatrix} p^{x_1+y_1} (1-p)^{n_1+n_2-x_1-y_1}$$

análogamente, la probabilidad de que exactamente  $m_1$  elementos pertenezcan a la clase 1 y  $m_2$  elementos pertenezcan a la clase 2, (bajo  $H_0$ ) esta determinada por:

$$p[m_1, m_2] = \begin{pmatrix} N \\ x_1+y_1 \end{pmatrix} p^{x_1+y_1} (1-p)^{N-x_1-y_1}$$

Donde:  $N = m_1 + m_2$ ;  $m_1 = x_1 + y_1$ ;  $m_2 = x_2 + y_2$

Si se denota por A al evento  $\begin{pmatrix} (x_1, n_1 - x_1) \\ (y_1, n_2 - y_1) \end{pmatrix}$  y por B al evento  $\begin{pmatrix} (m_1, m_2) \end{pmatrix}$

Entonces: la probabilidad de que el evento A ocurra, dado que el evento B ocurrió (marginales por la columna fijas) es igual a:

$$P(A/B) = P(A \cap B) / P(B)$$

Pero si el evento A ocurre, entonces el evento B ocurre y claramente si el evento  $A \cap B$  ocurre, entonces el evento A ocurre, por lo tanto  $P(A \cap B) = P(A)$ .

$$\text{Por lo tanto, } P(A/B) = \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\begin{pmatrix} n_1 \\ x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_2 \\ y_1 \end{pmatrix} p^{x_1+y_1} (1-p)^{n_1+n_2-x_1-y_1}}{\begin{pmatrix} N \\ x_1+y_1 \end{pmatrix} p^{x_1+y_1} (1-p)^{N-x_1-y_1}}$$

$$P(A / B) = \frac{\begin{pmatrix} n_1 \\ x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_2 \\ y_1 \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} N \\ x_1 + y_1 \end{pmatrix}} \quad \dots \quad (4.1)$$

ó

$$P(A / B) = \frac{\begin{pmatrix} m_1 \\ x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_2 \\ x_2 \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} N \\ n_1 \end{pmatrix}} \quad \dots \quad (4.2)$$

Segundo caso. Una Tabla 2 x 5.

	cl.1	cl.2	cl.3	cl.4	cl.5	Totales
Población 1	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	n <sub>1</sub>
Población 2	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>4</sub>	y <sub>5</sub>	n <sub>2</sub>
Totales	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	m <sub>3</sub>	m <sub>4</sub>	m <sub>5</sub>	N

Donde:  $n_1 = \sum_{i=1}^5 x_i$  ;  $n_2 = \sum_{i=1}^5 y_i$  ;  $m_k = x_k + y_k$  (k=1, 2, ..., 5) ;  $N = n_1 + n_2$

**Suposiciones:** Las mismas que para el caso 2 x 2.

**Hipótesis:** Sea  $p_i$  la probabilidad de que un elemento seleccionado aleatoriamente de la población 1 pertenezca a la clase  $i$ -ésima ( $i = 1, 2, \dots, 5$ ). Sea  $q_j$  la probabilidad de que un elemento seleccionado aleatoriamente de la población 2 pertenezca a la clase  $j$ -ésima ( $j = 1, 2, \dots, 5$ ).

La prueba que interesa efectuar es de dos colas:

$$H_0 : (p_1, p_2, p_3, p_4) = (q_1, q_2, q_3, q_4)$$

vs

$$H_a : (p_1, p_2, p_3, p_4) \neq (q_1, q_2, q_3, q_4)$$

Nótese que  $\sum_{j=1}^5 p_j = 1 \Rightarrow p_5 = 1 - \sum_{j=1}^4 p_j$

Y  $\sum_{j=1}^5 q_j = 1 \Rightarrow q_5 = 1 - \sum_{j=1}^4 q_j$

Sea A el evento de que en la población 1, ocurra:  
 (  $X_1 \in$  clase 1 ,  $X_2 \in$  clase 2 ,  $X_3 \in$  clase 3 ,  $X_4 \in$  clase 4 ,  $X_5 \in$  clase 5 );

Sea B el evento de que en la población 2, ocurra:  
 (  $Y_1 \in$  clase 1 ,  $Y_2 \in$  clase 2 ,  $Y_3 \in$  clase 3 ,  $Y_4 \in$  clase 4 ,  $Y_5 \in$  clase 5 );

Las probabilidades asociadas a los eventos A y B son:

$$P(A) = \binom{n_1}{x_1} \binom{k_2}{x_2} \binom{k_3}{x_3} \binom{k_4}{x_4} \left( \prod_{i=1}^4 p_i^{x_i} \right) \left( 1 - \sum_{j=1}^4 q_j \right)^{\binom{n_1 - \sum_{i=1}^4 x_i}{}} \dots (4.3)$$

donde:  $k_2 = n_1 - x_1$ ;  $k_3 = n_1 - x_1 - x_2$ ;  $k_4 = n_1 - (x_1 + x_2 + x_3)$

$$P(B) = \binom{n_2}{y_1} \binom{r_2}{y_2} \binom{r_3}{y_3} \binom{r_4}{y_4} \left( \prod_{i=1}^4 q_i^{y_i} \right) \left( 1 - \sum_{j=1}^4 q_j \right)^{\binom{n_2 - \sum_{i=1}^4 y_i}{}} \dots (4.4)$$

donde:  $r_2 = n_2 - y_1$ ;  $r_3 = n_2 - y_1 - y_2$ ;  $r_4 = (n_2 - y_1 - y_2 - y_3)$

Sea C el evento de que en la población constituida por las poblaciones 1 y 2, ocurra:  
 (  $m_1 \in$  clase 1 ,  $m_2 \in$  clase 2 ,  $m_3 \in$  clase 3 ,  $m_4 \in$  clase 4 ,  $m_5 \in$  clase 5 );  
 Bajo la hipótesis de  $H_0$  (  $P_i = q_i$ ;  $i = 1, \dots, 4$  ) es verdadera, entonces:

$$P(C) = \binom{N}{m_1} \binom{N-m_1}{m_2} \binom{N-m_1-m_2}{m_3} \binom{N-m_1-m_2-m_3}{m_4} \left( \prod_{i=1}^4 p_i^{m_i} \right) \left( 1 - \sum_{i=1}^4 p_i \right)^{\binom{N - \sum_{i=1}^4 m_i}{}}$$

Ahora, los eventos  $(A \cap B) \cap C$  y  $A \cap B$  son equivalentes, por lo tanto

$$P(A \cap B / C) = P[(A \cap B) \cap C] / P(C) = P(A \cap B) / P(C)$$

Así, bajo la hipótesis de  $H_0$  verdadera y de que las muestras de la población 1 con respecto de la población 2 son mutuamente independientes, entonces, la probabilidad de que los eventos A y B ocurran dado que ocurre el evento C, queda determinada por:

$$P(A \cap B / C) = P(A) P(B) / P(C)$$

Sustituyendo en esta última expresión las probabilidades para A, B y C, y desarrollando se obtiene la ley de las distribuciones de probabilidades para tablas 2 x 5, resultando:

$$P \begin{matrix} (x,y) \\ (x,y/n,m) \end{matrix} = \binom{m_1}{x_1} \binom{m_2}{x_2} \binom{m_3}{x_3} \binom{m_4}{x_4} \binom{m_5}{x_5} / \binom{N}{n_1} \dots (4.5)$$

Donde:  $(x,y)$  es el vector  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5)$ ;  $(n,m)$  es el vector  $(n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, m_1, m_2)$ .

#### 4.4.2 Medición de la Significancia de las tablas en el modelo de la Coorientación.

Dada la tabla inicial asociada a una de las variables en el modelo de la Coorientación y su distancia D obtenida por la ecuación (4.1) del modelo estadístico propuesto, la probabilidad de ocurrencia de otra tabla menos extrema (bajo el criterio de que una tabla es menos extrema que otra cuando su distancia asociada  $D_i$  es menor), queda determinada por la siguiente expresión.

$$\sum_{i: D_i < D} p_i \dots (4.6)$$

Donde  $p_i$  es la probabilidad de ocurrencia de la tabla i-ésima menos extrema que la tabla inicial y cada  $p_i$  puede obtenerse a partir de la ecuación (4.5). Por su similitud con el complemento de la significación muestral  $S$ , llamaremos  $1-S$  a la probabilidad de la ecuación (4.6). En esta puede notarse, que si no existe tabla alguna menos extrema que la inicial entonces  $1-S$  es igual a cero, esto es, la probabilidad de encontrar una tabla menos extrema es nula, lo que puede interponerse como una óptima similitud entre los grupos. Por el contrario, si es el caso de que cualquier tabla es menos extrema que la original, entonces  $1-S$  es aproximadamente igual a uno; esto es, la probabilidad de encontrar una tabla menos extrema es muy alta, lo que puede interpretarse como una mala o baja similitud entre los grupos. De la ecuación (4.6) la significancia muestral  $S$ , queda

$$S = 1 - \sum_{i: D_i < D} p_i \quad \text{ó} \quad S = \sum_{i: D_i < D} p_i \dots (4.7)$$



De la ecuaciones (4.6) o (4.7) se observa que si D es igual a cero, entonces S es igual a 1. pero si D es "aproximadamente" 0, esto no implica que S sea aproximadamente igual a 1 ya que S depende de la distribución inicial de las frecuencias de las respuestas mas que de la distancia inicial, aunque si D es próxima a cero es de esperarse un valor cercano a uno para la significancia de la variable. También puede darse el caso de que S sea igual a uno y D no estar "próxima" a cero.

La distancia asociada a una tabla es una variable aleatoria. Si se representa esta por D, su distribución de probabilidades queda especificada por:

$$P [D = D_0] = \sum_{i: D_i = D_0} P_i ; \quad P [D < D_0] = \sum_{i: D_i < D_0} P_i = 1 - S, \quad \text{ó}$$

$$P [D \geq D_0] = \sum_{i: D_i \geq D_0} P_i = S. \quad \dots (4.8)$$

**Interpretación de las variables en el modelo Coorientación.** Un objetivo de interés "0" para dos grupos, bajo el modelo de la coorientación genera cinco tablas de contingencia ( tabla 1) que están en correspondencia con una variable de **Acuerdo**, dos de **Congruencia** y dos de **Precisión**.

Cada una de estas tablas bajo el modelo estadístico propuesto determina si existe o no **Acuerdo**, **Congruencia** o **Precisión** según sea el caso en estudio. El criterio a aplicar es el siguiente. Fijado un nivel  $\alpha$ , se acepta que existe Acuerdo, Congruencia o Precisión, respectivamente, si la correspondiente significancia muestral S, es tal que:

$$S > \alpha \quad \dots(4.9)$$

Esto es, se acepta que existe acuerdo, congruencia o precisión si la respectiva probabilidad de elegir una tabla igual o más extrema que la observada es mayor que el nivel  $\alpha$  fijado. Por lo tanto el criterio para rechazar la existencia de alguna de las variables es si la respectiva significancia muestra S, es tal que:

$$S < \alpha \quad \dots(4.10)$$

ó

$$1 - S > 1 - \alpha \quad \dots(4.11)$$

Y de la ecuación (6):  $1 - S = \sum_{i: D_i < D} p_i > 1 - \alpha.$

Lo que significa, que se rechazara la existencia de **Acuerdo** o alguna de las otras variables, si la respectiva probabilidad de elegir una tabla menos extrema que la inicial es mayor a  $1 - \alpha$ . Si  $\alpha$  es pequeña significaría una probabilidad muy alta de seleccionar una tabla menos extrema, lo que señalaría una baja similaridad entre los grupos.

#### 4.5 Proceso Analítico de Jerarquías. (A.H.P.) <sup>19</sup>

El método parte de una jerarquización que previamente se establece con la participación de un grupo de expertos; en donde cada uno de los objetivos que se desean alcanzar forman niveles de diferente importancia - jerarquización de objetivos - y donde el nivel inferior está formado por las alternativas a seleccionar.

El algoritmo utiliza como información las matrices de comparación cuantitativa entre las parejas de alternativas respecto de cada uno de los objetivos por alcanzar y determina los valores y vectores característicos como medida de las prioridades tanto de las alternativas como de los objetivos de cada uno de los niveles o estratos.

El procedimiento se inicia con la estructuración de los objetivos en niveles o estratos (figura 1) de acuerdo a la prioridad que fije el decisor a la vez de establecer una escala de valores para cualquiera par de objetivos (o alternativas) de un mismo nivel respecto de un objetivo de un nivel inmediato superior; esto es, el decisor debe comparar dos a dos cada una de las alternativas (u objetivos) de un mismo nivel respecto de un solo objetivo del nivel inmediato superior y decir cual prefiere y además especificar esta magnitud de preferencia de acuerdo a una escala de valores previamente determinada.

Una vez hecho lo anterior para cada par de objetivos (o alternativas) de un mismo nivel respecto de un mismo objetivo del nivel inmediato superior se construye con esta información una matriz de comparación (matriz I) a la que se le calcula su valor característico máximo y el vector característico respectivo, el cual una vez normalizado establece las importancias de cada una de las alternativas (u objetivos) respecto de un mismo objetivo del nivel inmediato superior. De esta misma manera se continúan determinando los demás vectores propios de cada uno de los objetivos de un mismo nivel respecto del conjunto de alternativas y con ellos se forma una matriz la cual señala la importancia de los componentes de dicho estrato respecto a cada uno de los objetivos del nivel adyacente superior.

Del mismo modo se hacen las comparaciones de los elementos del siguiente estrato respecto de un objetivo del nivel inmediato superior, se calcula su valor y vector propio y al final se forma la matriz asociada con cada uno de los vectores característicos de ese estrato.

Al final del proceso cada estrato tendrá asociada una matriz formada por vectores característicos que señalan la importancia de los componentes de dicho estrato, respecto de cada uno de los objetivos.

---

<sup>19</sup> "The Analytic Hierarchy Process". (Saaty, T.L., 1980,1988) Fundamentos Teóricos y Aplicaciones del Método.Ed. Mc. Graw-Hill.

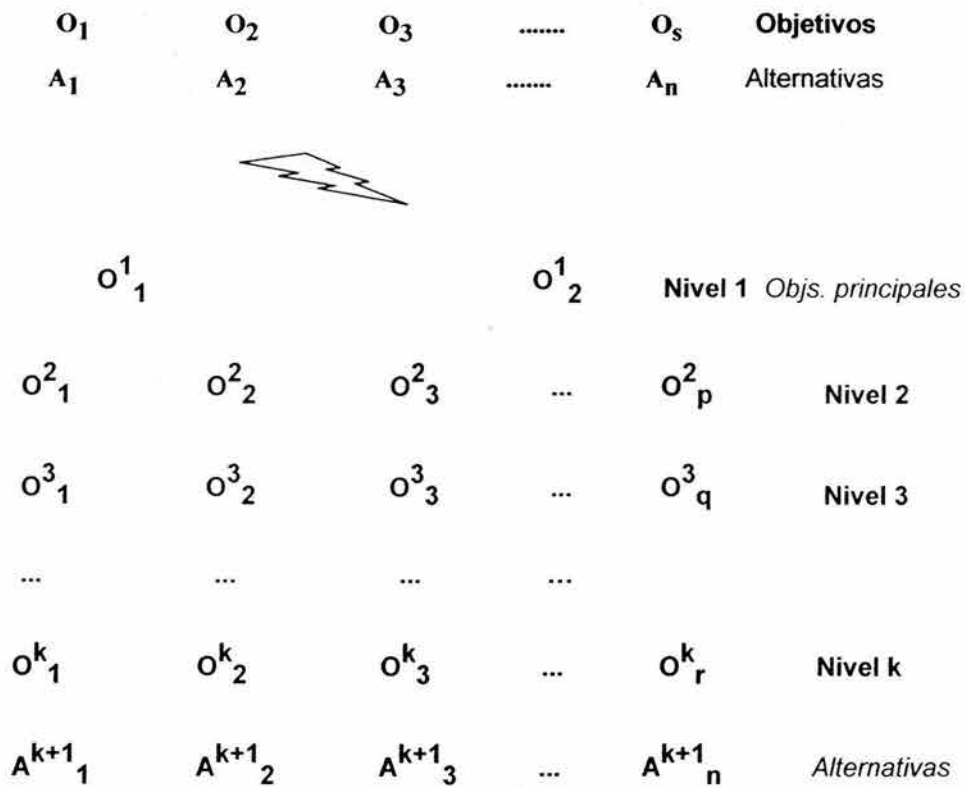


Figura 1. Estructuración de los objetivos y alternativas en niveles o estratos.

Para obtener la importancia de los elementos del estrato respecto a todos los objetivos contenidos en niveles superiores se multiplican las matrices de los distintos estratos y normalizando se obtiene lo que se conoce como relevancia total, (figura 2).

$O^k_p$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	...	$A_t$
$A_1$	1	$b_{12}$	$b_{13}$	...	$b_{1t}$
$A_2$	$1/b_{12}$	1	$b_{23}$	...	$b_{2t}$
$A_3$	$1/b_{13}$	$1/b_{23}$	1	...	$b_{3t}$
$A_t$	$1/b_{1t}$	$1/b_{2t}$	$1/b_{3t}$	...	1

MATRIZ I. Matriz de comparaciones entre pares de alternativas respecto del objetivo  $O^k_p$ .

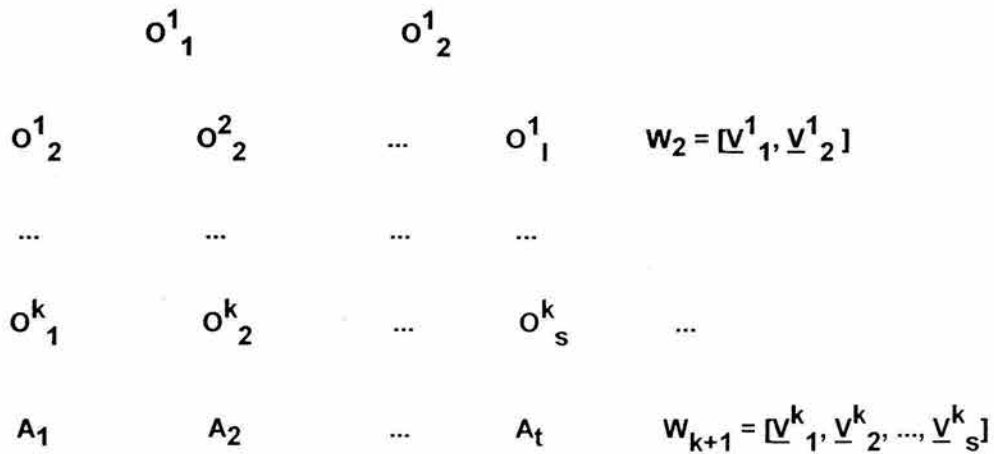


FIGURA 2. La relevancia total obtenida a partir de las matrices  $W_1$  formada por los vectores característicos  $V_j$ . Relevancia total =  $W_{k+1} W_k \dots W_3 W_2$ .

### Estructura Jerárquica No Totalmente Conectada.

En el caso de que no todas las componentes de un nivel estén conectadas con todos los del nivel inmediato superior, el proceso se inicia calculando las relevancias del 2o. estrato respecto del objetivo principal y posteriormente, en forma sucesiva se van obteniendo las relevancias de los objetivos de los siguientes estratos que estén conectados. Para ilustrar un poco más el método consideremos el esquema de la siguiente figura. (figura 4).

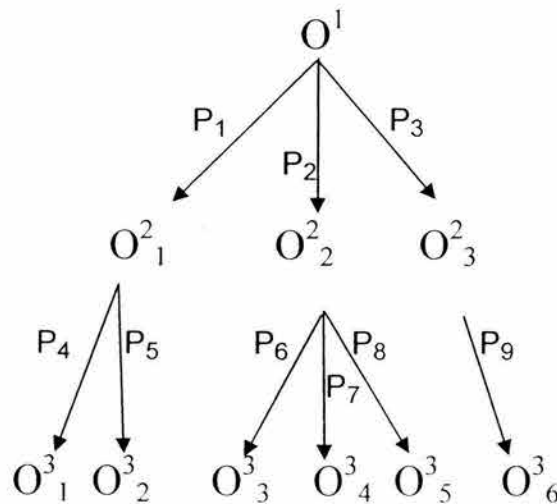


Fig. 4 Estructura jerárquica arbórea no totalmente conectada.



Donde : las  $P_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 9$ ) son las prioridades o preferencias de los objetivos de los estratos respecto de los objetivos del nivel adyacente superior. Satisfaciendo:

$$P_1 + P_2 + P_3 = 1, \quad 0 \leq P_i \leq 1 \quad ; \quad i = 1, 2, 3, \dots, 9$$

$$P_4 + P_5 = 1 \quad ; \quad P_6 + P_7 + P_8 = 1 \quad ; \quad P_9 = 1 .$$

Las relevancias de cada uno de los objetivos, respecto del objetivo principal son:

$$R(O^2_1) = P_1 \quad R(O^2_2) = P_2 \quad R(O^2_3) = P_3$$

$$R(O^3_1) = P_4 P_1 \quad R(O^3_2) = P_5 P_1$$

$$R(O^3_3) = P_6 P_2 \quad R(O^3_4) = P_7 P_2 \quad R(O^3_5) = P_8 P_2$$

$$R(O^3_6) = P_9 P_3$$

Nótese que:

$$R(O^2_1) + R(O^2_2) + R(O^2_3) = P_1 + P_2 + P_3 = 1$$

$$\begin{aligned} R(O^3_1) + R(O^3_2) + R(O^3_3) + R(O^3_4) + R(O^3_5) + R(O^3_6) &= \\ &= (P_4 + P_5)P_1 + (P_6 + P_7 + P_8)P_2 + P_9P_3 = \\ &= P_1 + P_2 + P_3 = 1 \end{aligned}$$

### Fundamentos del Método

El objetivo del método es encontrar una escala de valores:

$W^j_1, W^j_2, \dots, W^j_n$  ( $j = 1, \dots, h$ ), para cada uno de los  $h$  estratos que indiquen la importancia de cada uno de los elementos de un estrato a cada objetivo del nivel inmediato superior, a la vez de determinar las importancias globales de los elementos de cada estrato considerando todos los objetivos de niveles superiores.

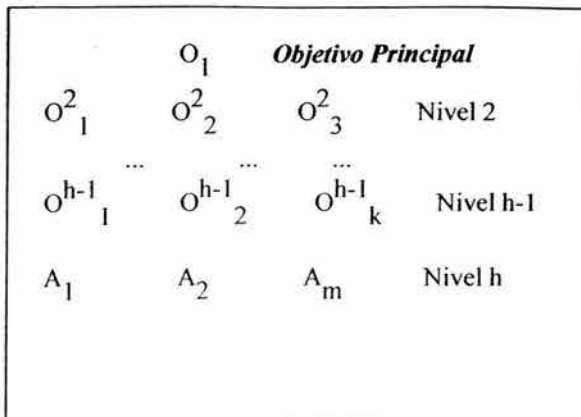


Fig. 3a. Representación gráfica de una estructura ierárquica de h estratos

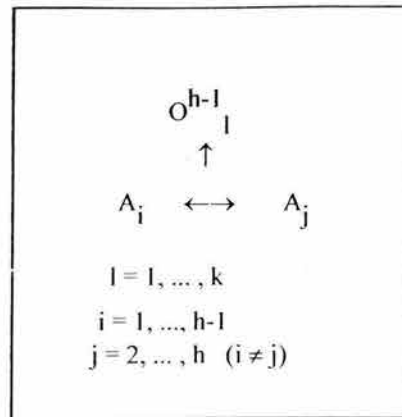


Fig. 3b. Comparación entre pares de alternativas de un nivel, respecto de un objetivo de nivel inmediato superior

Los  $W_i$  se caracterizan por tener la siguiente propiedad:

- a)  $W_i/W_j$  es aproximadamente igual a  $a_{ij}$  (comparaciones entre pares de alternativas).
- b) Ser estable, pequeñas alteraciones en las evaluaciones originan pequeños cambios en la escala de valores  $W_i$ .
- c) Las preferencias no necesariamente son transitivas.

En el caso de que las evaluaciones personales  $a_{ij}$  sean exactas, entonces se cumplen las siguientes relaciones:

$$a_{ij} = W_i / W_j \quad (\text{Consistencia de la matriz de comparaciones})$$

lo cual implica que:  $a_{ij} a_{jk} = (W_i / W_j) (W_j / W_k) = W_i / W_k = a_{ik}$  :

por lo tanto:  $a_{ii} = W_i / W_i = 1$  y  $a_{ij} a_{ji} = a_{ii} = 1$ ,

o sea que:  $a_{ji} = 1/a_{ij}$

y en este caso:  $a_{ij} = a_{i1} a_{1j} = (1/a_{i1}) a_{1j} = a_{1j} / a_{i1}$  ;  $i, j = 1, \dots$  significando (bajo consistencia en la matriz de comparaciones) que los elementos de la matriz A pueden ser determinados simplemente a partir de los elementos del primer renglón, y en consecuencia el rango de la matriz A es uno. Y por lo tanto el único vector característico asociado al único valor característico diferente de cero de la matriz A es cualquier columna de A.

Nótese que al multiplicar  $a_{ij}$  por  $W_j$  se tiene  $a_{ij} W_j = (W_i / W_j) W_j = W_i$ , por lo tanto el producto del  $i$ -ésimo renglón de la matriz  $A$  por el vector  $W = (W_1, \dots, W_n)$  resulta:

$$a_{1j} W_1 + a_{2j} W_2 + \dots + a_{nj} W_n = \sum_{j=1}^n a_{ij} W_j = n W_i$$

lo que implica que  $AW = nW$ . Por lo tanto obtener los valores  $W_i$  es equivalente a obtener el vector característico  $W$  de la ecuación anterior. Pero obsérvese que este caso sólo es posible cuando se cumple la transitividad y las evaluaciones son exactas, lo que en la práctica rara vez ocurre.

Por lo tanto al dejar de lado la transitividad, se deberán proporcionar todos las comparaciones  $a_{ij}$  correspondientes a los elementos de la matriz triangular superior (o inferior) y el resto de los elementos de la matriz se calculan con los recíprocos de los vectores simétricos.

En el caso de que la transitividad sólo se dé aproximadamente, las  $a_{ij}$  serán aproximadamente igual a  $W_i / W_j$ , y la ecuación  $AW = nW$  se cambiará por  $AW = \lambda_{\text{máx}} W$ . Y por lo tanto, para encontrar el vector  $W$  es necesario resolver la ecuación anterior, en donde  $A$  es la matriz de comparaciones.

En el caso de que se de la consistencia en la matriz  $A$ , el valor característico máximo es igual a la traza de la matriz y es igual a  $n$  (los elementos de la diagonal son unos), es el único valor característico diferente de cero, ya que el rango de  $A$  es uno. En el caso de que no se tiene consistencia a lo largo de toda la submatriz y que las valoraciones no sean exactas el valor de  $\lambda_{\text{máx}}$  no será exactamente igual a  $n$ , pero si aproximadamente, ya que en este tipo de matrices los valores característicos son una función continua de los elementos de la matriz.

De la teoría de matrices se establece que si  $A$  es no negativa y  $A$  es de rango completo, entonces existe un único valor característico mayor que cero y un único vector característico  $W$  mayor que cero. El conjunto de valores buscados se obtiene al dividir cada uno de los elementos del vector característicos  $W$  entre la suma de sus componentes:

$$\frac{W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

Para el caso de 2 estratos, por ejemplo, se tiene que si uno de los estratos tiene como elementos  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , el cual está completamente dominado por los elementos de otro estrato:  $y = (y_1, \dots, y_m)$ .

Si  $W$  es la prioridad de  $X_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  en  $x$ , y  $W'_j$  es la prioridad de  $y_j$ ,  $j = 1, \dots, m$  en  $y$ , entonces que el siguiente sistema de relaciones lineales se satisfice:

$$W_i = a_{i1} W'_1 + \dots + a_{im} W'_m ; \quad i = 1, \dots, n$$

lo que establece que la prioridad total o absoluta de un elemento  $X_i$  en un estrato, es una combinación lineal de las prioridades absolutas  $W'_j$ , de los elementos  $Y_j$  en el estrato inmediato superior. El valor  $a_{ij}$ , es la posición  $i$ -ésima de la columna  $j$  de una matriz cuyas columnas son los vectores característicos de las matrices de comparación en el estrato  $x$  con respecto al elemento  $y_j$  del estrato inmediato superior.

La generalización del método a una jerarquía de  $h$  estratos con  $n_k$ ,  $k = 1, \dots, h$  elementos en el estrato  $k$  queda enunciado en el siguiente teorema.

**Teorema.** En una jerarquía completa, ésto es, una jerarquía en donde cada elemento de un estrato está dominado por cada elemento del estrato inmediato superior; la importancia relativa de los elementos del  $k$ -ésimo estrato, respecto a todos los objetivos de niveles superiores, está dada por:

$$W_k = A_k A_{k-1} \dots A_m W_m, \quad k < m$$

donde  $W_k$  es el vector de prioridades del estrato  $k$ -ésimo y  $A_k$  la matriz de coeficiente correspondiente que expresan la dependencia lineal de  $W_k$  en términos de  $W_{k-1}$

En particular, para una jerarquía de  $h$  estratos:

$$W_k = A_h A_{h-1} \dots A_2 W_1$$

### Índice de consistencia.

Como se señaló anteriormente, de existir consistencia en los datos; esto es, si se da la transitividad entre las valoraciones a pares, entonces  $Aw = nw$  y el problema se reduce a calcular los valores característicos de  $A$ . Pero en el caso de no darse la transitividad, o sea que las valoraciones no sean exactas (que no cumpla con la ecuación  $a_{ij} = w_i/w_j$ ), entonces la ecuación  $Aw = nw$  deberá sustituirse por  $Aw = \lambda_{\max} w$ . Dado que  $\lambda_{\max} > n$  (Satty, T. L., 1980), y con el fin de tener un indicador de la calidad de las valoraciones, se define el índice de consistencia de los datos por:

$$R_0 = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$



en donde  $\lambda_{\text{máx}}$  es el valor característico máximo de la matriz de comparaciones y  $n$  es la dimensión del problema. A medida que el índice se aproxima a cero, significa una mayor calidad o consistencia de los datos. Por el contrario, a medida que  $\lambda_{\text{máx}}$  se aleja del valor de  $n$ , la calidad de la información empeora.

Al índice de consistencia de una matriz recíproca (matriz de comparaciones), generada aleatoriamente, se le llama índice aleatorio promedio (RI).

El laboratorio Nacional de Oak Ridge, generó un promedio RI para matrices de orden 1 al 15 usando una muestra de tamaño 100 con escala de comparaciones de 1 al 9.

El Colegio de Wherton repite la experiencia con una muestra de 500 para matrices de orden 1 al 11. En la siguiente tabla se presentan los resultados del Colegio para las matrices de orden 1 al 11 y los del Laboratorio Nacional para las de orden 12 al 15.

M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

La razón del índice de consistencia (CI) y el índice promedio (RI) correspondiente según el orden de la matriz, es llamado la razón de consistencia (CR),  $Cr = CI / RI$ . Una razón de consistencia de .10 o menos es considerada aceptable, si no es así, es conveniente revisar el proceso y las opiniones.

## 4.6 Conclusión: Integración de Técnicas

En el presente capítulo se proponen un conjunto de metodologías para la toma de decisiones en el financiamiento de empresas paraestatales; se describen y desarrollan un conjunto de técnicas y se establecen una serie de lineamientos y criterios para tal fin.

En primer término se establece la política de inversión pública como factor preponderante en el crecimiento de un país, contrastando la teoría de la demanda efectiva con la teoría neoclásica y destacando la importancia, impacto y efectos que puede tener la participación del Estado en el financiamiento de empresas paraestatales. Se analizan los tres medios de que dispone una empresa para financiar su inversión: el crédito, la emisión de acciones y el ahorro interno. Se aplican los supuestos del modelo de Modigliani y Miller (MM) para la revalorización de la empresa y en el problema de la elección entre obligaciones y acciones.

En la valorización de proyectos de inversión con alto grado de incertidumbre y/o varias líneas de incertidumbre, como las que desde hace tiempo vienen prevaleciendo en el caso del petróleo, se propone que su análisis se efectúe como opciones reales, destacando al respecto que las técnicas y criterios tradicionales no son las más adecuadas, por lo mismo, criterios como el valor presente neto, tasa interna de retorno y periodo de recuperación que bajo ciertas condiciones de regularidad (ausencia de recesiones, crisis económicas, problemas sociales, conflictos bélicos y problemas políticos) resultan adecuados en la jerarquización y selección de proyectos de inversión, bajo las condiciones actuales de gran incertidumbre no resultan ser las más adecuadas. Como instrumentos de medición cuantitativos de las opciones reales se propone el modelo de Black y Scholes y el modelo binomial de Cox-Rubinstein.

Ninguna metodología garantiza su efectividad si no hay un estricto apego al marco constitucional por tanto, para medir el grado de acuerdo respecto a posibles esquemas de financiación o en el análisis de posible reforma de artículos constitucionales o en sus leyes secundarias o en la iniciativa de una nueva ley se propone un modelo de la comunicación llamado Coorientación y para la medición de la significancia de las variables que intervienen en dicho modelo se desarrolla una prueba estadística no paramétrica.

Para la síntesis de estas metodologías se propone una metodología basada en contrastar diferentes esquemas de financiación respecto de un conjunto de objetivos estructurados jerárquicamente por niveles de importancia. Cabe resaltar que la selección, clasificación y jerarquización de objetivos se realizan en estricto apego a los elementos que constituyen el marco de la presente investigación.

Las metodologías empleadas en este trabajo se seleccionaron porque no se constriñen al análisis de un factor determinado sino que permiten analizar el problema de la selección de los esquemas de financiamiento de la industria petrolera en México desde todos los elementos que lo integran en sus principios fundamentales. Estos principios han quedado plasmados en el marco de la presente investigación y se refieren a factores de índole económico, financiero, social, político e histórico.

## 5. Proyecto Cuenca de Burgos

Petróleos Mexicanos (Pemex) al dejar de invertir en la exploración y desarrollo de sus yacimientos de gas natural se ve en la necesidad de importarlo para satisfacer la demanda industrial y doméstica del país, misma que muestra una tendencia significativamente ascendente para los siguientes años. Ante esta situación, México deberá decidir entre continuar importando gas con precios cada vez más a la alza, (existiendo el riesgo de que en cualquier momento Estados Unidos deje de importarle gas natural, ya sea por insuficiencia de ese país<sup>1</sup> o para presionarlo con el fin de que abra el sector a sus compañías y contar con el suministro que requiere); o bien, invertir en la exploración y explotación de sus yacimientos, específicamente, en la cuenca gasífera de Burgos donde se encuentran las principales reservas de gas natural no asociado.

Al no contar Pemex con los recursos para su autofinanciamiento dado el régimen fiscal que lo inhibe, la principal forma de financiación a la que ha recurrido ha sido la inversión externa y entre los riesgos que se tienen de mantener esta estrategia de financiamiento está la de posible incumplimiento por la alta volatilidad de los precios y el aumento de las tasas de interés, así como el encarecimiento de su deuda por el crecimiento de ésta.

De acuerdo a la Constitución, el Estado debe proporcionar los recursos en cantidad suficiente para tal fin, por lo tanto, debe definir una estrategia de financiamiento mediante la administración de la incertidumbre y riesgo de los factores más relevantes en el proceso. Al respecto, un modelo desarrollado por Adam (1996) aplicado en la utilización de derivados sobre decisiones financieras del sector petrolero muestra la forma teórica en que una estrategia con futuros es óptima garantizando un blindaje al pago de deuda ante cualquier contingencia de precios. Dicha estrategia financiera basada en la venta de futuros del bien producido de modo tal, que la deuda queda garantizada, permitirá a la empresa fondearse a una tasa de interés menor, obtener un financiamiento mayor y estabilizar el flujo de efectivo. Para cubrirse contra el riesgo de la variación del tipo de cambio, el pago de la deuda en divisa foránea (como el Euro) es mediante la compra de un futuro de la divisa por la misma cantidad que debe pagarse incluyendo intereses en el segundo periodo. Permitirá a su vez bajo esta estrategia la publicación de los portafolios de productos derivados con sus políticas de riesgo y redundando en obtener préstamos a la tasa libre de riesgo.

### 5.1 Apertura a la Inversión Privada en la Cuenca de Burgos.

La inversión privada en el sector petrolero ha venido aumentando paulatinamente año con año a partir de 1998 mediante el esquema de financiamiento Pidiregas; en ese año se avaló una inversión de 2 mil millones de dólares contra 3 mil 100 millones de recursos presupuestales representando una proporción del 39% de la inversión privada actualmente la relación es casi de 85% la de la inversión privada por 15% de la presupuestal: en el 2001 de 6900 millones de dólares que se invirtieron en Petróleos

---

<sup>1</sup> Argentina el 1 de abril del 2004 redujo en catorce por ciento, aproximadamente 2.3 millones de metros cúbicos diarios de suministro de gas natural a Chile como consecuencia de la falta de inversión para nuevas explotaciones de yacimientos, creando una crisis de abastecimiento en aquel país, el que optó por disminuir sus aportaciones para cubrir el aumento de demanda interna por crecimiento de su economía.

Mexicanos (Pemex), 3mil millones provinieron de presupuesto de egresos y 3900 millones provinieron de Pidiregas; en el 2002, la inversión en la paraestatal ascendió a 7800 millones de dólares de los que 2200 millones provinieron del presupuesto de egresos de la federación y 5600 millones de Pidiregas: en el 2003 nuevamente aumentó la inversión en la paraestatal a 12 mil 100 millones de dólares, de los que 1900 millones (15.7% del total) correspondieron al presupuesto federal y 2200 millones (84.3%) de Pidiregas.

Otro aspecto a destacar es que en el caso de la Cuenca gasífera de Burgos el 80% de las reservas probadas originales ya han sido producidas; al respecto Adrian Lajous Director General de Pemex en el período 1994 a 1999 señala respecto a los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) que a partir del 2003 se vienen instrumentando en la cuenca que **“...es necesario volver a jerarquizar los objetivos – explícitos y latentes que persiguen estos contratos y analizar las restricciones que buscan acomodar”**

La Constitución Política no permite la inversión privada en el sector de los hidrocarburos y determina que el Estado debe proporcionar los recursos necesarios para su desarrollo. Dado el régimen fiscal de Pemex deberá continuarse con el financiamiento vía el endeudamiento. Sin embargo, en julio de dos mil tres en la Cuenca de Burgos se abre a la inversión privada la Cuenca Gasífera mediante la licitación de siete bloques ubicada entre Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila. Pemex recibió las propuestas técnicas y económicas de los licitantes entre el quince de octubre del dos mil tres y el catorce de enero del dos mil cuatro. El bloque Reynosa-Monterrey con extensión de 3 mil 552 kilómetros cuadrados se adjudicó a la compañía española Repsol, con un monto de inversión de 2 mil 437 millones de dólares, sin incluir impuestos mismos que serán pagados por Pemex con una duración de veinte años.

Cuevito de 231 kilómetros cuadrados, fue adjudicado el veintitrés de octubre del dos mil tres con inversión de doscientos sesenta y un millones de dólares y una duración de quince años, a Petrobras de Brasil, Teikoku de Japón y, D&S Petroleum de México.

El contrato de bloque Reynosa-Monterrey, adjudicado a Repsol, consta de 319 páginas y está compuesto de 44 cláusulas y 25 anexos, fue firmado por el Director Ejecutivo de Contratos de Servicios Múltiples y el Subdirector de la Región Norte de la Paraestatal, destacándose al respecto, que no suscribieron dichos contratos ni el Director de Pemex Exploración y Producción ni el Director General de Pemex.

Estos contratos que son inconstitucionales cediendo a extranjeros la exploración, explotación y procesamiento de hidrocarburos se distinguen por remplazar términos en los contratos de servicios múltiples CSM para eludir la Constitución, llamando: “obras de desarrollo y mantenimiento” a las de explotación. Le llama “obras” a lo que son trabajos petroleros, a la producción de gas se le denomina “entrega diaria”, a la producción solicitada al contratista se le llama “cantidad mínima diaria”, a la capacidad de producción, “capacidad de entrega diaria”, y a una planta de procesamiento de gas



“control de puntos de condensación”.<sup>2</sup> La palabra “mantenimiento” es empleada para la operación de pozos, instalaciones, equipos y sistemas.

En la cláusula sexta se establece como objetivo del contrato encomendar al contratista la “ejecución de actividades de exploración, producción, transporte y procesamiento de gas natural”, remplazando a Pemex como operador de la búsqueda, producción y tratamiento de gas natural. En concreto, en los contratos la “ejecución de obras” incluye la administración y dirección, permitiéndose la subcontratación de empresas por parte de Repsol en reemplazo de Pemex, que preserva la exclusividad del Estado en la venta, pero la elimina en exploración, extracción y en la elaboración de gas y de petroquímicos básicos en franca transgresión a la Constitución.

Asimismo, Pemex puede proponer modificaciones al convenio mediante la intervención de un perito independiente cuando haya contraposición de opiniones perdiendo así México el control sobre la explotación, y se reconoce explícitamente que el resultado del contrato será el descubrimiento de las reservas y la producción dejando al contratista la realización directa de la exploración y explotación. El contrato se realiza bajo la fórmula de Pidiregas y relaciona la contraprestación con el resultado de la producción.

Salta a la vista que este tipo de contratos, además de violatorios a la Constitución, presentan una serie de desventajas para México cediendo prerrogativas que lejos de resolver la problemática de crecimiento de la industria petrolera en México debilitan la esencia de área estratégica en perjuicio del país y su economía.

## **5.2 Modelación y Administración del Riesgo de los Precios del Petróleo.**

La oferta del petróleo a lo largo del tiempo esta en función principalmente de sus reservas, de la extracción del mismo, de las expectativas de encontrar nuevos yacimientos y de los precios. Actualmente los países productores de petróleo instrumentan acuerdos relacionados con la producción y exportación para lograr estabilidad de los precios, sin embargo, situaciones irregulares se han venido presentando como conflictos bélicos y problemas políticos lo que hace difícil mantener los precios y valida instrumentar una política de cobertura del riesgo a los precios del petróleo.

Algunas petroleras en su política de inversión recurren al financiamiento externo para operar y dado la naturaleza estocástica de los precios del petróleo, no pueden garantizar el pago completo de sus obligaciones de deuda. El uso de derivados, opciones, futuros y swaps, como instrumentos de cobertura de riesgo ha crecido durante los últimos años. Tradicionalmente los derivados se han analizado como un instrumento que protege contra un riesgo específico una vez que la estrategia de financiamiento óptima ha sido elegida, en lugar de incorporarlos dentro de los análisis de optimización financiera.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Renato Dávalos. Economía. 1 de marzo del 2004.

<sup>3</sup> Dario Luna Plá. ITAM, 1998.

Una estrategia financiera que recurra a la venta de futuros del bien producido de tal modo que la deuda quede garantizada, permitirá a la empresa fondearse a una tasa de interés menor, obtener un ingreso esperado mayor y estabilizar el flujo de efectivo.

El modelo de Adam<sup>4</sup> encuentra el portafolio de financiamiento óptimo que minimiza los costos de contratación y garantiza el pago a los acreedores, muestra que una estrategia con futuros proporciona un blindaje al pago de deuda ante cualquier contingencia de precios, estabiliza los flujos de efectivo y disminuye los costos de contratación de deuda. Se considera que la empresa puede producir un solo bien, en este caso petróleo. El modelo incorpora un costo por la compra de los derechos de extracción y desarrollo del pozo petrolero ( $w$ ), los cuales son costos hundidos.

**Especificaciones Generales del Modelo.** La empresa requiere realizar un gasto de inversión  $k$  para explotar los recursos que posee. La tecnología existente permite obtener un nivel óptimo de capital ( $k$ ) al invertir en el primer periodo. La empresa vende su producto a un precio aleatorio  $\theta$  dentro de un mercado competitivo, es decir, sus decisiones de producción no tiene impacto sobre el nivel de precios del petróleo. La empresa genera sus flujos de efectivo en el segundo periodo de dos fuentes: de la venta de su producción y de los pagos que presente su portafolio financiero. Existe un mercado completo de activos financieros que son contingentes a cualquier realización de los precios de petróleo, dentro del cual la empresa puede actuar como comprador o como vendedor. Cada contrato financiero realizado produce un pago de una unidad en el segundo periodo, dependiendo de la realización de precios del petróleo. El precio de cada contrato se expresa por  $p(\theta)$  y  $z(\theta)$  indica el número de contratos financieros que la empresa compra o vende en el primer periodo.

En el primer periodo, la empresa decide la cantidad de recursos óptima que requerirá para sus operaciones y su política de financiamiento. Se considera el caso del modelo general en el cual  $0 < w < k$ , lo cual implica que las empresas deben fondearse externamente y que  $z(\theta) > 0$ . El problema de la maximización del valor presente esperado de los ingresos queda expresado de la siguiente manera:

$$\max_{k, z(\theta)} \pi_1 + \beta E \max\{0, \pi_2\} \quad (1)$$

$$s.a. \pi_1 = w - k + \int_0^{\infty} p(\theta) z(\theta) d(\theta) \quad (2)$$

$$\pi_2 = \theta f(k) - z(\theta) \quad (3)$$

$$\pi_1 \geq 0 \quad (4)$$

donde  $\pi_i$ ,  $i = 1, 2$  representa los flujos netos de efectivo en cada periodo.

<sup>4</sup> Adam, T. (1996). Derivatives and Debt in Dynamic Corporate Finance. Tesis Doctoral, Universidad de Virginia.

En el segundo periodo, la empresa recibe ingresos de sus ventas, salda sus contratos financieros y tiene dos opciones: pagar a los dueños utilidades en exceso o retenerlas para un ejercicio similar en un siguiente periodo,

Un supuesto importante del modelo de Adam es que los dueños de la empresa son neutrales al riesgo, por lo cual descuentan los flujos esperados en el futuro en  $\beta=1/(1+r)$ , donde  $r$  es la tasa libre de riesgo entre un periodo y otro.

En el modelo, los precios aleatorios se definen por su distribución de probabilidad  $G:[0, \infty) \rightarrow [0, 1]$ , donde  $g(\theta)$  representa la función de densidad de los precios. Debido a que los contratos financieros son contingentes a las realizaciones de los precios, el costo de los contratos en el primer periodo se determina como el valor esperado de los pagos en el segundo periodo.

La empresa enfrenta un problema de fondeo de  $z(\theta)$  contratos financieros. Si  $z(\theta) > \theta f(k)$  la empresa no podrá cubrir sus obligaciones de deuda e incurrirá en costos de bancarrota  $D > 0$ . En este caso la propiedad de la empresa pasa a los acreedores.

Si la empresa se declara en bancarrota, los recursos que le sobren después de cubrir los costos ( $D$ ) serán repartidos entre los acreedores en forma igual al contrato de deuda. Así, los acreedores esperan recibir cuando menos un pago parcial de los fondos que prestaron si los costos de bancarrota no son más grandes que las ventas, nada si la deuda es más grande que las ventas de la empresa. Lo anterior se expresará en la siguiente función de precios:

$$p(\theta) = \begin{cases} \beta g(\theta) & z(\theta) \leq \theta f(k) \\ \beta g(\theta) \max \left\{ 0, \frac{\theta f(k) - D}{z(\theta)} \right\} & z(\theta) > \theta f(k) \end{cases} \quad (5)$$

Debido a que la información sobre la deuda de la empresa es perfecta, la empresa no se endeuda más allá de las posibles ventas en el segundo periodo, dada la existencia de costos positivos de bancarrota. Esto puede ser explicado como sigue:

Los precios aleatorios afectan a contratos financieros y ventas por igual. Basta con evaluar la ecuación (1) para todo  $\theta$  tal que  $z(\theta) \leq \theta f(k)$ , y para otra  $\theta^* < \theta$  tal que  $z(\theta^*) > \theta^* f(k)$ .

Es claro que para el segundo caso los ingresos netos esperados para el segundo periodo serán negativos, como muestra (3), por lo cual la empresa siempre decidirá mantener una estrategia financiera  $z(\theta) \leq \theta f(k)$ , de forma que la moratoria de pagos sea posible.

El hecho de que la empresa se vea obligada a mantener la estrategia financiera anterior dada la información perfecta que tienen los acreedores, implica que las empresas que enfrentan mayor riesgo crediticio, es decir requieren una  $z(\theta) > \theta f(k)$ , no encontrarán acreedores dispuestos a prestarles. La estrategia óptima de la empresa debe satisfacer  $z(\theta) \leq \theta f(k^*)$ , donde  $k^*$  es el nivel óptimo de inversión que resulta de las condiciones de

primer orden del problema de maximización (1) evaluado con la ecuación (5) y respetando la restricción presupuestal dada por (4).

El modelo reconoce que la estrategia financiera óptima de la empresa debe obtener pagos con relación a las posibles realizaciones de los precios de su producto principal y el monto de su deuda no debe exceder el valor de su producción correspondiente al nivel óptimo de inversión. Si el monto de la deuda fuera independiente de los precios, la empresa quebraría con certeza ante todos los niveles de precios  $0 < z(.) / f(k^*)$ . Por el contrario, la deuda contingente a los precios del producto, la producción de endeudamiento de la empresa permanece constante y siempre que sea menor al valor de la empresa se garantiza el pago ante cualquier realización de precios.

Adam muestra que sólo dos contratos financieros son necesarios para obtener una estrategia financiera óptima. Dichos contratos son un bono y la venta de  $\alpha$  contratos de futuros sobre el bien producido, en nuestro caso el petróleo. El modelo original contenido en las ecuaciones (1) a (4), puede ser expresado como sigue:

$$\max_{k, b, \alpha} \pi_1 + \beta E \max\{0, \pi_2\} \quad (6)$$

$$\text{s.a. } \pi_1 = w - k + b \quad (7)$$

$$\pi_2 = \theta f(k) - (1 + R)b + \alpha(X - \theta) \quad (8)$$

$$\pi_1 \geq 0 \quad (9)$$

En las ecuaciones anteriores se refleja el hecho de que la empresa se financia a través de un bono cuyo valor nominal es  $b$  y que tiene que ser liquidado a una tasa de interés  $R \geq r$  (la tasa libre de riesgo). El monto solicitado en préstamo ( $b$ ), a diferencia de lo expuesto por Adam, hace que  $\pi_1 = 0$ . Por otro lado, la empresa se compromete a vender  $\alpha$  unidades de su producto (petróleo) en el segundo periodo a un precio  $X$ , tal que no se generan flujos positivos ni negativos en el primer periodo. El pago en el segundo periodo de cada contrato de venta futura es de  $(X - \theta)$ . La empresa se declarará en bancarrota y recurrirá la liquidación de la empresa a un costo  $D$ , si  $\pi_2 < 0$  o para toda  $\theta$  tal que

$$\theta < \frac{(1 + R)b + \alpha X}{f(k^*) - \alpha} = \theta^* \quad (10)$$

donde  $\theta^*$  es la contingencia de precios que iguala los ingresos y los egresos del segundo periodo. Así mientras más bajo sean los precios del producto, mayor será el riesgo de que la empresa no pueda cumplir con sus obligaciones de deuda y sus contratos futuros. En caso de quiebra la empresa deberá recurrir al mercado de su producto para comprar el volumen necesario para cubrir con sus contratos de futuros y venderlos al precio pactado  $X$ .



El problema de maximización de la empresa es:

$$\max_{k, b, \alpha} w - b + \beta \int_{\theta^*}^{\infty} [\theta f(k) - (1 + R)b + \alpha(X - \theta)] dG(\theta) \quad (11)$$

$k, b, \alpha$

$$\text{s.a. } w - k + b = 0 \quad (12)$$

La ecuación (11) incorpora los supuestos de perfecta información de los acreedores sobre el nivel de endeudamiento de la compañía y su neutralidad al riesgo. Esto se ve reflejado en que el ingreso esperado del segundo periodo sea integral de  $\theta^*$  a  $\infty$ , la cual representa el caso en que la empresa cumple con que  $z(\theta) \leq \theta f(k^*)$ , y los acreedores saben que los fondos que prestaron serán cubiertos por completo.

Al resolver la ecuación (11) Adam demuestra que la probabilidad de que  $\theta$  sea mayor que  $\theta_3$  es tan pequeña, que su peso en el valor esperado de  $\pi_2$  cuando  $\alpha=0$  nunca compensará al valor esperado de los ingresos cuando  $\alpha=(1+r)b/x$ . En resumen, una estrategia financiera que recurra a la venta de futuros del bien producido de forma que la deuda quede garantizada ( $\alpha=(1+r)b/x$ ) permitirá a la empresa fondearse a una tasa de interés menor ( $r$ ), obtener un ingreso esperado mayor y estabilizar su flujo de efectivo.

**Riesgos de tipo cambio.** El modelo de Adam se puede extender al caso en el que la empresa está expuesta a un riesgo de tipo de cambio. En este sentido, si a empresa sólo puede obtener fondos para su inversión en otro país, el problema de maximización expresado (6) a (9) se transforma en lo siguiente:

$$\max_{k, b, \alpha} \pi_1 + \beta E \max\{0, \pi_2\}$$

$k, b, \alpha$

$$\text{s.a. } \pi_1 = w - k + \frac{b^*}{s} \quad (13)$$

$$\pi_2 = \theta f(k) - (1 + R^*) \frac{b^*}{s_1} + \alpha(X - \theta) \quad (14)$$

$$\pi_1 \geq 0$$

donde  $s$  es el tipo de cambio en el periodo 1 entre la divisa doméstica y la foránea, mientras que si  $s_1$  es dicho tipo de cambio en el segundo periodo. Para este caso, la empresa debe pedir prestado un monto  $b^*$  en otra divisa, por lo cual deberá convertirla en el periodo 1 a la divisa local ( $b^*/s$ ). No obstante, en el segundo periodo la empresa deberá pagar dicho monto  $b$  más una tasa de interés  $R^*$  en la divisa foránea.

Una forma de garantizar el pago de la deuda en divisa foránea, así obtener la tasa libre de riesgo de dicho país, es si la empresa compra un futuro de la divisa exactamente por

la cantidad que debe pagar (*deuda más interés*) en el segundo periodo. Si la empresa contrata el tipo de cambio que pagará en el futuro, determina el valor de  $s_1$  en  $f_1$ . Si dicho pago es conocido, las conclusiones antes mencionadas serán igual.

El tipo de cambio en el futuro está dado por la siguiente fórmula

$$f_1 = \frac{(1+R^*)s}{(1+R)} \quad (15)$$

Cabe resaltar que la contracción de dicho tipo de cambio en el futuro no genera pagos en el primer periodo. Si se sustituye (29) en (28) para  $s_1 = f_1$  se observa lo siguiente.

$$\pi_2 = \theta f(k) \frac{(1+R^*)b^*}{(1+R^*)s} + \alpha(X - \theta)$$

Puede simplificarse

$$\pi_2 = \theta f(k) \frac{(1+R^*)b^*}{s} + \alpha(X - \theta) \quad (16)$$

$s$  es un valor conocido desde el primer periodo, por lo que el riesgo de pagar más si el tipo de cambio doméstico se deprecia con respecto al foráneo ha desaparecido siempre que la empresa ajuste la venta de futuros de su producto a  $\alpha = (1+r)b^*/sx$  contratos.

En resumen, el Modelo de Adam establece que si una empresa que requiere deuda en una divisa distinta a la de su mercado de origen, decide al mismo tiempo vender  $\alpha = (1+r)b^*/sx$  contratos de futuros sobre su producto y contratar un tipo de cambio futuro  $f_1 = (1+R^*)s/(1+R)$ , podrá reducir sus costos de contratación de deuda, así como lograr un mayor ingreso esperado y estabilizar sus flujos de efectivo. Es de recalcar el hecho de que  $b = b^*/s$ , para que las conclusiones del apartado anterior sean las mismas.

### 5.3 Características de la Cuenca de Burgos.

La Cuenca gasífera de Burgos está localizada en el noreste de México, en los Estados de Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León. Los límites de colindancia por el norte son los Estados Unidos de Norte América y por el oriente el litoral del Golfo de México. Geográficamente, cubre una superficie aproximada de 50 mil kilómetros cuadrados.

De 1940-1970 las actividades de PEMEX se concentraban en el Noreste y la costa del Golfo Norte, de 1970 al 2000 los principales campos se ubicaron en Tabasco y la Sonda de Campeche. A partir del 2000 los campos petroleros retornan al Noreste (Burgos) y Golfo (Tampico-Misantla).

**Antecedentes.** Por su producción, número de campos descubiertos, pozos productores y reservas, la Cuenca de Burgos es la más antigua e importante de México, además de ser la de mayor extensión geográfica.

#### Cuencas Gasíferas de México

Cuenca	Superficie (km <sup>2</sup> )	Año de inicio de producción
Burgos	49,800	1945
Sabinas 1	37,000	1975
Veracruz	18,000	1956
Macuspana	5,416	1949

Los yacimientos de la Cuenca de Burgos y los del Distrito IV del sur de Texas forman parte de la misma cuenca geológica, y es la referencia más directa del potencial que se puede esperar de Burgos.

#### Comparación de la Cuenca del Río Grande y la Cuenca de Burgos (1998)

	Sur de Texas Distrito IV <sup>1</sup>	Cuenca de Burgos <sup>2</sup>
Area Km <sup>2</sup>	54,000	28,960
Pozos perforados	84,642	2,779
Fecha de inicio de producción	1935	1945
Producción acumulada Billones de ft <sup>3</sup>	79.9	5.85
Pozos productores de gas	8,691	797

<sup>1</sup> Datos de Texas hasta 1994. <sup>2</sup> Datos hasta marzo de 1998 incluye Cuenca de Salinas. <sup>5</sup>

#### Comparación de la Cuenca del Río Grande y la Cuenca de Burgos (2003)

	Sur de Texas Distrito IV	Cuenca de Burgos
Pozos perforados	59,400	3,700
Pozos productores	5,900	150
Producción diaria (mmpcd*)	3,800	1,007

Fuente: Sener

\* miles de millones de pies cúbicos diarios

El gobierno mexicano sistemáticamente ha negado que la Cuenca de Burgos se comparte con Estados Unidos, sin embargo información oficial muestra que las empresas estadounidenses aprovechan el potencial de Burgos en el distrito IV del Sur de Texas. De acuerdo a la Sener México sólo produce el equivalente a 26% de la producción de gas que reporta Estados Unidos para esta misma cuenca gasífera. Por otra parte debido a la reclasificación a que fueron sometidas las reservas probadas de hidrocarburos y en este caso de gas natural por parte de la Securities and Exchange Commission (SEC) de Estados Unidos menos de la mitad del volumen reportado por México era económicamente explotable lo que dio lugar a que las reservas probadas en la zona norte del país se ubicaran entre 1822 mmpcd. Otro aspecto a destacar es que en los últimos tres años el porcentaje de éxito en los pozos perforados en la Cuenca de Burgos ha decaído, al pasar de 96% a 89% lo que indica un ligero agotamiento de los yacimientos gasíferos de la región.

Respecto de los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) se espera que los tres primeros contratos adjudicados durante el mes de octubre del 2003 incrementen la producción de gas natural en la Cuenca de Burgos aproximadamente 350 mmpcd y

Fuente: Sesión Ordinaria No. 52 del Consejo de Administración de Pemex Exploración y Producción. 18 de junio de 1998.

sobre las dos licitaciones declaradas desiertas durante el 2003, Pemex exploración y producción prepara las bases de licitación de los dos bloques de la Cuenca de Burgos para extraer gas natural de la región con montos de inversión superiores a los 5 mil millones de dólares a lo largo de la vida de las concesiones; la nueva estrategia contempla la división de las regiones de Coridón y la Cuenca de Ricos en cinco sub regiones: tres en Coridón Pandura y dos para la Cuenca de Ricos

Las diferencias notables entre lo que se hace en la parte estadounidense y del lado mexicano, según la Sener, se debe a que "existe un rezago importante en la infraestructura de Burgos en capacidad de explotación y aprovechamiento en comparación con el distrito IV del Sur de Texas"

#### 5.4 Objetivo del Proyecto

En 1994, se inició un estudio de factibilidad técnica y económica, con objeto de evaluar la reserva remanente e incrementar los ritmos de producción y el valor económico de los yacimientos de la Cuenca de Burgos.

Este estudio se enfocó en tres aspectos:

- Estimar el potencial total de la cuenca.
- Mejorar el grado de conocimiento de los factores que controlan la capacidad productiva de los campos.
- Identificar oportunidades para incorporar reservas, optimizar las prácticas operativas e incrementar la producción.

Con base en los resultados obtenidos al haberse elevado la producción de la cuenca a 420 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) e incrementando las reservas en 366 mil millones de pies cúbicos, se reestructuraron los alcances de explotación de la cuenca. El Proyecto integral Cuenca de Burgos fue aprobado por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento el 28 de noviembre de 1996 para ejercer recursos en forma preliminar bajo la modalidad de Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (PIDIREGAS) por la cantidad de 19,379.8 millones de pesos por un período máximo de hasta 12 años a partir de 1997. Posteriormente, el 19 de enero de 1999 se autorizó a Pemex Exploración y Producción para continuar desarrollando este proyecto bajo el mismo esquema por un monto máximo de inversión de 62.640.4 millones de pesos en un horizonte de 16 años.

**Objetivos.** Con base en los resultados obtenidos al haberse elevado la producción de la cuenca a e incrementando las reservas , se reestructuraron los alcances y se dio inicio a uno de los mega proyectos de Petróleos Mexicanos, cuyos objetivos son los siguientes:

- Maximizar el valor económico a largo plazo.
- Reevaluar el potencial gasífero de la Cuenca.
- Incorporar y desarrollar nuevas reservas de gas.
- Desarrollar los campos en explotación.
- Construir infraestructura complementaria.
- Desarrollar habilidades críticas del personal.
- Implementar programas de seguridad y protección ambiental



Definiéndose como estrategias:

- Con la aplicación de tecnológicas de punta en la interpretación sísmica y en la estratigrafía de secuencias, incorporar reservas de hidrocarburos caracterizando y delimitando los campos maduros en explotación.
- La aplicación de técnicas modernas para mejorar el conocimiento del subsuelo, que permitan reducir el riesgo exploratorio y la perforación de nuevos pozos exploratorios para incorporar reservas provenientes de campos nuevos.
- Aprovechar eficientemente las oportunidades de desarrollo y optimización de campos para incrementar la producción de gas.
- Eliminar cuellos de botella en la infraestructura superficial y proporcionar un adecuado mantenimiento a las instalaciones para garantizar la Confiabilidad del sistema.

**Evaluación financiera.** Originalmente, el plan maestro del Proyecto Integral Cuenca de Burgos, presentado en octubre de 1997, contemplaba requerimientos de inversión por un total de 3,824.85 millones de dólares en valor presente, en un horizonte de planeación de 1997 al 2012.

La inversión total en la versión del proyecto al mes de noviembre de 2000 ascendía a 5.674 millones de dólares. Así, mientras que el valor presente neto del proyecto en su versión original alcanzaba los 3,088.45 millones de dólares, en la actualización del 2000 era de 6,053.7 millones de dólares.

La inversión autorizada para el proyecto en el 2001, es de 8,776 millones de pesos constantes lo que representa un incremento del 23 por ciento con respecto al año 2000 que fue de 7,112.5 millones de pesos.

**Proyectos de inversión** La cartera disponible de proyectos para el desarrollo de la Cuenca de Burgos está integrada por 5 proyectos de incorporación de reservas y 35 proyectos de desarrollo de campos.

**Obras a realizar.** Para poder alcanzar los niveles de producción mencionados, se requiere de la realización de las siguientes obras:

● 2,465 Km. de sísmica bidimensional	● 2,300 Km. de caminos
● 7,500 Km <sup>2</sup> de sísmica tridimensional	● 3,240 Km. de ductos de diferente diámetro.
● 1,300 pozos de desarrollo.	● 110 estaciones de recolección de gas
● 56 pozos exploratorios	● Instalar 79,000 caballos de fuerza de compresión.
● 44 pozos delimitadores	● Instalar capacidad de deshidratación para 640 millones de pies cúbicos diarios
● 165 reparaciones de pozos	● Instrumentar un sistema integral para el manejo de aguas residuales

## 5. 5 Desarrollo del Proyecto Integral Cuenca de Burgos

1940-1970	Primer desarrollo de Burgos.
1994	Estudio de factibilidad para nuevo desarrollo
1997	Inicia proyecto Cuenca de Burgos
1999	Alcanza una producción de 1,000 mmpcd
2001	Dictamen de la MIA "Proyecto Integral Cuenca de Burgos"
2000-2012	Desarrollo propuesto para Cuenca de Burgos
2003	Nueva propuesta para Cuenca de Burgos
2003	Contratos de Servicios Múltiples
2004-2040	Tiempo de desarrollo y operación de Burgos

El Proyecto Integral Cuenca de Burgos comprende un total de 122 contratos.

Obras	No. De contratos	Obras	No. De contratos
Localizaciones	23	Estaciones de compresión	1
Líneas de descarga	20	Plantas de deshidratación	2
Gasoductos	20	Sistemas de inyección	5
Gasolinoductos	4	Sistemas contra incendio	3
Estaciones de recolección	29	Obras complementarias	13

FUENTE: Seguimiento de Contratos del Proyecto Integral Cuenca de Burgos. PEP, 1999.

**Reservas de la Cuenca de Burgos** Reserva totales de la Cuenca de Burgos (Gas natural no asociado) al 1 de enero de 2000 6,545 mmpc Probadas 40%; Probables 16% Posibles 44%;

**Avance del Proyecto** En los tres primeros años se ejercieron 15,482 millones de pesos de un presupuesto original autorizado de 16,709, con un subejercicio de 7.3 por ciento. En el mismo período la producción de la Cuenca se ha incrementado de 411 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) a principios de 1997 hasta 1,010 mmpcd en diciembre de 1999, lo que representa un incremento de 146 por ciento. En este período se han incorporado reservas de gas por 2,025 miles de millones de pies cúbicos (mmpc), equivalente a 2.5 veces la reserva extraída en el mismo período. Para alcanzar estas metas se han adquirido 3,468 km de sísmica bidimensional, 6,361 km<sup>2</sup> de sísmica tridimensional y se han realizado 22 estudios de yacimientos. Estas acciones han permitido reducir el riesgo para la perforación de 34 pozos exploratorios, 341 de desarrollo y la reparación de 63.

En 1999 los resultados de operación fueron los siguientes: los ingresos por concepto de ventas ascendieron a 7.053 millones de pesos y los egresos a 3,153 millones de pesos; la utilidad bruta del ejercicio fue de 3,900 millones de pesos, con una utilidad de operación de 2.536 millones de pesos después de gastos indirectos de administración.

Cabe señalar que el Plan Maestro del proyecto integral Cuenca de Burgos consideraba una producción promedio de 773 mmpcd para el período 1997-1999 y sólo se logró un promedio de 731 mmpcd. Con respecto al POA de 1999 se programó una producción promedio de 1,132 mmpcd, obteniéndose 971 mmpcd con un cumplimiento de 86 por ciento y con respecto al Plan Maestro del 91 por ciento.

Las principales causas de la desviación se originan en la fuerte dependencia de sólo 4 campos para obtener la producción programada, aunada a una mayor declinación de los mismos, así como también a diversos problemas operativos, que mediante los estudios que se realizaron determinaron incrementar la perforación para retomar el crecimiento programado y consecuentemente mayor erogación en los demás actividades relacionadas con el proyecto.

Con base en los mismos estudios realizados y al nuevo plan trazado, la producción de gas no asociado de 1,400 mmpcd se reprogramó del año 2002 hasta el 2004.

Con el objetivo de cumplir con los alcances propuestos y dada la declinación de los campos en explotación, en el año 2000 se previó un incremento en la perforación de pozos para retomar los ritmos de crecimiento, sin rebasar el presupuesto asignado. Esto se tradujo en tratar de alcanzar una mayor eficiencia en la ejecución de los trabajos:

1. Incorporación de reservas. 1,318 mmpc
2. Localizaciones a generar: 43
3. Pozos exploratorios: 31
4. Sísmica 2D: 1,870 Km
5. Sísmica 3D: 820 Km<sup>2</sup>
6. Producción promedio de gas: 1,101 mmpcd (13 por ciento de incremento con respecto a la alcanzada en 1999)
7. Pozos de desarrollo: 157
8. Reparaciones mayores: 76
9. Inversión: 7,025 millones de pesos en devengable y 6,964 millones de pesos en flujo de efectivo.

**Número de Pozos terminados Exploración y Desarrollo 1997 - 2000**

	1997	1998	1999	2000
Desarrollo	52	114	173	185
Exploración	3	9	19	32

Fuente: Pemex Exploración y Producción. Proyecto Integral Cuenca de Burgos. enero 2001

No obstante el incremento en los recursos económicos otorgados y a que se ha perforado un mayor número de pozos a lo programado, la producción no ha alcanzado el programa fijado para el año 2000, en particular por la declinación superior a lo previsto, disminución de la producción inicial de los pozos y complejidad geológica de campos y acceso limitado a yacimientos de baja productividad (costos), por lo que se estima que se terminará el año 2000 con un déficit del 20 por ciento (100 millones de cúbicos diarios promedio) con respecto a la meta de producción de gas natural no asociado del programa anual.

### **Producción de la Cuenca de Burgos.**

Al 2002 la producción de la Cuenca de Burgos registraba los siguientes datos:

Pozos perforados 4107; Pozos producción 1395; Producción 1,030 mmpcd; Líneas descarga 1958 km; Caminos 1147 km; Ductos de gas húmedo 179; Ductos de gas seco 115; Estaciones de compresión 45; Estaciones de recolección 164; Sistemas de inyección 23.

La Cuenca de Burgos representa el 22% de la producción nacional de gas y el 78% de la producción de gas no asociado.

**Situación Actual del Gas Natural.** Actualmente la producción nacional de gas es insuficiente para cubrir el crecimiento de la demanda, dependiendo de elevadas importaciones de gas natural. En febrero del 2003 el director de la paraestatal Petróleos Mexicanos, señaló la posible racionalización de la oferta de gas para la CFE, empresas de refinación, de petroquímica y distribuidoras de gas en tanto se terminaban de construir nuevos ductos para su importación desde Estados Unidos.

En el año 2000 el gobierno federal otorgó cobertura a los industriales, a través de Pemex para asegurar un precio fijo de 4 dólares por millón de Btus, resultando un precio más favorable que el que rige en Estados Unidos, protegiendo así a los industriales contra la volatilidad de sus precios. Más del 80% del gas producido en México es gas asociado al petróleo y debido a la declinación de los campos de crudo ligero los volúmenes de gas asociado han disminuido y se espera que en los próximos años habrá una caída significativa en los volúmenes de gas asociado obtenido de Cantarell urgiendo con esto la exploración de nuevos yacimientos para ampliar la capacidad de producción de gas no asociado al petróleo pero surgen grandes dudas ya

que nunca se han descubierto grandes reservas de este tipo de gas en territorio nacional a excepción de la Cuenca de Burgos.

De acuerdo a las cifras oficiales de reservas de gas Pemex reporta 28 billones de pies cúbicos (bpc) de gas seco, ubicando a México en el número 22 en cuanto a reservas. En otro informe de Pemex a la SEC al 31 de diciembre del 2001, 16.7 bpc son de reservas probadas, desarrolladas y no desarrolladas y 8.7 bpc son de reservas probadas desarrolladas, estos datos demuestran que México está lejos de ser considerado dentro de los principales países con reservas de gas donde Rusia cuenta con 1957 bpc, Irán 812 bpc, Qatar 509 bpc, Estados Unidos con 177 bpc y Venezuela 148 bpc.

Otro dato relevante es el relativo a la disminución de reservas de gas en Estados Unidos y Canadá. La región de América del Norte tiene acceso por gasoducto a sólo 5% de las reservas probadas de gas en el mundo originando con éstos volatilidad en los precios y riesgos e incertidumbre en el suministro del gas en la región. De acuerdo a David Shields (Pemex, Un Futuro Incierto, 2003) esta situación plantea dudas sobre la conveniencia de basar el desarrollo energético del país en el gas. La CFE promueve la construcción de una terminal de recepción de gas natural licuado (GNL) en Altamira, Tamaulipas con el fin de proporcionar abastecimiento de algunas centrales eléctricas que se proyecta construir en el noreste de México.

El gas sería importado por barco desde Trinidad-Tobago o de África, al respecto Shields llama la atención respecto a que si México realmente tiene enorme potencial del gas en el noreste en la Cuenca de Burgos y en el yacimiento marino de Lancajuasa como lo han llegado a afirmar sus funcionarios entonces con que objeto se construye una terminal de gnl en Altamira y concluye que la única razón es la de proporcionar seguridad a los inversionistas en el suministro.

Con el fin de alcanzar la meta oficial de producción de gas natural de más de 4 mil mmpcd en el 2002 y 7 mil mmpcd en el 2006, Pemex exploración y producción ha implementado el programa estratégico de gas (PEG) para descubrir y desarrollar nuevos yacimientos de gas no asociado (Fundación, 2000). Se explora en el sur de la Cuenca de Burgos y en las Cuencas Tampico Misantla, Veracruz y Macuspana y en el litoral de Tabasco principalmente.

Pemex promueve los contratos de servicios múltiples (CSM) en la Cuenca de Burgos para que compañías transnacionales operen en todas las actividades de exploración y producción. Según datos oficiales las inversiones rondan en los 42 mil 300 millones de dólares para desarrollar íntegramente los 5 principales proyectos de producción de gas natural en el país: 15 mil 900 millones para la Cuenca de Burgos, 9 mil millones para el litoral de Tabasco, 10 mil 300 millones para Chicontepec, 5 mil millones para la zona marina Lancajuasa-Lamprea y 2 mil 100 millones para la Cuenca de Veracruz.

Existe la versión por parte de altos ejecutivos de PEG que dicho programa padece altos riesgos exploratorios, incertidumbre en los pronósticos de producción, dificultades inherentes al subsuelo. La prospectiva del mercado del gas natural 2002-2009, publicada por la Secretaría de Energía también reconoce ese perfil de riesgo e incertidumbre. En 1999 la demanda se satisfacía 100% con la oferta nacional. Actualmente se importa y aún con el proyecto de Burgos y demás proyectos de gas a través de los Contratos de Servicios Múltiples la demanda no será satisfecha completamente por lo que habrá necesidad de seguir importando o de abrir nuevos proyectos.



Debido a la gran incertidumbre en cuanto al potencial gasífero de México, mediante la evaluación del marco geológico petrolero del País se espera conocer mejor la magnitud de los recursos. Actualmente existen distintos informes respecto a esta situación mismos que no coinciden. Para el Gas Technology Institute (GTI) la Cuenca de Burgos tiene reservas potenciales de entre 21 y 75 bpc de gas las cuales contrastan con las proporcionadas por Pemex con reservas probadas de 1.84 bpc y reservas totales de 4.52 bpc. Los pronósticos para GTI son que en la Cuenca de Burgos se encuentren reservas de gas similares a las de la Cuenca contigua del Distrito IV de Texas, señalando que la Cuenca de Burgos es una extensión de la provincia gasífera de la Costa Estadounidense del Golfo de México, con una geología y formaciones productoras muy parecidas y con un rendimiento final esperado también similar, sin embargo, esa suposición no parece muy sustentada en la realidad ya que supone que la geología al lado estadounidense continua en el lado mexicano de la frontera pero las arenas almacenadoras del gas van disminuyendo conforme se avanza hacia el sur resultando muy delgadas en la parte sur de la cuenca.<sup>6</sup>

## 5.6 Jerarquización de Objetivos y Alternativas de Financiamiento

Dentro del marco normativo vigente, Petróleos Mexicanos impulsa el desarrollo de proyectos de exploración y explotación de gas, con base en licitaciones públicas nacionales e internacionales que principalmente se apoyan en financiamientos externos. Sin embargo, en ocasiones los criterios de selección no son del todo satisfactorios, debido a que la mayoría de los proyectos no cumplen con las metas fijadas. Por lo anterior es necesario contar con una metodología de selección objetiva para lograr los resultados deseados físico-financieros.

En el presente año la estrategia para el desarrollo de nuevos proyectos estará dirigida al área de exploración y producción de gas natural no asociado y crudo ligero. Los proyectos nuevos iniciarán desde la fase de exploración hasta su etapa de desarrollo y explotación durante el período 2002-2006.

Para lograr ese monto de inversiones, Petróleos Mexicanos (PEMEX) debe cumplir el compromiso de obtener un superávit primario mínimo que, para el año 2002, se establece en un poco más de tres mil millones de dólares. En el periodo 2002-2006 se prevé reportar un superávit primario de entre uno y dos mil millones de dólares anuales.

La importancia del superávit primario de PEMEX para las finanzas públicas federales es muy alta. Este concepto --cuando se aplica al conjunto del sector público-- es en realidad el mejor indicador y el más sencillo para reflejar la disciplina fiscal y presupuestal del gobierno. Cuando el indicador se refiere al Organismo muestra el aporte que hace PEMEX para financiar al resto del sector público y mantener, así, reducido su déficit y, por tanto, la necesidad de endeudamiento público.

El supuesto implícito que vincula el nuevo nivel presupuestal y el compromiso de superávit primario es que a mayor gasto es posible obtener mayores ingresos, siempre y cuando no haya un cambio adverso en el mercado petrolero internacional.

**Objetivo.** Empleando una metodología de análisis basado en el proceso analítico de jerarquías se evaluará el mejor esquema financiero para asignar un contrato de exploración y desarrollo de gas natural no asociado dentro del Proyecto Integral Cuenca de Burgos considerando los esquemas de financiamiento: PEMEX (Programable), Proyectos de infraestructura productiva de largo plazo (PIDIREGAS) y Contratos de Servicios Múltiples (CSM).

<sup>6</sup> David Shields. "Pemex Un Futuro Incierto" Editorial Planeta Mexicana S.A. de C.V. 1989. pág.24.

**Especificaciones.** Demanda de Gas Natural. Se estima que México se podría ver obligado a importar mayores volúmenes de gas natural en los próximos años, debido a que la demanda de gas en México está creciendo más rápidamente que la oferta. Por ello, se requiere acelerar la producción de gas natural para reducir esta brecha.

La demanda actual de gas natural en el país es de aproximadamente 4,300 millones de pies cúbicos por día y se espera que al final de esta década alcance más de 9,000 millones de pies cúbicos por día. Estos altos incrementos en la demanda de gas, se deben principalmente a los crecientes requerimientos para generar electricidad, vía plantas de ciclo combinado.

En la actualidad, la mayor parte de la demanda de gas natural es satisfecha por la producción nacional. México importa únicamente un bajo volumen de gas. Sin embargo, de continuar con el nivel de inversión actual y varias restricciones administrativas que se tienen, es muy probable que la producción de gas bajara a 2,000 millones de pies cúbicos por día en la presente década, provocando una brecha de 7 mil millones de pies cúbicos por día entre la demanda y la oferta en los siguientes diez años. Las únicas formas de resolver esta situación serían:

- I. importar gas natural de los Estados Unidos,
- II. importar gas natural licuado, (GNL) o
- III. acelerar el desarrollo y producción de gas natural en México.

Las importaciones de grandes volúmenes de GNL de otras partes del mundo o de gas natural de los Estados Unidos resultarían muy caras. El desarrollo y uso de una fuente natural de gas, en la medida de lo posible, sería preferible para la economía nacional.

### **5.6.1 Contratos para Proyectos y Tipos de Financiamiento.**

Los proyectos que se desarrollan por parte de Pemex con inversión programable, son básicamente proyectos operacionales para la modernización y el mantenimiento de la infraestructura productiva, así como a proyectos estratégicos que se encuentran en proceso de ejecución, principalmente en el área de exploración y producción.

El gasto presupuestal programable de inversión es el nivel máximo de gasto con recursos propios --esto es, recursos públicos--, que autoriza la Cámara de Diputados para inversión física o financiera.

Dichos proyectos deben estar documentados y evaluados para comprobar su alta rentabilidad.

#### **Ventajas**

- No se presenta el endeudamiento externo, se aprovecha la infraestructura interna de Pemex tanto de recursos humanos y materiales.
- Se cuenta con la experiencia en campo del personal responsable del desarrollo del proyecto.

#### **Desventajas**

- Están limitados a la disponibilidad de recursos presupuestados, lo que afecta la continuidad en el cumplimiento de metas.
- Depende de las prioridades o necesidades del Gobierno.

## **Contratos con Financiamiento para Proyectos de Inversión Productiva de Largo Plazo (Pidiregas).**

Los Proyectos de Inversión Productiva de Largo Plazo (PIDIREGAS) son obras de propiedad pública ejecutadas y financiadas por particulares, que se van pagando y amortizando en un determinado periodo de tiempo.

El monto total de inversión PIDIREGAS ejecutable cada año también corresponde a una determinación del Congreso de la Unión.

Estos proyectos requieren cuantiosas inversiones, pero son autofinanciables y de probada rentabilidad, es decir, son proyectos con financiamiento de largo plazo, el cual no implica pagos durante el período de construcción, y una vez que entran en operación, generan un flujo suficiente de ingresos por la venta de bienes y servicios que aseguran el cabal cumplimiento de las obligaciones financieras contraídas.

### **Ventajas**

- Este esquema permite ampliar el gasto público.
- Diferir su pago en los ejercicios fiscales subsecuentes.
- Autofinanciable, con los recursos generados por el proyecto.
- Se registran como pasivos directos los pagos correspondientes a los vencimientos del ejercicio corriente y del siguiente, el resto se considera pasivo contingente.
- El pago comienza a partir de la entrega de la obra y se escalona por varios años; hasta la recuperación de la inversión.

### **Desventajas**

- Los Pidiregas asignan los riesgos al Estado y no al sector privado:

Los esquemas financieros mediante los cuales participa actualmente el sector privado no representan una verdadera inversión de capital por parte del sector privado, ya que el Estado asume el riesgo de la inversión. El capital privado ha fluido gracias a las garantías gubernamentales.

- Los Pidiregas compiten con el gasto social:

En un presupuesto de ingresos fijos, el incremento en gasto de un sector necesariamente reduce el de los otros.

- Los Pidiregas desestabilizan los equilibrios macroeconómicos:

Los compromisos de pago asociados a ese esquema generan presiones de corto plazo sobre el gasto y, por lo tanto, sobre el tamaño del déficit público. De ahí que la economía mexicana enfrente un dilema: reducir el gasto en cuenta corriente para compensar los pagos Pidiregas o permitir un déficit del gasto público con lo que ello implica en materia inflacionaria y endeudamiento.

- Los Pidiregas socavan la viabilidad financiera de las empresas:

Dicho esquema no puede utilizarse de forma indefinida, pues la deuda crecería exponencialmente hasta llegar a un punto insostenible para las entidades, ya que la relación pasivo capital en sus estados financieros no soportaría el nivel de endeudamiento.

- Los Pidiregas reducen la capacidad de endeudamiento del Estado:

Aunque la mayor parte del monto de los Pidiregas se contabiliza como deuda contingente, los mercados internacionales de capital lo consideran un riesgo, sobre todo tomando en cuenta la abultada deuda del gobierno federal.

A continuación se hará un breve análisis sobre los Contratos de Obra Pública Financiada los cuales son la base para el desarrollo de los proyectos Pidiregas.

### **Obra Pública Financiada (OPF)**

El tipo de contrato que se utiliza para el desarrollo de proyectos dentro del esquema Pidiregas es el de Obra Pública Financiada (OPF).

El contratista privado se obliga a conseguir el financiamiento únicamente durante la etapa de construcción y la entidad pública que contrata el proyecto es responsable de obtener el financiamiento de largo plazo de manera que el organismo tiene que pagar las obras al momento de su terminación y entrega.

Dicho pago se realiza mediante un financiamiento de largo plazo contratado directamente por el organismo y canalizado a través de un vehículo financiero para realizar los pagos al contratista.

### **Ventajas**

- Con este esquema se busca agilizar la ejecución de los proyectos al no tener que esperar a los cierres financieros;
- Eliminar las distorsiones en los mercados de capital derivados de la colocación de instrumentos de deuda por parte de los consorcios contratistas que el mercado percibía como riesgo de Pemex y que contaminaban otras emisiones de deuda del sector público; e
- Incrementar el financiamiento proveniente de agencias de crédito a la exportación.

### **Desventajas**

- Bajo la figura de OPF, una vez que se reciben las obras a satisfacción de la entidad, ésta sale a conseguir el financiamiento respectivo que le permita cubrir su costo total.
- De este modo, las condiciones financieras que se obtienen al momento de la contratación de la deuda (dos o tres años después de la licitación) pueden diferir de las supuestas en el análisis de evaluación de los proyectos presentado originalmente, pudiendo afectar su rentabilidad.
- Cabe señalar que los montos que se preveía tener que financiar en el mercado conforme las entidades recibieran las obras, al momento en que se decidió migrar al esquema financiero OPF, eran mucho menores de los que se presentan hoy día y por consiguiente el riesgo de financiamiento de esta decisión representaba, considerando los montos que habría que financiar en los mercados cada año, se encontraba dentro de parámetros aceptables.

### **Contratos de Servicios Múltiples (CSM)**

A finales del 2003 y principios del 2004 Pemex licitó y adjudicó un nuevo concepto de financiamiento conocido como el Contrato de Servicios Múltiples (CSM). La naturaleza legal y la estructura de estos contratos sí es significativamente diversa de las prácticas actuales de contratación de servicios individuales, donde un solo contratista (o consorcio de contratistas) es responsable de desarrollar servicios múltiples (incluyendo



la perforación de pozos, instalación de ductos de recolección y conducción de operaciones de campo) bajo un solo acuerdo.

**Orientaciones básicas<sup>7</sup>** Al realizar algún tipo de servicios, en opinión de los expertos resulta muy conveniente tomar en cuenta las siguientes orientaciones básicas:

Contar con la asesoría de personal altamente calificado y de probada honestidad y ética ello con el fin de asegurar los mejores resultados de proyectos así como evitar que se presenten inconvenientes como:

- Estancamiento en lo referente a la innovación, por parte del suplidor externo.
- Pérdida por parte de la organización con las nuevas tecnologías que ofrecen oportunidades para innovar los productos y procesos.
- La posibilidad de que el proveedor utilice los conocimientos aprendidos de su producto, para empezar una industria propia y se convierta de proveedor en competidor.
- El costo ahorrado con el uso de este servicio externo puede que no sea el esperado.
- Las tarifas incrementan la dificultad de volver a implementar las actividades que vuelvan a presentar una ventaja competitiva para la empresa.
- Alto costo en el cambio del proveedor, en caso de que el seleccionado no resulte satisfactorio.
- Reducción de beneficios.
- Pérdida de control sobre las operaciones.

**Control del riesgo.** Para reducir el riesgo es importante considerar:

- Analizar la estructura de la empresa determinando las habilidades principales de la organización, identificando cuáles de las actividades que realiza son centrales o principales para el negocio.
- Determinar cuáles actividades destinar a servicio externo y cuáles no. Dentro de las actividades de una empresa se tienen las actividades estratégicas, las altamente rentables y las de apoyo.
- Se recomienda que las dos primeras actividades deben conservarse internamente y la última que se subcontrate.
- Por más atractivo y beneficioso que pueda parecer no olvidar que la subcontratación es delicada, se está colocando actividades importantes para la empresa en manos de terceros que pueden perjudicar los intereses de la compañía si no se ajustan a sus necesidades.

Por todo lo antes mencionado se puede concluir que los servicios de servicio externo representan para las organizaciones una excelente opción en la optimización de sus recursos, a fin de poder concentrarse en lo que es su universo principal.

Estas reflexiones permiten resaltar las ventajas de la contratación de servicio externo para la aplicación de actividades exclusivamente no estratégicas de una empresa contraviniendo a los llamados Contratos de Servicios Múltiples (CSM). Se consideró pertinente considerarlos en este apartado como la contraparte de este tipo de contratos.

### **Ventajas de los CSM**

- El contratista debe desempeñar una amplia gama de servicios bajo un solo contrato.
- Mejor coordinación, una reducción de costos, reducción en la complejidad administrativa y aceleración en el desarrollo de reservas probadas de gas no asociado.

---

<sup>7</sup> Ventajas y desventajas de los contratos de servicios (Outsourcing). Permite a las empresas concentrarse para generar mayor valor agregado. El Outsourcing consiste en contratar y delegar a largo plazo uno o más procesos no críticos para un negocio.

- A los contratistas se les pagará en efectivo y no obtendrán ninguna participación en el gas producido ni derechos exclusivos para la exploración o producción de hidrocarburos.
- Los contratistas no tendrán derechos sobre los resultados de la producción. La licitación y adjudicación de los contratos será de acuerdo a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados.
- El contratista tendrá que proveer todo el capital y el costo de operación requeridos para la ejecución de los trabajos contratados.

### **Desventajas de los CSM**

- El esquema a la fecha no ha sido aceptado por los diferentes grupos parlamentarios que integran el Poder Legislativo, ya que cuestionan su legalidad.
- Los resultados de aprobarse dichos CSM serán a mediano plazo.

### **Planteamiento del Problema.**

Actualmente, Petróleos Mexicanos está invirtiendo en el área de Burgos para incrementar la producción de gas natural no asociado. Como parte de este proceso, se están contratando por separado alrededor de 30 ó 40 servicios petroleros, altamente especializados.

- Históricamente ha resultado muy costoso e ineficiente coordinar la contratación de ésa amplia variedad de servicios.
- Los trámites administrativos involucrados en el seguimiento, análisis y evaluación de muchos contratistas diferentes, resultan en demoras en el desarrollo de gas.
- Existe una falta de coordinación entre los diferentes procesos técnico-administrativos.

### **Especificaciones Técnicas**

Considerando la normatividad vigente y la necesidad de contar con el abastecimiento de gas natural a nivel nacional en el corto y largo plazo se licitaran seis bloques de 1000 kilómetros cuadrados en la Cuenca de Burgos para la exploración y explotación de gas natural se requiere ejecutar un esquema que contemple:

1. Acatamiento a la Constitución, y el ordenamiento secundario, y congruencia de éste con las normas constitucionales.
2. Que financie toda la inversión de capital y los gastos de operación.
3. Que sea ejecutable muy rápidamente
4. Permita un esquema transparente y eficiente
5. Todos los servicios fijos deben pertenecer a Pemex.
6. Obtener el pago de sus servicios con base en tarifas establecidas en un contrato, una vez que Pemex obtenga ingresos por ventas.
7. Incorpore tecnología de punta en el proyecto.
8. Incentive el desarrollo de la industria nacional
9. Sólo Pemex tendrá la propiedad de las reservas y de los hidrocarburos producidos.

De lo anterior se consideraron tres esquemas o tipos de contratos:

## **Obra con Presupuesto Programable (OPP), Obra Pública Financiada (OPF) y Contratos de Servicios Múltiples (CSM).**

Cada uno de los contratos representa una opción con ciertas ventajas para México y Pemex.

Con base a lo anterior, se establecieron una serie de objetivos parciales a cumplir, se jerarquizaron y delinearón dentro de 2 niveles de referencia, así mismo, el nivel inferior se colocaron las alternativas en forma aleatoria. La numeración de los niveles quedó como se muestra en la lámina 1.

El Procedimiento parte de la comparación de la importancia de cada una de las alternativas (Nivel 4) entre sí, respecto a uno solo de los objetivos del nivel inmediato superior (Nivel 3) pasando posteriormente a la comparación de los objetivos de este nivel con respecto a los del nivel superior (Nivel 2) y así sucesivamente.

Debido a la existencia de múltiples parámetros a considerar al momento de determinar la calificación de cada uno de los objetivos de los diferentes niveles, esto podría causar diferencia no inherentes al proceso mismo que pudieran alterar los resultados.

Por lo tanto, para uniformizar los criterios de calificación de los expertos y minimizar el efecto mencionado, se definieron los siguientes parámetros de consideración a utilizarse en el establecimiento de la calificación comparativa de las diferentes alternativas y objetivos entre sí con respecto a los del nivel superior correspondiente:

### **Objetivos Tercer Nivel**

#### **(3.1) No Propiedad de Reservas ni de la Producción.**

- No podrá tener la propiedad de las reservas descubiertas ni del gas natural producido.
- Aceptar la confidencialidad de los resultados para incorporación de reservas.

#### **(3.2) No Participación en el Valor de la Producción ni de los Beneficios de la Exploración.**

- No podrá tener participación del valor de la producción ni de los beneficios de la explotación.
- Incrementar la producción con mayor rapidez.
- Utilización de tecnología de punta en la exploración y explotación de yacimientos de gas natural no asociado.

#### **(3.3) Los Pagos de los Servicios estén Establecidos en el Contrato.**

- Obtendrá el pago de los servicios con base en tarifas establecidas en el contrato, una vez que PEMEX obtenga ingresos por ventas.
- La infraestructura desarrollada por el proyecto (instalaciones terrestres y equipos) al término del proyecto será propiedad de PEMEX.

### **(3.4) Esquema Transparente y Eficiente en la Administración y Operación.**

- Los contratos deben ser simples y permitir la máxima flexibilidad para operar bajo supervisión de PEMEX.
- Las compañías deben desarrollar operaciones altamente eficientes.
- Los sistemas de administración deben ser eficientes y reflejar los ahorros en la ejecución y operación del proyecto.

### **(3.5) Ejecución Rápida en la Incorporación de Reservas e Incremento de la Producción de Gas Natural.**

- Ejecución de todos los requisitos financieros, económicos y tecnológicos en forma inmediata.
- Resultados en el menor tiempo posible en la incorporación de reservas e incremento de la producción de gas natural no asociado.

### **(3.6) Impulso a la Industria Nacional**

- Participación de consorcios formados por empresas internacionales y mexicanas.
- Mayor contenido nacional
- Programa intensivo de entrenamiento a los recursos humanos nacionales con transferencias de tecnología.

## **Objetivos Segundo Nivel**

### **(2.1) De acuerdo a la Normatividad Vigente**

Sea congruente con la Constitución, Leyes y Reglamentos actuales.

### **(2.2) Financia Inversiones de Capital y Gasto de Operación**

- El contratista tendrá que proveer todo el capital y el costo de operación requeridos para la ejecución de los trabajos contratados.
- Los pagos se harán al contratista en base a los ingresos disponibles provenientes de las ventas.
- El contratista deberá probar su experiencia internacional en proyectos similares.
- Evaluar los beneficios asociados a la población del área a desarrollar.

## **5.6.2 Selección del Mejor Esquema de Financiamiento en el Proyecto Integral Cuenca De Burgos**

**Objetivo.** Seleccionar el mejor esquema de financiamiento para el Proyecto Integral Cuenca de Burgos mediante el análisis comparativo de los esquemas de



financiamiento: Pemex (Programable), Proyectos de infraestructura productiva de largo plazo (Pidiregas) y Contratos de Servicios Múltiples (CSM); estructurando jerárquicamente por niveles, tanto los objetivos particulares como los distintos esquemas y el objetivo principal.

Para la medición de la relevancia (importancia) de cada uno de los esquemas de financiamiento respecto de los objetivos particulares y del objetivo principal se aplicará una metodología basada en el Proceso Analítico de Jerarquías (AHP) de Saaty.

Matriz de datos de las comparaciones de las alternativas

- 1) **Obra con Presupuesto Programable (OPP)**
- 2) **Obra Pública Financiada (OPF)**
- 3) **Contrato de Servicios Múltiples (CSM)**

$$A = \begin{bmatrix} 1.0000 & 2.0000 & 3.0000 \\ 0.5000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 0.3333 & 0.5000 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

Contra el objetivo de la **No Propiedad de las reservas ni de la producción**

$$B = \begin{bmatrix} 1.0000 & 2.0000 & 7.0000 \\ 0.5000 & 1.0000 & 3.0000 \\ 0.1429 & 0.3333 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

Contra el objetivo la **No participación en el valor de la producción ni de los beneficios de la explotación**

$$C = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.3333 & 0.2500 \\ 3.0000 & 1.0000 & 0.5000 \\ 4.0000 & 2.0000 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

Contra el objetivo **los pagos de servicios estén establecidos en el contrato**

$$D = \begin{bmatrix} 1.0000 & 2.0000 & 0.5000 \\ 0.5000 & 1.0000 & 0.3333 \\ 2.0000 & 3.0000 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

Contra el objetivo **Esquema de transparencia y eficiencia en la administración y operación del proyecto**

$$E = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.5000 & 0.2000 \\ 2.0000 & 1.0000 & 0.5000 \\ 5.0000 & 2.0000 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

Contra el objetivo **Ejecución rápida en la incorporación de reservas e incremento de la producción**

$$F = \begin{bmatrix} 1.0000 & 2.0000 & 9.0000 \\ 0.5000 & 1.0000 & 5.0000 \\ 0.1111 & 0.2000 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

Contra el objetivo **Impulso y participación de la industria nacional**

La matriz de vectores característicos normalizados asociados a las respectivas raíces características (máximas) de las matrices de comparaciones que mide la importancia - (preferencias) del grupo de expertos de cada una de las alternativas respecto de los objetivos del tercer nivel resultaron:

$$W3 = \begin{pmatrix} 0.5396 & 0.6153 & 0.1220 & 0.2970 & 0.1283 & 0.6153 \\ 0.2970 & 0.2922 & 0.3196 & 0.1634 & 0.2764 & 0.3187 \\ 0.1634 & 0.0925 & 0.5584 & 0.5396 & 0.5954 & 0.0660 \end{pmatrix}$$

Matriz de datos de las comparaciones de los objetivos de tercer nivel respecto de:

$$G = \begin{pmatrix} 1.0000 & 2.0000 & 9.0000 & 3.0000 & 4.0000 & 1.0000 \\ 0.5000 & 1.0000 & 5.0000 & 1.0000 & 2.0000 & 0.5000 \\ 0.1111 & 0.2000 & 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 & 0.1250 \\ 0.3333 & 0.5000 & 3.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 0.2500 \\ 0.2500 & 0.5000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 & 0.2000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 8.0000 & 4.0000 & 5.0000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

1) De acuerdo a la normatividad vigente

$$H = \begin{pmatrix} 1.0000 & 0.5000 & 0.1111 & 0.1111 & 0.2500 & 1.0000 \\ 2.0000 & 1.0000 & 0.2500 & 0.2500 & 0.5000 & 3.0000 \\ 9.0000 & 4.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 2.0000 & 8.0000 \\ 9.0000 & 4.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 2.0000 & 8.0000 \\ 4.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 0.5000 & 1.0000 & 5.0000 \\ 1.0000 & 0.3333 & 0.1250 & 0.1250 & 0.2000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

2) Financia inversiones de capital y gasto de operación

$$W2 = \begin{pmatrix} 0.3142 & 0.0393 \\ 0.1523 & 0.0878 \\ 0.0358 & 0.3332 \\ 0.0916 & 0.3332 \\ 0.0702 & 0.1695 \\ 0.3358 & 0.0370 \end{pmatrix}$$

Matriz de vectores característicos normalizados que mide la importancia para el grupo de expertos de cada una de los objetivos de tercer nivel respecto de los del segundo.

$$WA1 = W3 * W2$$

$$WA1 = \begin{pmatrix} 0.5105 & 0.2593 \\ 0.2907 & 0.2569 \\ 0.1988 & 0.4838 \end{pmatrix}$$

Importancia de cada una de las alternativas respecto de los objetivos del Segundo nivel.

Matriz de datos de comparaciones de los objetivos del segundo nivel respecto de:

$$I = \begin{pmatrix} 1.0000 & 2.0000 \\ 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

1) Objetivo principal

$$VI = \begin{pmatrix} 0.6667 \\ 0.3333 \end{pmatrix}$$

Vector característico normalizado que mide la importancia (preferencias) del grupo de expertos de los objetivos de nivel secundario respecto del objetivo principal.

$$WF = WA1 * VI$$

$$WF = \begin{pmatrix} 0.4268 \\ 0.2794 \\ 0.2938 \end{pmatrix}$$

Importancia de cada una de las alternativas respecto del objetivo principal.

Este resultado muestra que la mejor propuesta de financiamiento es mediante el contrato de obra por presupuesto programable con una relevancia del 43% contra 28% y 29% de las otras opciones.

Los resultados de la presente aplicación demuestran que el esquema de financiamiento más conveniente para México y su industria petrolera es el de **Obra con Presupuesto Programable (OPP)**; entre el segundo y tercer esquema no existe una diferencia significativa sino una ligera ventaja de los Contratos de Servicios Múltiples (CSM) sobre la obra pública financiada (Pidiregas). Se confirma la hipótesis de que la política de financiación petrolera que más conviene a México en el Proyecto Integral Cuenca de Burgos es la de financiación mediante la inversión por parte del Estado en cumplimiento a lo consignado por la Carta Magna. Este resultado aún cuando pudiera no considerarse concluyente por el probable sesgo de la muestra en cuanto a tamaño y representatividad, sí denota que dentro de la estructura del procedimiento están plasmados los objetivos que le dan sustento a la metodología y demuestra, además, la factibilidad y las bondades de la misma.

Una nueva aplicación con una participación más amplia y representativa de sus integrantes y una selección de los objetivos más refinada de la estructura jerárquica, resultaría recomendable para corroborar los resultados obtenidos. Así mismo, las opciones de financiamiento consideradas en la presente aplicación podrían ampliarse de manera tal, que dependiendo del área de aplicación (aguas profundas del Golfo de México, o en la industria petroquímica), otros esquemas de financiamiento pudieran contemplarse con base a la conformación de alianzas con otras empresas, preponderando la importancia de que cualquier nueva iniciativa forme parte de un proyecto energético nacional.

### 5.6.3 Propuestas para la satisfacción de la demanda de Gas Natural

Como ha quedado demostrado en el cuerpo de trabajo, los Contratos de Servicios Múltiples son esquemas de financiamiento inconstitucionales que para una posible implementación requieren se modifique la Carta Magna lo que daría certeza jurídica a la inversión privada que alentaría a las grandes empresas. Sin embargo, dado el rechazo a estas posibles modificaciones por grupos parlamentarios y ante la necesidad de satisfacer una demanda creciente de gas natural diversos grupos han señalado que existen soluciones alternas a este problema entre las recomendaciones que se han manifestado podemos señalar:

1.- Hacer un uso más eficiente del gas extraído reduciendo el gas que ahora se quema sin provecho tanto en Pemex como en la industria.

2. Limitar el crecimiento de la demanda nacional de gas en el sector eléctrico:

- Desarrollando los 8000MW de cogeneración de bajo costo que existen en los complejos industriales de Pemex. Con esa capacidad mas lo que construyen los productores independientes se podría garantizar el abasto de electricidad hasta más allá del 2010,
- Desarrollando la cogeneración en la industria. Existe un potencial mayor a 10000 MW que no es fijo pues se expande conforme crece el consumo sectorial.
- Recurrir a otras alternativas para expandir la capacidad de generación. Como, la hidroelectricidad, la geotermia, la energía eólica e incluso el petróleo y el carbón. Propiciando con ello una movilización armoniosa del conjunto de fuentes de energía.

3. Proporcionar a Pemex los medios necesarios para incrementar la producción, lo que podría obtenerse entre otros factores mediante la reducción de la carga impositiva y la elevación del techo de endeudamiento, vía líneas de crédito al comercio exterior, emisión de bonos, aceptaciones bancarias, emisión de papel comercial y los créditos directos.

4. Como una propuesta alterna al gas natural como energético para la industria eléctrica en un trabajo presentado en las Jornadas Técnicas en el XXXIX Congreso Nacional de Asociación de Ingenieros Petroleros de México se propone emplear combustibles más baratos y de producción nacional utilizando fondos de torre de alto vacío (residuos asfálticos) y construir cuatro refinerías energéticas para procesar 600 mil b/d en total de crudo Maya. La construcción de refinerías energéticas evitaría la necesidad de construir refinerías tipo coque que requieran de inversiones considerablemente mayores (300% mayores aproximadamente), además de contar de suficiente materia prima como es el crudo Maya evitando la incertidumbre en el abasto y se tendría un mayor control sobre los precios y entre otras ventajas que se señalan es que las plantas pueden ser diseñadas en México con materiales y equipo de fabricación nacional, creando fuentes de trabajo permanentes y temporales y se aumentaría la recaudación fiscal por impuestos a las industrias proveedoras de bienes y servicios.

En síntesis resulta oportuno hacer notar que la solución al problema del gas natural no debe basarse únicamente por el lado de la oferta.; sino que resulta fundamental racionalizar el aumento de la demanda mediante la diversificación de fuentes y el uso eficiente de la energía. En conclusión, la solución a la demanda creciente del gas natural está al alcance del Estado Mexicano, mediante el impulso la instrumentación de políticas acordes a la inversión en infraestructura y en áreas estratégicas como detonantes en el crecimiento de la economía interna, con programas de financiamiento basado fuertemente en el ahorro interno, en el uso eficiente de la energía y la diversificación de fuentes alternas de energía.

En el caso de la Cuenca de Burgos no se justifica la apertura a la participación privada ya que se cuenta con la tecnología, con la experiencia y con la información; (en los últimos años aún con el presupuesto restringido la producción y las reservas lograron ser incrementadas, con la legislación actual las principales empresas transnacionales se verían desalentadas, por lo que la participación sería muy limitada y los beneficios esperados serían mínimos). La adjudicación de recursos suficientes de financiamiento no sería un problema mayor; ésto de acuerdo a los últimos instrumentos bursátiles de deuda emitidos por el gobierno (2003 y 2004), por parte de Pemex y la rápida respuesta en la adquisición de éstos.



# ESTRUCTURA JERÁRQUICA POR NIVELES DE ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO Y OBJETIVOS PARA LA CUENCA DE BURGOS.

## Objetivo Principal

SELECCIONAR EL MEJOR ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO PARA LA EXPLORACIÓN Y DESARROLLO DE GAS NATURAL EN LA CUENCA DE BURGOS

## Objetivos secundarios

DE ACUERDO A LA NORMATIVIDAD VIGENTE

FINANCIA INVERSIONES DE CAPITAL Y GASTO DE OPERACIÓN

## Objetivos de tercer nivel

No propiedad de reservas ni de la producción

No participación en el valor de la producción ni de los beneficios de la explotación

Los pagos de servicios estén establecidos en el contrato

Esquema transparente y eficiente en la administración y operación del proyecto

Ejecución rápida en la incorporación de reservas e incremento de producción

Impulso y participación a la industria nacional

## ALTERNATIVAS

OBRA CON PRESUPUESTO PROGRAMABLE (O.P.P.)

OBRA PÚBLICA FINANCIADA (O.P.F.)

CONTRATOS DE SERVICIOS MÚLTIPLES (C.S.M.)

Cuadro 1. Estructuración jerárquica por niveles de los esquemas de financiación y objetivos de la Cuenca de Burgos

## Conclusiones

**1.** El sector energético en general y el petrolero en particular ha sido fundamental en el desarrollo de un País y de esta situación no se vislumbra un cambio en los próximos veinte o treinta años y en el caso de México ha sido además la principal fuente de ingresos de su economía, ahora bien, en este contexto resulta prioritaria la redefinición de la política energética y petrolera del País siendo la financiación un factor preponderante, resulta también inobjetable que la viabilidad de cualquier plan o proyecto al respecto, sólo puede darse dentro de un marco legal apropiado, donde las disposiciones secundarias o cualquier reglamentación de los esquemas de financiamiento que permitan determinado tipo de inversión (público o privado) sean coherentes y congruentes con las disposiciones constitucionales.

Resulta así, que si estas disposiciones constitucionales son insuficientes o no responden a la realidad y necesidades que vive el País en todos los ámbitos: económico, político, social, etc., se requiere una reforma o actualización de las mismas donde la rectoría del Estado en el sector petrolero sea un factor fuera de discusión. Es constitutivo del Estado de Derecho que nos rige el principio de supremacía de las normas constitucionales, sin embargo, dentro del marco jurídico vigente de Pemex se advierten contradicciones entre las normas secundarias y las Constitucionales.

El gobierno federal y altos funcionarios de Pemex defienden la legalidad de los esquemas de financiamiento Pidiregas y Contratos de Servicios Múltiples (CSM) que se encuentran dentro de un marco legal de rango secundario y como soporte constitucional aluden al artículo 134, ello en relación a las licitaciones públicas, el cual es de aplicación en todo el ámbito de la administración pública, pero no autoriza la participación de la iniciativa privada en el sector petrolero.

La participación de la iniciativa privada extranjera y nacional así como la firma de tratados, acuerdos y leyes secundarias (TLCAN, "Acuerdo Marco", Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo, Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, Ley de Obras y Servicios Públicos) lejos de fortalecer al sector lo han debilitado y lo han supeditado a intereses de otros países además de que han constituido una violación al texto Constitucional, específicamente a lo dispuesto en los artículos 25, 27 y 28.

De darse una reforma constitucional para la instrumentación de los esquemas de financiamiento (Pidiregas, Contratos de Servicios Múltiples u otros) que permitan la inversión privada nacional o extranjera aumentaría el riesgo de que el Estado pierda el control y dominio directo, de que el sector petrolero dejara de cumplir con las funciones que le caracterizan como área estratégica y en el caso de las compañías trasnacionales de darse controversias o conflictos éstos se dirimirían en tribunales internacionales, existiendo el riesgo latente de la intromisión de otros países en asuntos de índole estrictamente nacional.

En la presente investigación ha quedado establecido que las Areas Estratégicas petróleo, hidrocarburos y petroquímica básica (Art. 28) están reservadas a la Nación

por la Constitución y que solamente mediante el mandato del pueblo podría ser modificada la Carta Magna, al respecto cabe señalar que en ciertas áreas donde se cuenta con la tecnología, el conocimiento y recursos humanos no se justifica reformarla pero de considerar la necesidad de proponer una modificación al Texto Constitucional deberán hacerse los estudios pertinentes con el mayor grado de atención, precisión y profundidad y pasar sobre el análisis y la comparación con otras alternativas viables y como parte de un proyecto energético nacional integral.

**2.** En la metodología empleada en la selección de esquemas de financiamiento para la industria petrolera, se consideró fundamental contrastar las distintas alternativas de financiamiento dentro de un contexto amplio e integral en sus aspectos más sustantivos. Por lo tanto, en el contexto del marco de la investigación, se parte de la estructuración jerárquica de sus objetivos por niveles y para medir el grado de acuerdo y desacuerdo entre grupos sociales respecto de tal o cual esquema de financiamiento, o de la reforma de una iniciativa de ley o artículo constitucional, se desarrolla una prueba estadística no paramétrica que permite medir la significancia de un conjunto de variables pertenecientes a un modelo de la comunicación llamado Coorientación donde la unidad de análisis es un sistema social de una colectividad organizada en donde las variables principales determinan las características de las relaciones entre las cogniciones de dos o más personas (grupos) partiendo de que un pequeño sistema social funciona en parte como una unidad en base de sus relaciones intercognoscitivas .

Para el caso de la Cuenca Gasífera de Burgos se contrastaron tres esquemas de financiamiento respecto de un conjunto de objetivos estructurados por niveles previamente caracterizados dentro del marco de la investigación, y, de acuerdo a esta metodología se encontró que el mejor esquema de financiamiento para la exploración y desarrollo de la Cuenca resultaba ser mediante la financiación directa del Estado y entre los rubros que más pesaron en esta decisión se encontró que: el Estado mantiene la propiedad de las reservas y los beneficios de la producción y la explotación, además de dar un fuerte impulso a la industria nacional y apoyar el desarrollo de tecnologías en el ámbito petrolero y que esto operaría de acuerdo a la normatividad vigente.

Dadas las condiciones del país que exigen una mayor actividad de su economía y que se cuenta con estabilidad financiera según se puede inferir de algunas variables macroeconómicas, así como de la confianza de algunos principales agentes económicos (empresariales, políticos, ejecutivo, y de otros) la política económica deberá pasar de una política de estabilidad hacia una política de desarrollo reactivando la economía interna vía el fortalecimiento de áreas estratégicas como la petrolera, así como de las áreas prioritarias.

John E. Stiglitz premio Nóbel de Economía 2001 advierte que en México lo que se necesita es inversión y que debe analizarse en una perspectiva a largo plazo, que no basta con que haya una política de estabilización con inflación moderada cuando faltan programas para el empleo y el crecimiento. Que debe haber una política de equidad social, para que haya éxito en la economía basado en mejorar la educación del pueblo, con estrategias de crecimiento de manera integrada y de aprovechar las ventajas competitivas del País. Se comparte la opinión externada sin embargo, no puede dejarse

de señalar que el artículo 25 de nuestra Constitución Política contempla en esencia esta situación.

**3.** La economía nacional requiere para su fortalecimiento de Inversión federal en el desarrollo en infraestructura y en áreas estratégicas, impulsando programas de ahorro interno, con la legislación y liberalización de los fondos de pensiones y sobre los ingresos de los connacionales. así como con la reforma a su régimen fiscal de manera tal que le permitiera invertir parte de las utilidades que generen sus nuevos proyectos en áreas de probada rentabilidad.

En concreto se proponen las siguientes acciones:

Promover una política que devuelva a Pemex su estructura de empresa integrada; programas de formación, capacitación y actualización de todo su personal desde operadores, técnicos hasta el nivel gerencial así como programas de capacitación en desarrollo científico y tecnológico.

Combatir la corrupción y crear una cultura altamente responsable entre todos los miembros de Petróleos Mexicano; promover el uso eficiente de los hidrocarburos y hacer conciencia de ahorro de energía y de respeto al equilibrio ecológico.

Petróleos Mexicanos requiere de fuertes montos financieros para la realización de sus proyectos, crecimiento y modernización de sus plantas. Sin embargo, todo debe hacerse dentro del marco constitucional que lo rige y cualquier modificación al máximo ordenamiento o a cualquier otro reglamentario deberá ser exhaustivamente valorizado teniendo como prioridad la preservación de la Soberanía Nacional y del patrimonio de los mexicanos.

Deberán reorganizarse sus prácticas administrativas, con informes oportunos y claros que conlleven a auditar y evaluar sus actividades tanto a nivel de área como a nivel corporativo, con personal altamente especializado y con un estricto apego profesional y ético.

También deberá existir autonomía de gestión que le permita a la paraestatal mayor agilidad en la toma de decisiones y en la respuesta a los requerimientos del mercado.

**4.** La política petrolera que ha instrumentado el gobierno federal en los últimos veinte años ha ido en contra del desarrollo del sector y de México al haber favorecido sólo la explotación y exportación del crudo lejos de una política energética integral que incluyera al gas natural y a la petroquímica como factores fundamentales que aportarían un mayor beneficio. Al respecto el Senador Heberto Castillo en su momento advirtió que: “Si se privatiza el gas natural, no sólo se atentará contra la soberanía del país, sino que incluso se pondría en peligro la integridad territorial”... El Gas natural constituye una materia prima básica y no puede considerársele dentro de la petroquímica secundaria.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Saxe Fernández Jhon La Compra Venta de México; Ed. Plaza y Janés, 2002 pág. 322



No se justifica de ningún modo el deterioro que durante los últimos regímenes se le ha ocasionado a Petróleos Mexicanos en detrimento del pueblo mexicano y que la única área de esta en que se ha “invertido” ha sido en la de explotación del crudo en perjuicio de sus reservas, es por lo tanto **imprescindible señalar que de haber alguna concesión a la apertura y participación de la inversión privada nacional o extranjera no debe quedar circunscrita al único propósito de dar satisfacción a tal actividad sino de fortalecer de manera integral a la industria petrolera como detonante del desarrollo de la economía del país y estimulación del mercado interno.**

Vernon Smith Premio Nóbel de Economía 2002 por sus trabajos en Economía Experimental demuestra que la gente actúa de manera egoísta sólo cuando no existe la posibilidad de realizar un intercambio. Al respecto:

El pueblo mexicano históricamente ha dado muestras de valor cívico anteponiendo los intereses de la mayoría a su propia seguridad y beneficio, si conjuntamente se señala el camino y se asume el compromiso de apoyar las actividades e iniciativas que requieran el proyecto común habrá muchas posibilidades de tener éxito en este propósito.

De decidirse por la apertura del sector petrolero a la inversión privada se debe estar consciente de la importancia que esto significa para las potencias extranjeras que participarían para salvaguardar su inversión e intereses, que el proceso podría resultar irreversible, no desde el punto de vista legal sino de la fuerza que ejercerían las transnacionales y sus gobiernos al verse afectados en sus intereses y su intención de seguir posesionados de la riqueza petrolera.

En cambio si se apuesta a la inversión pública por parte del Estado en el desarrollo de la economía interna vía el desarrollo de su infraestructura tanto en áreas estratégicas (sector energético) y áreas prioritarios como carreteras, puentes, agua, transporte, agricultura, ganadería, México no estaría expuesto a los embates y crisis recurrentes de la globalización y si en cambio estaría dando cumplimiento al mandato constitucional (arts. 25, 26 y 27).

Se reconoce que en México existen graves rezagos en el desarrollo de ciencia y tecnología en el sector energético, así como grandes limitantes en recursos financieros y el acceso a éstos como consecuencia de políticas económicas enfocadas a favorecer el libre mercado con una desproporcionada política petrolera de exportación de crudos, por lo que se debe redefinir una estrategia económica a favor del desarrollo de la economía interna vía la inversión del Estado en áreas estratégicas como detonante de otros sectores por su efecto multiplicador y como parte de un proyecto de Nación para el presente y futuro de todos los mexicanos.

Finalmente se reafirma nuestra convicción en que la decisión última debe ser la voluntad soberana del pueblo de México. El proyecto de Nación que los mexicanos en su conjunto decidan dependerá del tipo de solución que se elija por lo que ésta deberá darse mediante la vía de una amplia participación, de una manifestación expresa de la voluntad y del compromiso de la sociedad a la viabilidad de la misma, consciente de los alcances y riesgos.

# **ANEXOS**

## **A. 1 Principales Acontecimientos del Petróleo en México y en el Mundo.**

### **Acontecimientos Nacionales**

**1900.** Porfirio Díaz autoriza a compañías inglesas y norteamericanas a explorar el territorio nacional en busca de petróleo. Los extranjeros adquieren terrenos en la Costa del Golfo de México.

**1901.** La empresa estadounidense Mexican Petroleum Company descubre los primeros yacimientos de petróleo en el Campo Ébano ubicado entre Tamaulipas y Veracruz.

**1910.** La compañía inglesa Mexican Eagle inicia operaciones de sus pozos petroleros. Entre estos El Potrero del Llano 4 con producción de 110 mil barriles diarios que es la más grande del mundo.

**1911-1920.** México se convierte en el segundo productor mundial de petróleo con un volumen anual de 193 millones de barriles (25% de la producción mundial es de origen mexicano).

**1917.** La Constitución de Querétaro establece en su artículo 27 que las riquezas del subsuelo son propiedad de la nación.

**1930.** La producción cae de 499 mil a 104 mil barriles diarios. El país sufre las consecuencias de la gran depresión. Comienzan las tensiones entre el gobierno y las compañías extranjeras.

**1937.** El sindicato petrolero se declara en huelga. La Suprema Corte de Justicia de la Nación falla a favor de los trabajadores exigiendo una fuerte indemnización. Las firmas extranjeras no acatan la resolución.

**1938.** Se rompen las negociaciones con las compañías extranjeras y el Presidente Lázaro Cárdenas nacionaliza la industria petrolera. Las firmas inglesas y estadounidenses promueven embargos contra las exportaciones de crudo mexicano, se crea la empresa Petróleos Mexicanos (Pemex).

**1940-1968.** La industria petrolera se orienta hacia el mercado interno y pierde participación internacional. Pemex crece como resultado de la política de sustitución de importaciones.

**1969.** México comienza a importar crudo, principalmente de Venezuela. Pemex busca más petróleo y pone en marcha un programa de prospección con perforaciones a gran profundidad en Tabasco.

**1972.** Pemex encuentra grandes yacimientos de petróleo en el Campo Reforma, ubicado limitrofe de Chiapas y Tabasco. Al poco tiempo realiza un descubrimiento mayor en la zona costera de Campeche.

**1976-1982.** Segundo boom petrolero. El presidente José López Portillo aprovecha hallazgos petroleros como motor del desarrollo. La producción crece a 1.9 millones

de barriles en 1980. La deuda externa del país supera los 100 mil millones de dólares.

**1982.** México sufre las consecuencias del endeudamiento acelerado. Amenazado el país por la bancarrota el gobierno renegocia su deuda con los acreedores extranjeros. Meses después el Presidente Miguel de la Madrid devalúa el peso y el país entra en una crisis profunda.

**1989.** El presidente Carlos Salinas de Gortari ordena el encarcelamiento de su líder moral Joaquín Hernández Galicia, "La Quina".

**1992.** El gobierno de Salinas promueve la inversión privada en la industria y divide la estructura de Pemex en cuatro empresas subsidiarias Exploración y Producción; Refinación; Gas y Petroquímica Básica y Pemex Petroquímica y un Corporativo, preparándose la venta de las plantas de petroquímicos secundarios.

**1994-1995.** Con la entrada de Zedillo se origina el crack financiero conocido como "Error de diciembre". Se lleva a cabo el Acuerdo Marco para la Estabilización Económica donde se obliga a México a comprometerse a una mayor liberalización de su economía y a comprometer la producción futura de los hidrocarburos.

**1997.** El gobierno del Presidente Ernesto Zedillo abre el sector de gas natural al capital privado permitiéndose la distribución del mismo mediante la financiación de los esquemas Pidiregas.

**2000.** Continúan las megafusiones y la depresión en los precios del crudo.

**2001.** Se abre la inversión a la iniciativa privada en la producción de gas mediante los Contratos de Servicios Múltiples (CSM). Dichos contratos no se dan a conocer.

**2002.** Inicia en el Legislativo el debate sobre la validez jurídica de los Contratos de Servicios Múltiples (CSM).

**2003.** Se adjudican los primeros Contratos de Servicios Múltiples (CSM) para la exploración y producción en la Cuenca de Burgos. Iniciándose con esto la desnacionalización del petróleo.

Pemex bursatiliza su deuda participando en la Bolsa Mexicana de Valores emitiendo un bono por 20 mil millones de pesos.

### **Acontecimientos Internacionales**

**1914-1918.** Aconteció la Primera Guerra Mundial, México era una fuerte clave de abastecimiento de petróleo para Estados Unidos, para 1920 satisfizo 20% de la demanda de dicho país.

**1929.** La Gran Depresión tras un periodo de repunte, la bolsa de valores de Nueva York se desploma y arrastra consigo a la economía mundial. Cae la demanda del petróleo.



**1939-1945.** Segunda Guerra Mundial, como resultado del bloqueo comercial y económico México vende petróleo a los países del eje: Alemania, Italia y Japón. Con el ingreso de Estados Unidos a la guerra, México abastece de petróleo a este país.

**1960.** Creación de la OPEP. Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela fundan la organización de países exportadores de petróleo para coordinar sus políticas de precio frente a Occidente. En 1975, la OPEP eleva a 13 su número de miembros.

**1973.** Guerra de Yom Kippur y crisis petrolera mundial. El conflicto entre Israel, Egipto y Siria tiene repercusiones. En respuesta por el apoyo a Israel, los miembros árabes de la OPEP decretan un embargo contra Estados Unidos y elevan en 70% el precio del crudo. México vuelve a exportar petróleo.

**1979.** Crisis política en Irán. El triunfo del fundamentalista Ayatollah Jomeini sobre el régimen del Sha Mohammed Reza Pahlevi desata pánico en la industria y dispara los precios del crudo. Incrementaron los inventarios de los países industrializados como previsión de posible desabasto.

**1980.** Estalla la guerra Irán-Irak. Tropas de Sadam Hussein atacan instalaciones petroleras iraníes. Jomeini contraataca y corta las exportaciones de crudo iraquí. La guerra retira casi 4 millones de barriles diarios del mercado mundial.

**1981.** La inestabilidad en el medio oriente eleva los precios del crudo de 13 a 34 dólares el barril, lo que desata una nueva crisis petrolera.

**1982.** La OPEP impone el sistema de cuotas. El cartel que en 1979 producía 31 millones de barriles al día, impone un límite de 18 millones diarios, la intención es contraer la oferta para impulsar los precios.

**1983.** Reducción de precios de la OPEP y creación del mercado de futuros de petróleo. La OPEP se ve obligada a bajar el precio del barril de crudo de 34 a 29 dólares para contrarrestar la competencia. El Mercado de Futuros de Nueva York ofrece contratos de crudo.

**1986.** Colapso de los precios. Las naciones productoras y la OPEP luchan por una mejor participación en el mercado. Los países compradores buscan a toda costa precios más bajos y éstos se desploman. Su fijación escapa de control. A fin de año la OPEP logra restaurar los precios con una banda de fluctuación de 15 a 18 dólares.

**1990-1991.** Guerra del Golfo Pérsico. Irak invade Kuwait. Tras cinco meses de tensión una fuerza militar encabezada por Estados Unidos libera a Kuwait. El mercado mundial de hidrocarburos esta contraído y las reservas internacionales han aumentado.

**1997.** Inicia la crisis financiera mundial. La devaluación de la moneda tailandesa detona una crisis financiera que afecta a toda Asia. El fenómeno sacude a los mercados del mundo.

**1998.** Desplome de los precios del crudo y megafusiones de compañías petroleras. British Petroleum con Amoco y Exxon con Mobile. El gobierno mexicano reduce tres veces su presupuesto por la caída de los precios del petróleo.

**2002-2003.** La guerra encabezada por Estados Unidos contra Irak y los problemas políticos de Venezuela redujeron la oferta mundial del petróleo y los precios repuntaron a niveles de 1983. Pueden originar desordenes económicos mundiales de dimensiones alarmantes.

Problemas sociales en Bolivia originados por la exportación de gas natural a México y Estados Unidos a través de Chile ocasionaron la dimisión del primer mandatario del País.

El Presidente de la empresa petrolera rusa Yukos que pretendía realizar alianzas con Estados Unidos fue detenido acusado por fraude y evasión al fisco.

Ex dirigentes de la empresa francesa Elf son detenidos acusados de malversación de fondos

**2004** Dirigentes de la empresa Shell fueron destituidos por ocultar información respecto de la disminución de sus reservas petroleras

## A.2 PODER LEGISLATIVO FEDERAL

### • A.2.1 INICIATIVA

**Proyecto de Decreto que autoriza al Ejecutivo Federal a la Contratación de Créditos o Emisión de Valores en el Exterior utilizando las garantías a que se refieren los acuerdos suscritos por el Gobierno de nuestro país y el Gobierno de los Estados Unidos de América**

#### RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID  
ESTADO: Aprobada PUBLICADA en D.O.F.:22-03-1995

PRESENTADA POR: Ejecutivo  
FECHA DE PRESENTACIÓN: PERIODO:2o. Extraordinario  
AÑO: I

TURNADA A LA(S) COMISION(ES):Hacienda y Crédito Público  
FECHAS DE DICTAMEN: 1a. Lectura: 06-03-1995, 2a. Lectura: 07-03-1995

**OBSERVACIONES:** No hay iniciativa.- **Se dispensan la primera y segunda lecturas.**- El diputado Alfonso Escobar Toledo, presenta un voto particular en contra.- En votación nominal se aprueba por 289 votos en pro y 159 en contra.- Pasa al Senado.

CONTENIDO: El Ejecutivo envía el Acuerdo Marco para la estabilización de la Economía Mexicana, cuyo anexo A es el Acuerdo sobre el Esquema de Ingresos Petroleros; el Acuerdo de Estabilización de Mediano Plazo y el Acuerdo para la Emisión de Garantías de Valores. **La Comisión considera que en estos acuerdos no existe ningún condicionamiento político; que se trata de un mecanismo de apoyo al programa económico definido libremente por el Gobierno de México; que no se aprecian tampoco condiciones o elementos de ingerencia en nuestra política económica;** que contribuirán a mejorar el perfil del servicio de la deuda; que no se están gravando ni los activos ni las reservas petroleras, ni se incide sobre las políticas de exploración, explotación, producción o comercialización y que se trata, fundamentalmente, de acuerdos de naturaleza comercial y financiera.

## PODER LEGISLATIVO FEDERAL

### A.2.2 INICIATIVA

Decreto que reforma a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo

#### RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID

ESTADO: Aprobada PUBLICADA en D.O.F.:--PRESENTADA POR: Ejecutivo

FECHA DE PRESENTACIÓN:17-10-1996

PERIODO:1er. Ordinario AÑO: III

TURNADA A LA(S) COMISION(ES):Energéticos

FECHAS DE DICTAMEN: 1a. Lectura: 22-10-1996, 2a. Lectura: 23-10-1996

OBSERVACIONES: Reforma la fracción III del artículo 3; adiciona tres párrafos al artículo 4 y dos últimos párrafos al artículo 15.-Se dispensa la primera lectura.- El diputado Francisco Curi Pérez Fernández del PRD, Presidente de la Comisión de Energéticos, fundamenta el dictamen.- El diputado Apolonio Méndez del PAN, presenta una moción suspensiva, para que el dictamen regrese a Comisión, la cual es desechada.- El diputado Amado Jesús Cruz Malpica del PRD, presenta voto particular.- En votación nominal en lo general y en lo particular se aprueba por 277 votos en favor y 144 en contra.- Pasa al Senado.

CONTENIDO :Enumera los petroquímicos básicos cuya exclusividad pertenece al Estado; pretende resolver un problema jurídico que inhibe el desarrollo de la petroquímica secundaria, así como otorgar a la Secretaría del ramo facultades de verificación y aplicación de sanciones a fin de evitar la trasgresión, por parte de las empresas, en el manejo de subproductos petrolíferos y petroquímicos básicos, precisando el monto de las mismas.

### • A.2.3 ARTICULO 027

Promulgación

PUBLICACION: 05 de febrero de 1917

#### RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID

INICIATIVA: Proyecto Constitucional del Primer Jefe del Ejército Constitucionalista

PRESENTADA POR: Venustiano Carranza

FECHA DE PRESENTACIÓN: 06 de diciembre de 1916 , PERIODO: Periodo Unico

TURNADA A LA(S)COMISION(ES)DE: Reformas a la Constitución

FECHAS DE DICTAMEN:

1a. Lectura:29 de enero de 1917

DECLARATORIA: 29 de enero de 1917

OBSERVACIONES: Se dispensa la segunda lectura.- El Debate se llevó al cabo los días 29, 30 y 31 de enero de 1917.- Se aprueba por unanimidad de 150 votos.

CONTENIDO: El presente artículo forma parte del Título Primero, Sección I, denominado "De las Garantías Individuales". Establece que la propiedad de las tierras y aguas, comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.



- **A.2.4 ARTICULO 027**

REFORMA 03

PUBLICACIÓN: 09 de noviembre de 1940

RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID

INICIATIVA: Decreto que adiciona el párrafo sexto del artículo 27 Constitucional (Petróleo)

PRESENTADA POR: Ejecutivo

FECHA DE PRESENTACIÓN: 22 de diciembre de 1938 , 1er. Ordinario AÑO: II

TURNADA A LA(S)COMISION(ES)DE: Puntos Constitucionales

FECHAS DE DICTAMEN:

1a. Lectura:26 de diciembre de 1938

DECLARATORIA: 29 de noviembre de 1939

OBSERVACIONES: Adiciona el párrafo sexto del artículo.- En el Diario de los Debates se omitió la inserción del texto de la Iniciativa.- Se dispensa la 2a. lectura.- Sin debate se aprueba por unanimidad de votos.- Pasa al Senado.- El Dictamen Proyecto de Declaratoria fue aprobado por unanimidad de votos.- Pasa al Ejecutivo.

CONTENIDO: Establece que tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógenos sólidos, líquidos o gaseosos, no se expidan concesiones, sino que la explotación de esos productos se lleve a cabo por la Nación, en la forma que lo determine el estatuto reglamentario.

H. Congreso de la Unión - Reformas a la Constitución CDDWeb| Cámara de Diputados Legislación Federal

- **A.2.5 ARTICULO 027**

REFORMA 07

PUBLICACIÓN: 20 de enero de 1960

RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID

INICIATIVA: Decreto que reforma los párrafos cuarto, quinto, sexto y séptimo fracción I del artículo 27 y los artículos 42 y 48 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

PRESENTADA POR: Ejecutivo Origen Senado

FECHA DE PRESENTACIÓN: 06 de octubre de 1959 , 1er. Ordinario AÑO: II

TURNADA A LA(S)COMISION(ES)DE: Puntos Constitucionales

FECHAS DE DICTAMEN:

1a. Lectura:15 de octubre de 1959, 2a. Lectura: 22 de octubre de 1959

DECLARATORIA: 19 de diciembre de 1959

OBSERVACIONES: Reforma los párrafos cuarto, quinto, sexto y séptimo fracción I del artículo.- Aprobado en lo general y en lo particular por unanimidad de 85 votos.- Se devuelve al Senado para los efectos del inciso e)del artículo 72 Constitucional.- El Dictamen Proyecto de Declaratoria se aprobó por 82 votos.- Pasa al Ejecutivo.

CONTENIDO: Propone que corresponda a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental; los zócalos submarinos y las islas; todos los minerales y sustancias en vetas, mantos, masas o yacimientos; y las aguas marinas interiores; los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores.

H. Congreso de la Unión - Reformas a la Constitución CDDWeb Cámara de

Diputados Legislación Federal

• **A.2.6 ARTICULO 027**

REFORMA 08

PUBLICACIÓN: 29 de diciembre de 1960

RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID

INICIATIVA: Decreto que declara adicionado el párrafo sexto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

PRESENTADA POR: Ejecutivo Origen Senado

FECHA DE PRESENTACIÓN: 01 de noviembre de 1960 , 1er. Ordinario AÑO: III

TURNADA A LA(S)COMISION(ES)DE: Unidas de Industria Eléctrica; Estudios Legislativos

FECHAS DE DICTAMEN:

1a. Lectura:08 de noviembre de 1960, 2a. Lectura: 15 de noviembre de 1960

DECLARATORIA: 20 de diciembre de 1960

**OBSERVACIONES:** Adiciona el párrafo sexto del artículo.- Aprobado en lo general y en lo particular por 115 votos.- Pasa a las Legislaturas Estatales.- El Dictamen Proyecto de Declaratoria fue aprobado por unanimidad de 120 votos.- Pasa al Ejecutivo.

**CONTENIDO:** Establece que corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

H. Congreso de la Unión - Reformas a la Constitución CDDWeb Cámara de Diputados  
Legislación Federal

• **A.2.7 ARTICULO 027**

REFORMA 10

PUBLICACIÓN: 06 de febrero de 1975

RESUMEN

Realizado por el Departamento de Documentación Legislativa - SIID

INICIATIVA: Declaratoria por la que se adiciona el párrafo sexto y un séptimo párrafo al artículo 27 y se adiciona la fracción X del artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

PRESENTADA POR: Ejecutivo

FECHA DE PRESENTACIÓN: 05 de diciembre de 1974 , 1er. Ordinario AÑO: II

TURNADA A LA(S)COMISION(ES)DE: Unidas de Desarrollo de los Recursos Naturales y Energéticos; Puntos Constitucionales; Desarrollo Científico y Tecnológico; Estudios Legislativos

FECHAS DE DICTAMEN: 1a. Lectura:21 de diciembre de 1974

DECLARATORIA: 21 de diciembre de 1974

**OBSERVACIONES:** Adiciona los párrafos sexto y séptimo al artículo.- Se dispensa la 2a. lectura.- Sin debate se aprueba por unanimidad de 162 votos.- Pasa al Senado.- Aprobado el Dictamen Proyecto de Declaratoria por unanimidad de 27 votos.- Pasa al Ejecutivo.

**CONTENIDO:** Propone que el gobierno federal designe los casos y las condiciones que las leyes prevean para establecer reservas nacionales y suprimirlas. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni subsistirán los que en su caso se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos en los términos señalados por la Ley.

Aviso Legal(c) 2001

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión

### **A.2.8 Mecanismos de Participación Ciudadana.**

**Referéndum.** De conformidad con la Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal artículo 25, el referéndum es un mecanismo de participación directa mediante el cual la ciudadanía manifiesta su aprobación o rechazo previo a una decisión de la Asamblea Legislativa sobre la creación, modificación, derogación o abrogación de leyes de la competencia legislativa de esta última. La convocatoria deberá realizarse previamente al dictamen de las comisiones legislativas correspondientes. En términos del artículo 34 del propio ordenamiento los resultados del referéndum no tendrán carácter vinculatorio para el órgano legislativo y sólo servirán como elementos de valoración para la autoridad convocante.

**Plebiscito.** Artículo 13 a través de este el Jefe de Gobierno del Distrito Federal podrá consultar a los electores para que expresen su aprobación o rechazo previo a actos o decisiones del mismo, que a su juicio sean trascendentes para la vida pública del Distrito Federal.

En términos del artículo 21 del mismo ordenamiento los resultados del plebiscito tendrán carácter vinculatorio para las acciones o decisiones del Jefe de Gobierno sólo cuando una de las opciones obtenga la mayoría de la votación validamente emitida y esta corresponda cuando menos a la tercera parte de los ciudadanos insritos en el padrón electoral del Distrito Federal.

**Iniciativa Popular.** Artículo 36, es un mecanismo mediante el cual los ciudadanos del Distrito Federal podrán presentar a la Asamblea Legislativa, proyectos de creación, modificación, reforma, derogación o abrogación de leyes respecto de materias de su competencia y que le corresponda a ésta expedir.

### A. 3 Definición de los Escenarios

Los escenarios fueron elaborados con datos recopilados de fuentes electrónicas y bases de datos como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Energía, anuario estadístico de Pemex, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, la Gerencia de Enlace Comercial y el Banco de México, en el período comprendido entre 1990 y 2000. Estas series históricas sirvieron de base para el planteamiento de los tres escenarios que se consideran en este trabajo.

El primero de ellos plantea un escenario base; en el cual, las proyecciones realizadas para el periodo comprendido entre los años 2001 a 2010 y en el caso específico del precio del aceite crudo Cantarell fue tomado directamente del pronóstico realizado por la Gerencia de Enlace Comercial de Pemex. Lo que corresponde a la producción del campo, fue calculado de acuerdo al avance en perforación y producción que se tiene hasta finales del 2000. El PIB fue planteado de acuerdo a las proyecciones que a este respecto han dado a conocer El Centro de Análisis e Investigación Económica (CAIE) y Bursa Métrica (B. Métrica) vía la SHCP.

Este escenario se basa en las siguientes consideraciones:

- Reducción en la quema del gas a menos de 5% de la producción
- Recuperación de hidrocarburos al 100%
- Mantener la presión del yacimiento en periodo 2000 – 2010 para elevar la recuperación de hidrocarburo
- La perforación de un total de 205 pozos productores y 9 inyectores en el horizonte 2000 – 2005

Para el escenario optimista, las consideraciones realizadas para el PIB y la inflación siguieron los lineamientos dados a conocer por la nueva administración del país. La producción del campo, de acuerdo al avance teórico que el proyecto debería de tener y los precios del crudo siguiendo una tendencia a la alza. Además se consideraron los siguientes aspectos:

- Maximización de la explotación del yacimiento
- Total aprovechamiento del gas
- Que se reduzca la inundación de pozos
- Se incremente la capacidad de almacenamiento de 1340 a 2400 MBD

El escenario moderado engloba algunas de las posibilidades que podrían obstaculizar el desarrollo del proyecto como el estancamiento de la economía, caída de los precios del petróleo, incremento en la inflación y que ocurrieran algunas fallas técnicas en lo referente a la producción del crudo que llevaran a no poder alcanzar las cifras de producción estimadas.



## ESCENARIO MODERADO

AÑO	PIB sector energía/1	ingresos petroleros/2	prod. Total Pemex/3	precio crudo cantarell/4	prod. Cantarell /5	inflación anual/6
1990	26986.00	357015.80	2548.00	16.27	1011.50	29.93
1991	30477.00	443225.20	2675.80	16.37	1079.20	18.79
1992	37413.00	480652.60	2667.70	16.70	1070.50	11.94
1993	34492.80	514568.40	2673.40	16.94	1045.10	8.01
1994	35712.90	552418.10	2685.10	17.11	1019.70	7.05
1995	52544.70	908542.10	2617.20	17.23	961.10	51.97
1996	69319.00	1364566.00	2858.30	18.94	1074.20	27.70
1997	76157.00	1706525.48	3022.20	16.46	1207.50	15.72
1998	93115.20	1618620.99	3070.50	10.17	1312.30	18.61
1999	112056.00	1893579.34	3100.00	17.34	1500.00	12.32
2000	132515.00	2158680.44	3600.00	16.53	2000.00	8.00
2001	141791.05	2460895.70	3600.00	25.03	2000.00	8.00
2002	151716.42	2805421.10	3600.00	25.00	2000.00	7.00
2003	162336.57	3198180.06	3600.00	25.00	2000.00	6.00
2004	173700.13	3645925.26	3600.00	25.00	2000.00	8.00
2005	185859.14	4156354.80	3860.60	25.00	2137.83	8.00
2006	198869.28	4738244.47	3891.05	27.78	2263.66	5.44
2007	212790.13	5401598.70	4001.54	25.31	2401.81	5.11
2008	227685.44	6157822.52	4125.25	25.60	2541.56	5.00
2009	243623.42	7019917.67	4245.53	25.74	2676.42	5.00
2010	260677.06	8002706.14	4360.29	25.82	2800.38	5.00

Notas

1 millones de pesos básicos, sistema de cuentas nacionales de México, INEGI

2 excluye impuestos pagados por PEMEX (flujos acumulados en millones de pesos), SHCP

3 miles de barriles diarios, anuario estadístico PEP

4 USD/bl. Valor histórico bruto en refinería calculado en base al pronóstico de precios de productos internacionales

5 miles de barriles diario, anuario estadístico PEP

## A. 4 La Industria Petroquímica en México

1959	DODECILBENCENO	AZCAPOTZALCO	1981	AMONIACO VII	COSOLEACAQUE
1962	HIDROGENO	COSOLEACAQUE	1982	DICLOROETANO III	PAJARITOS
1966	POLIETILENO B.D.	REYNOSA	1982	DICLOROETANO OXIC.	PAJARITOS
1966	ETILENO	REYNOSA	1982	CLORURO VINILO III	PAJARITOS
1967	DICLOROETANO I	PAJARITOS	1982	REFORMADORA BTX	CANGREJERA
1967	AMONIACO	CAMARGO	1982	EXTRACT. AROMAT.	CANGREJERA
1968	ACETALDEHIDO	PAJARITOS	1982	FRACC. AROMATICOS	CANGREJERA
1969	METANOL I	INDEPENDENCIA	1982	FRACC. SOLVENTES	CANGREJERA
1969	A. ISOPROPILICO	SALAMANCA	1982	FRACC. XILENOS	CANGREJERA
1971	POLIETILENO B.D.	ESCOLIN	1982	CRIST. PARAXILENO	CANGREJERA
1972	ETILENO	PAJARITOS	1982	ISOMERIZ. XILENOS	CANGREJERA
1972	O. ETILENO	PAJARITOS	1982	ETILENO	CANGREJERA
1973	ISOMER. XILENOS	COSOLEACAQUE	1982	HIDROD. DE GASOL.	CANGREJERA
1973	CRIST. PARAXIL.	COSOLEACAQUE	1983	PURIF. HIDROGENO	CANGREJERA
1973	CLORURO DE VINILO	PAJARITOS	1983	XILENOS PLUS	CANGREJERA
1973	DICLOROETANO II	PAJARITOS	1984	HIDROALQ. TOLUENO	CANGREJERA
1973	ESPEC. PETROQ.	INDEPENDENCIA	1984	POLIETILENO B.D.	CANGREJERA
1974	AMONIACO III	COSOLEACAQUE	1984	ETILBENCENO	CANGREJERA
1977	AMONIACO IV	COSOLEACAQUE	1985	DODECILBENCENO	INDEPENDENCIA
1978	AMONIACO V	COSOLEACAQUE	1986	POLIMERO PETROQ.	INDEPENDENCIA
1978	ETILENO	ESCOLIN	1987	PERCLOROETILENO	PAJARITOS
1978	POLIETILENO A.D.	ESCOLIN	1988	O. ETILENO	MORELOS
1978	METANOL II	INDEPENDENCIA	1988	OXIGENO	MORELOS
1978	AMONIACO II	SALAMANCA	1989	ETILENO	MORELOS
1979	ACRILONITRILO	TULA	1989	POLIETILENO A.D.	MORELOS
1980	OXIGENO	CANGREJERA	1989	ACRILONITRILO	INDEPENDENCIA
1980	ACETALDEHIDO	CANGREJERA	1990	ACETALDEHIDO	MORELOS
1981	O. ETILENO	CANGREJERA	1991	ACRILONITRILO	MORELOS
1981	CUMENO	CANGREJERA	1991	POLIPROPILENO	MORELOS
1981	AMONIACO VI	COSOLEACAQUE	1991	METIL TREB ETER	PAJARITOS
			1994	PROPILENO	MORELOS

Tabla 1. Evolución de los petroquímicos en México. Año y lugar de la planta de instalación.

## CUADRO 1. México: Evolución de la Lista Oficial de Petroquímicos Básicos Publicados en el Diario Oficial de la Federación.

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación

No.	9 abril 1960	13 octubre 1986	15 agosto 1989	17 agosto 1992	13 noviembre 1996
1.		acetaldehído			
2.		acetonitrilo			
3.		acrilonitrilo			
4.		alfa olefinas			
5.	amoniaco	amoniaco	amoniaco		
6.	benceno	benceno	benceno		
7.	dicloro etileno	butadieno	butadieno		
8.	butadieno	ciclohexano		butanos	Butanos
9.	cloruro de etilo	cloruro de vinilo			
10.	cumeno	cumeno			
11.		dicloroetano			
12.	dodecilbenceno	dodecilbenceno	dodecilbenceno		
13.		estireno			
14.		etano	etano	etano	etano
15.		etil benceno			
16.	etileno	etileno	etileno		
17.	estireno				
18.		heptano	heptano	heptano	heptano
19.		hexano	hexano	hexano	hexano
20.	isopropanol	isopropanol			
21.		materia prima, negro de humo	materia prima, negro de humo	materia prima, negro de humo	materia prima, negro de humo
22.	metanol	metanol	metanol		metano
23.		metilterbutil éter	metilterbutil éter	naftas	naftas
24.		n-parafinas	n-parafinas		
25.		olefinas internas			
26.		orto-xileno	orto-xileno		
27.		para-xileno	para-xileno		
28.		pentanos	pentanos	pentanos	pentanos
29.	polietileno de alta densidad	polietileno de alta densidad			
30.	polietileno de baja densidad	polietileno de baja densidad			
31.	propileno	propileno	propileno	propano	propano
32.	polipropileno	tetrámetro de propileno	tetrámetro de propileno		
33.			Metiliteramil éter		
34.	tolueno	tolueno	tolueno		
35.	xilenos	xilenos	xilenos		
total	17	33	20	8	9

## A. 5 Las 100 Principales Compañías Petroleras (EIG's - 2002)

<b>Rango</b>	<b>Empresa</b>	<b>Nombre Completo</b>
1	<u>Saudi Aramco</u>	Saudi Arabian Oil Company
2	<u>PDV</u>	Petroleos de Venezuela
2	<u>Exxon Mobil</u>	Exxon Mobil
4	<u>NIOC</u>	National Iranian Oil Company
5	<u>Royal Dutch/ Shell</u>	Royal Dutch/Shell
6	<u>BP</u>	BP
7	<u>Pemex</u>	Petroleos Mexicanos
8	<u>Pertamina</u>	Pertamina
9	<u>TotalFinaElf</u>	Total Fina Elf
10	<u>KPC</u>	Kuwait Petroleum Corporation
11	<u>PetroChina</u>	PetroChina
12	<u>Sonatrach</u>	Sonatrach
13	<u>Petrobras</u>	Petrobras
14	<u>Chevron</u>	Chevron
15	<u>Texaco</u>	Texaco
16	<u>ADNOC</u>	Abu Dhabi National Oil Company
17	<u>ENI</u>	Ente Nazionale Idrocarburi
18	<u>Repsol YPF</u>	Repsol YPF
19	<u>INOC</u>	Iraq National Oil Company
20	<u>Libya NOC</u>	Libya National Oil Company
20	<u>Petronas</u>	Petronas
22	<u>Arco</u>	Arco
23	<u>Sinopec</u>	China Petrochemical Corporation
24	<u>Conoco</u>	Conoco
25	<u>NNPC</u>	Nigerian National Petroleum Corporation
26	<u>Surgutneftegaz</u>	Surgutneftegaz
27	<u>EGPC</u>	Egyptian General Petroleum Corporation
28	<u>Marathon</u>	Marathon
29	<u>Phillips</u>	Phillips
30	<u>Lukoil</u>	Lukoil
31	<u>Qatar Petroleum</u>	Qatar Petroleum
32	<u>Gazprom</u>	Gazprom
32	<u>Sidanco</u>	Sidanco
32	<u>Statoil</u>	Statoil
35	<u>Ecopetrol</u>	Empresa Colombiana
36	<u>Rosneft</u>	Rosneft
37	<u>Yukos</u>	Yukos
38	<u>Tyumen Oil</u>	Tyumen Oil
39	<u>Sibneft</u>	Sibneft
40	<u>Amerada Hess</u>	Amerada Hess
40	<u>ONGC</u>	Oil & Natural Gas Corporation
42	<u>Syrian Petroleum</u>	Syrian Petroleum Co
43	<u>Petro-Canada</u>	Petro-Canada
44	<u>Slavneft</u>	Slavneft
45	<u>Petroecuador</u>	Petroecuador
46	<u>Norsk Hydro</u>	Norsk Hydro
47	<u>Coastal</u>	Coastal
47	<u>CPC (Taiwan)</u>	Chinese Petroleum Corp



49	<u>BHP</u>	Broken Hill Proprietary
50	<u>CNOOC</u>	China National Offshore Oil Corporation
50	<u>PDO</u>	Petroleum Development Oman
52	<u>Burlington</u>	Burlington Resources
53	<u>Nippon Mitsubishi</u>	Nippon Mitsubishi
54	<u>RWE-DEA</u>	RWE-DEA
55	<u>Veba</u>	Veba Oel
55	<u>BG Group</u>	BG Group
57	<u>Gulf Canada</u>	Gulf Canada
58	<u>Onaco</u>	Orenburg Oil Company
58	<u>Occidental</u>	Occidental Petroleum
60	<u>Idemitsu</u>	Idemitsu
60	<u>Wintershall</u>	Wintershall
60	<u>Apache</u>	Apache
63	<u>Perez Companc</u>	Perez Companc
64	<u>Unocal</u>	Unocal
65	<u>Sonangol</u>	Sonangol
66	<u>Anadarko</u>	Anadarko
67	<u>Kerr-McGee</u>	Kerr-McGee
68	<u>Lasmo</u>	Lasmo
68	<u>PTT</u>	Petroleum Authority Thailand
70	<u>Enterprise Oil</u>	Enterprise Oil
71	<u>PanCanadian</u>	PanCanadian Petroleum
72	<u>Cosmo</u>	Cosmo
73	<u>CEPSA</u>	Compania Espanola de Petroleos S.A.
74	<u>Union Pacific</u>	Union Pacific
75	<u>Talisman</u>	Talisman Energy
76	<u>OMV</u>	OMV
77	<u>Devon Energy</u>	Devon Energy
78	<u>AOC</u>	Arabian Oil Company
79	<u>Bashneft</u>	Bashneft
80	<u>Murphy Oil</u>	Murphy Oil
81	<u>EOG Resources</u>	EOG Resources
82	<u>Fletcher Challenge</u>	Fletcher Challenge
83	<u>Tatneft</u>	Tatneft
84	<u>JEC</u>	Japan Energy
85	<u>SK Corporation</u>	SK Corporation
86	<u>Nexen</u>	Nexen
87	<u>INA</u>	Industrija Nafta
88	<u>Fortum</u>	Fortum
88	<u>IOC</u>	Indian Oil Company
90	<u>Mol</u>	Hungarian Oil and Gas Company
91	<u>Tosco</u>	Tosco
92	<u>Tesoro Petroleum</u>	Tesoro Petroleum
93	<u>Renaissance</u>	Renaissance
94	<u>Pioneer NR</u>	Pioneer Natural Resources
95	<u>CNG</u>	CNG
96	<u>Sunoco</u>	Sunoco
97	<u>Ocean Energy</u>	Ocean Energy
98	<u>Valero Energy</u>	Valero Energy
99	<u>Hindustan</u>	Hindustan
100	<u>Mitchell E&amp;D</u>	Mitchell E & D

## Bibliografía.

- Alberto Castillo Morales "A proposal for a new statistical measurement for coorientation research". Mineapolis Minessotta USA 1991.
- Amram Martha – Kulatilaka Nalin "Real Options". Managing strategi investments in an uncertain world. Harvard Business School Preess, 2000.
- Análisis del V Informe de Gobierno.- Energía.- Palacio Legislativo.- 29 de Septiembre de 1999.
- Análisis de artículos diversos de proyectos Pidiregas publicados en el periódico "El Economista". Secretaría de Energía; Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos. 1997-2000.
- Anuarios Estadísticos de Pemex, 2000, 2001 Y 2002.
- Arana Guzmán, Francisco.- Análisis de las Inversiones en Exploración y Producción de Hidrocarburos en México.- ESIA-IPN, 1999.
- Askari, H., Saudi Arabia's Oil Policy: it's Motivation and Impact en: After the Oil Price Colapse: OPEP, The United Status, and the World Oil Market (Ed. W. L. Kohl) Johns Hopkins.
- Ascencio Martínez, Rolando.- La Demanda Mundial de Energía y el Desarrollo Sustentable o el Crecimiento Insostenible.- ESIA-IPN, 1998.
- Banco de México. [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)
- BP, 1982, 2000,2001, Statistical Review of World Energy, Brithish Petroleum.
- Brealey, Richard y Myers, Stewart: Fundamentos de Financiación Empresarial. McGraw Hill. Madrid. 1993(4ª de.). Cap. 21
- C. Brown Jonathan. Petróleo y Revolución en México. Siglo XXI editores. 1998
- Centeno Roberto "El Petróleo y la Crisis Mundial" Alianza Ed. Madris 1982
- Chaffee, S.H "Sensitizacion in panel design: a coorientational experiment. Journalism. Q. 45
- Chow Pangtay, Susana.- Petroquímica y Sociedad.- Fondo de Cultura Económica.- 1996
- Comisión Federal de Electricidad. [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)
- Conover, William Jay (1971) "Practical Nonparametric Statistics" Wiley International.
- D. Health and W. Sudderth, "On a Theorem of De Finetti, Oddsmaking, and Game Theory", Ann. Math. Stat. 43. 2072-2077 (1972).
- Dixit, Avinash y Pindyck, Robert: Investment under Uncertainty. Princeton University Press. Princeton (NJ). 1994

- El Mallakh, O. Noreng and Poulson B.W., 1984, Petroleum and Economic Development: The cases of México an Norway, Lexington Books.
- El Negro Futuro del Petróleo. ¿Es correcto seguir apostándole al crudo?.- Revista Expansión. Marzo de 1999. Número 761.
- Energy Outlook 1997, 1998. Oil and Gas Journal.
- Fuente: <http://www.reforma.com/economiafinanzas/articulo/212283/#nota>
- García Páez Benjamín, Modernización del Estado y Empresa Pública, el caso PEMEX. INAP, México 1994.
- Garza Galindo Alejandro Almeida "Determinación del Precio Internacional del Petróleo Opciones para México" Fondo de Cultura Económica/ Economía Latinoamericana 1994
- Guerrero, Víctor. Análisis de Series de Tiempo. UAM, 1999.
- Green, Rosario. "La Economía". Editorial Trillas, 2000.
- Green, Rosario "El Endeudamiento Público Externo de México, 1940-1973."
- Green, Rosario "Estado y Banca Transnacional en 1982".
- Hovland, C.I. Manis y H.H. Kelley "Comunication an Persuasión" Yale University Press.
- IEA Internacional Energy Agency, Energy Price and Taxes, 1994.
- Indicadores Petroleros, varios años PEP
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- Internet. <http://www.cmic.org/información/economiaestadística/sic98/par>
- Internet. <http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/refcns/art027/ref00.htm>
- Jan Bazant "Historia de la Deuda Exterior de México ,1823-1946." El Colegio de México.
- Kerlinger, Fred. N. "Foundations of Behaivoral Research" Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Kester, W.Carl: "Today's options for tomorrow's growth" Harvard Business Review (Marzo-Abril) 1984. Págs.: 153-160. Existe traducción al español "Las opciones de hoy para el crecimiento futuro". Análisis Financiero 54, 1991. Págs.: 65-74.
- Kester, W.Carl: "An Options Approach to Corporate Finance", en ALTMAN, Edward (ed.): Handbook of Corporate Finance. John Wiley. Nueva York. 1986. Cap.5º.
- Kester, W.Carl:"Turning Growth Options Into Real Assets" en AGGARWAL, Raj (ed.): Capital Budgeting Under Uncertainty. Prentice Hall. Englewood Cliffs (NJ). 1993. Cap. 11

- La Pugna del Comercio Global. Artículo sobre la convención de la OMC a celebrarse a partir del 30 de noviembre de 1999.- Revista Newsweek, 24 de noviembre de 1999.
- León Chávez, Héctor.- Origen y Naturaleza de la Modernización de Petróleos Mexicanos. Documentos de Análisis y Prospectiva del Programa Universitario de Energía.- UNAM, 1993.
- McLeod, Jack "Exploration and Methodological Problems in Coorientational Research" Illinois.
- Memoria de Labores de Pemex, de 1995 a 2000
- Moreno Uriegas, Ma. De los Angeles y Flores Caballero Romeo. "Evolución de la deuda pública externa de México 1950 – 1993, ediciones Castillo, S.A. de C. V. Monterrey Nuevo León, México 1995. (paginas 1 - 26 y 185 - 212).
- Panorama Económico para 1999. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.
- Parkin, M. Economics- Competition- Monopolistic Competition and Oligopoly, Second Edition. Ney York Addison-Wesley. 1993.
- Pemex, Annual Report, 1996.
- Pemex. Exploración y Producción. Las Reservas de Hidrocarburos de México. Vol. I y II. Evaluación al 1° de enero de 1999.
- Pemex Lex. Revista Jurídica Petróleos Mexicanos. Número 55-56 Enero-Febrero 1993
- Pemex. Memoria de Labores. 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001.
- Pemex. Statical Yearbook. 1997, 1998, 1999.
- Periódicos: El Economista, El Financiero. Artículos varios. Internet.
- Petróleos Mexicanos. [www.Pemex.gob.mx](http://www.Pemex.gob.mx)
- Programa de Egresos de la Federación 2001 y 2002
- Proyectos de Inversión Diferido al Gasto (Pidiregas). Resumen. Articulos Varios. Internet. <http://www.economista.com.mx/hist>
- Samuelson Paul A. Nordhaus William D. "Macro economics" 15/ED 1998 McGraw-Hill
- Saxe J - Fernández La Compra-Venta de México; Ed. Plaza y Janés, 2002
- Secretaria de Energía. [www.energia.gob.mx](http://www.energia.gob.mx)
- Secretaria de Hacienda y Crédito Público [www.shcp.gob.mx](http://www.shcp.gob.mx)
- Sheldon M. Ross Probability Models. A Harcourt Science and Technology Company. 2000.
- Shields David. Pemex un futuro incierto; Ed. Planeta; 2003



- S. Ross "Stochastic Processes", Second Edition, John Wiley, New York, 1996.
- Serrano Lozano, José R.- La Medición del Desempeño en el Negocio de la Exploración y Producción de Hidrocarburos; Evolución y Perspectivas.- ESIA-IPN, 1997.
- Suárez Guevara S. – Palacios Solano Isaac "Pemex Y El Desarrollo Económico Mexicano: Aspectos Básicos" Instituto De Investigaciones Económicas 2001 UNAM
- Trigeorgis, Lenos y Mason, Scott: "Valoración de la Flexibilidad Futura en las Decisiones de Inversión". Análisis Financiero 54. 1991. Págs.: 56-64
- Trigeorgis, Lenos (ed.): Real Options in Capital Investments. Praeger. Westport (Conn). 1995
- Turner Louis. Oil Companies in the International System 1983 Royal Institute of International Affaire.
- Ulloa Ramírez Mario; Generación y Análisis de Estructuras Jerárquicas en la Clasificación de Variables, Selección de Proyectos y Toma de Decisiones; DEPMI UNAM, 1995
- Vidal Gregorio "Privatizaciones, Fusiones y Adquisiciones". Las Grandes Empresas en América Latina 2001 UAM-I Anthropos Editorial
- Weekly Petroleum Argus; Oil Daily; Petroleum economic, st.1997.
- Weston, J.Fred y Copeland, Thomas: Managerial Finance. Dryden Press. Fort Worth (Texas). 1992 (5ª ed.) Cap. 13
- Wonnacott Paul- Wonnacott Ronald, "Economics" 1992 John Wiley & Sons, Inc.