



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO,**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**CAMPUS ARAGÓN**

**ECONOMÍA**

**EL MERCADO DE FUTUROS DEL GAS NATURAL,  
VENTAJAS Y RIESGOS, 1983 -1996**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**

**LICENCIADO EN ECONOMIA**

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

**NANCY JACQUELINE JAVIER FLORES**

**ASESOR DE TESIS: LIC. JAVIER HUERTA RAMIREZ**

**MEXICO**

**AGOSTO DE 1997**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

# *DEDICATORIAS*

***A mis Padres:*** *Porque la culminación de este esfuerzo no hubiera sido posible sin su ejemplo de constancia, superación, disciplina y responsabilidad.*

*Gracias por darme su amor y confianza.*

*A Jair, Josue y Joshua , esperando sirva de estímulo para ustedes*

***+ A Matilde Sánchez*** *porque a ella le hubiera gustado ver concluido este sueño.*

# **AGRADECIMIENTOS**

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a todos los profesores que de una u otra forma contribuyeron a mi formación profesional.*

*Al Instituto Mexicano del Petróleo por brindarme la oportunidad de mi primera experiencia profesional. Dentro de este instituto un especial agradecimiento al Ing. Pedro Rivera Martínez y al Lic Julio César Aguilar Méndez.*

*A los profesores Javier Huerta Ramírez y Jose Luis Martínez Marca por sus valiosas aportaciones al presente trabajo.*

*A los compañeros del Instituto Mexicano del Petróleo y de la Universidad gracias por el apoyo.*

# ÍNDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
|          | <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>i</b>  |
| <b>1</b> | <b>MARCO TEÓRICO</b>   | <b>1</b>  |
|          | 1.1 LA CRISIS DEL MODELO KEYNESIANO                                    | 1         |
|          | 1.2 TEORÍA MONETARIA   | 4         |
|          | 1.2.1 ENFOQUE MONETARIO DE LA BALANZA DE PAGOS                         | 5         |
|          | 1.3 ENFOQUE DE CARTERA   | 7         |
|          | 1.3.1 ESTRATEGIAS ACTIVAS  | 10        |
|          | 1.3.2 ESTRATEGIAS PASIVAS  | 15        |
|          | 1.3.3 ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL RIESGO                                | 16        |
| <b>2</b> | <b>LOS MERCADOS DE FUTUROS</b>   | <b>19</b> |
|          | 2.1 MARCO HISTÓRICO  | 19        |
|          | 2.2 DESARROLLO DE LOS MERCADOS DE PRODUCTOS DERIVADOS                  | 22        |
|          | 2.2.1 CHICAGO BOARD OF TRADE   | 23        |
|          | 2.2.2 CHICAGO MERCANTILE EXCHANGE                                      | 24        |
|          | 2.2.3 NEW YORK MERCANTILE EXCHANGE                                     | 26        |
|          | 2.3 LOS INSTRUMENTOS DERIVADOS   | 26        |
|          | 2.4 MECANISMOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS FUTUROS                        | 37        |
|          | 2.4.1 LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTRATOS                             | 37        |
|          | 2.4.2 LOS PARTICIPANTES EN EL MERCADO                                  | 39        |
|          | 2.4.3 MECANISMOS DE OPERACIÓN  | 41        |
|          | 2.5 DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS                                       | 47        |
|          | 2.6 COMO UTILIZAR LOS FUTUROS  | 51        |
| <b>3</b> | <b>COMPORTAMIENTO DEL MERCADO DE FUTUROS DEL GAS NATURAL</b>           | <b>57</b> |
|          | 3.1 SURGIMIENTO DEL MERCADO DE FUTUROS DE LOS HIDROCARBUROS            | 57        |
|          | 3.2 LOS MERCADOS FINANCIEROS INTERNACIONALES DONDE SE NEGOCIAN FUTUROS | 65        |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 3.2.1 | CHICAGO BOARD OF TRADE                                 | 65  |
| 3.2.2 | INTERNATIONAL PETROLEUM EXCHANGE                       | 66  |
| 3.2.3 | NEW YORK MERCANTILE EXCHANGE                           | 66  |
| 3.3   | CARACTERÍSTICAS DE LOS FUTUROS DEL GAS NATURAL         | 71  |
| 4     | EL MERCADO DEL GAS NATURAL EN MÉXICO                   | 75  |
| 4.1   | EL ENTORNO NACIONAL E INTERNACIONAL                    | 75  |
| 4.2   | LAS CONDICIONES ACTUALES DEL MERCADO DEL GAS NATURAL   | 85  |
| 4.2.1 | LOS CAMBIOS A LA REGULACIÓN EN MATERIA DE GAS NATURAL  | 85  |
| 4.2.2 | LAS VENTAS DE PRIMERA MANO                             | 88  |
| 4.2.3 | LA REESTRUCTURACIÓN DE PEMEX                           | 94  |
| 4.3   | EL MERCADO DE FUTUROS DEL GAS NATURAL COMO ALTERNATIVA | 102 |
|       | CONCLUSIONES   | 109 |
|       | ANEXO  | 119 |
|       | BIBLIOGRAFÍA   | 125 |

## INTRODUCCIÓN

A partir de 1995 el mercado del gas natural ha enfrentado un proceso de cambio estructural, con el objetivo de promover la participación de los inversionistas privados en este mercado. Estos cambios inician con las reformas a La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, a partir de las cuales se permite la participación privada en el transporte, distribución y almacenamiento del gas natural.

Entre las modificaciones más importantes se encuentran las relacionadas con las nuevas atribuciones de la Comisión Reguladora de Energía en materia de gas natural, en las que se establece que le corresponde a la CRE determinar el precio máximo de venta de primera mano. De lo anterior se deriva que PEMEX deja de fijar los mecanismos para la determinación de los precios, y en este nuevo entorno tendrá que sujetarse a las directrices que marque la CRE, lo que coloca a PEMEX como un participante más en el mercado, donde deberá de competir en igualdad de circunstancias con el resto de los participantes.

Es en este contexto de cambio estructural, que las variaciones de los precios del gas natural provocan que los industriales expongan la necesidad de contar con mecanismos que les permitan administrar los riesgos derivados de la volatilidad del precio del hidrocarburo.

Considerando que PEMEX Gas y Petroquímica Básica deberá ajustar sus operaciones al nuevo marco jurídico y desarrollar habilidades de comercialización que le permitan responder oportunamente al mercado, la respuesta de esta empresa fue analizar y desarrollar las coberturas de riesgo basadas en los futuros del gas natural del New York Mercantile Exchange (NYMEX)

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es evaluar el funcionamiento de los mercados a futuro, además de examinar cómo y para qué pueden ser utilizados por las compañías petroleras. Específicamente cómo pueden ser utilizados por PGPB, en las nuevas condiciones de apertura del mercado del gas natural en México, en donde esta empresa tendrá que enfrentar nuevas condiciones de competencia.

Es así que resulta importante analizar la evolución de los futuros del gas natural, así como conocer las ventajas y riesgos que ofrecen los futuros de este hidrocarburo, para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis :

- ◆ En los mercados más desarrollados y competitivos, los consumidores de gas natural utilizan los contratos de futuros para asegurar un cierto nivel de precios en una fecha posterior y de esta manera controlar los riesgos derivados de la volatilidad de los precios.
- ◆ En el largo plazo el desarrollo y utilización de los mercados de futuros asegurará el abastecimiento de gas natural a precios estables a los consumidores de este hidrocarburo.

Por lo tanto, en primer término se presentan algunos elementos teóricos que nos permitan comprender como pueden ser utilizados los mercados de futuros, haciendo énfasis sobre todo en las técnicas que se utilizan para el diseño de estrategias de cobertura.

En el segundo capítulo se analizan las condiciones históricas en las que surgen estos mercados. Asimismo, se señalan y describen cuáles son los mercados de futuros más

sobresalientes. Además se encontrará un recuento y clasificación de los instrumentos derivados, desde los más comunes hasta los más sofisticados. A partir de este punto se enfoca el análisis hacia los futuros por considerarse que son los que ofrecen la mejor alternativa para diseñar una estrategia de cobertura contra las variaciones de los precios del gas natural. Respecto a estos instrumentos se señalan sus características y su mecanismo de contratación habitual, de igual forma se establece el mecanismo para la formación de sus precios y las diversas formas en que se pueden utilizar, es decir como estrategia de cobertura o puramente especulativa.

En el tercer capítulo se establecen las condiciones económicas y políticas del mercado internacional de los hidrocarburos que favorecieron el desarrollo exitoso de los futuros sobre energéticos. En este sentido, se señalan los principales mercados, para finalmente definir las características de los contratos (tamaño del contrato, mercancía de referencia, fechas de vencimiento, etc.).

En el capítulo cuarto se establecen las condiciones actuales de la industria del gas natural, tanto en el ámbito internacional, como en el nacional. En el segundo de ellos se analizan las modificaciones al marco jurídico, que permiten la participación privada en la industria del gas natural, y que colocan a PEMEX en una situación diferente respecto a la determinación del precio que podrá cobrar por las ventas de primera mano del gas natural, ya que de acuerdo a la nueva normatividad, la fórmula correspondiente para dicho cálculo incluye las variaciones del índice del mercado de referencia (Houston Ship Channel). Por ello, se trata

de definir como podría ser utilizado por PEMEX el mercado de futuros del gas natural, como una alternativa para diseñar estrategias de cobertura, con el objetivo de eliminar los riesgos de las fluctuaciones en el precio del hidrocarburo.

Finalmente, quiero hacer constar que esta investigación fue posible gracias a las facilidades recibidas por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), en donde tuve acceso a información que se me facilitó a través del Programa de Becarios Estancias Profesionales para la Elaboración de Tesis, institucionalizada mediante la Subdirección de Capacitación y Servicios Técnicos, Representación Zona Centro, desarrollando actividades específicas en el Área de Investigaciones Económicas e Industriales.

---

*CAPÍTULO 1*  
*MARCO TEÓRICO*



# **1 MARCO TEÓRICO**

El objetivo del presente capítulo es establecer los elementos teóricos que permitirán analizar los mercados de futuros, para lo cual, en primer término, se presentan los antecedentes de las medidas de política económica a nivel internacional, particularmente el enfoque de la balanza de pagos.

Posteriormente se presentan algunos elementos del enfoque de cartera, para entender cómo a partir de la administración de riesgos, se diseñan estrategias que permiten protegerse de las fluctuaciones de los precios, lo que constituye el principal objetivo de los mercados de futuros.

## **1.1 LA CRISIS DEL MODELO KEYNESIANO**

Al final de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos se encontraba en una situación predominante a nivel mundial, debido a su capacidad productiva y su respaldo monetario (contaba en 1945 con el 59% de las reservas mundiales de oro), lo que le permitió determinar las condiciones del reordenamiento monetario y financiero mundial en el marco del liberalismo comercial.

En 1944 se firma el Acuerdo de Bretton Woods por 44 países, en Bretton Woods, New Hampshire; el cual se caracterizó por el patrón oro y tipos de cambio fijos. Este dota al dólar de una doble función, primero como moneda nacional y en segundo lugar como valor de reserva internacional.

Posteriormente, en 1947 con la creación del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), se establecen claramente las reglas del nuevo orden económico, ya que estas instituciones se encargaron de garantizar la libertad de circulación de las mercancías y de los flujos de capital. Además permitieron a Estados Unidos aprovechar sus altos niveles de productividad y confirmar su hegemonía a nivel internacional.

Europa y Japón enfrentaron un proceso de reconstrucción después de la Segunda Guerra Mundial, mediante la amplia transferencia de recursos y tecnología casi en forma gratuita. Lo anterior se manifestó en un incremento de la competitividad comercial de esas economías, en detrimento de Estados Unidos, lo cual provocó que una gran cantidad de capitales norteamericanos fluyeran hacia Europa en el periodo comprendido entre 1953-1964, generándose un proceso de acumulación de dólares al existir mejores niveles de ganancia en esta región.

Por lo tanto, la expansión del comercio después de la Segunda Guerra Mundial y el papel del dólar como moneda de reserva internacional estimularon el desarrollo de la banca

transnacional, y propiciaron el surgimiento del euromercado de divisas, el cual se caracterizó por ser flexible en cuanto a la reglamentación y restricciones para operar. Fundamentalmente representó una vía de escape para las regulaciones impuestas por la Reserva Federal Estadounidense, como un intento por frenar el deterioro de la balanza de pagos a ese país. Estas circunstancias configuraron el escenario para la presencia de la crisis capitalista de la década de 1970.

Como consecuencia del desequilibrio en el intercambio comercial entre Estados Unidos y Europa, que se reflejaba en el déficit comercial, endeudamiento externo y fuga de capitales de Estados Unidos, lo cual provocó que en este período la convertibilidad dólar-oro sufriera fuertes ataques especulativos, el 15 de agosto de 1971 el Presidente Nixon anunció la inconvertibilidad del dólar, lo que generó una mayor especulación en el mercado cambiario. Finalmente, en 1973, siguiendo el ejemplo de Alemania Occidental, la mayoría de países permitió la flotación de sus monedas, lo cual marcó el colapso del acuerdo de Bretton Woods, de tal manera que se implantó un sistema de tipos de cambio flotantes.

El exceso de liquidez a nivel internacional promovió la colocación de préstamos en los países en desarrollo entre 1973 y 1981. Esta circunstancia, además de las fluctuaciones en el precio del petróleo, configuraron un entorno internacional de volatilidad en las tasas de interés.

En resumen, la economía internacional se caracterizó durante este período por altas tasas de inflación, bajo crecimiento económico, desequilibrio en la balanza de pagos y disminución de la productividad.

El modelo teórico predominante durante toda esta época fue el keynesiano, el cual fue aceptado y puesto en práctica a través de medidas de política económica en los países industrializados. Entre los principales postulados se estableció la intervención del Estado a través de una combinación eficiente entre política monetaria y fiscal, con el objetivo de mantener a la economía en una trayectoria de crecimiento y de esta forma evitar el desempleo.

Sin embargo, no respondió eficazmente a la crisis del capitalismo, es decir, fue incapaz de estimular el crecimiento económico y, por el contrario, condujo a procesos inflacionarios. Ante las limitaciones de dicha corriente teórica para hacer frente a estos problemas, cobra auge la escuela monetarista.

## **1.2 TEORÍA MONETARIA**

Dentro de la escuela monetarista se pueden observar dos vertientes, en primer lugar la teoría monetaria de una economía cerrada, y en segundo término, el análisis de una economía abierta o el enfoque monetario de la balanza de pagos, del cual, para los fines del presente trabajo, se presenta la referencia respectiva.

### **1.2.1 ENFOQUE MONETARIO DE LA BALANZA DE PAGOS**

El origen de este enfoque se encuentra en David Hume, particularmente en sus estudios sobre el dinero en donde examina los cambios exógenos en la oferta monetaria y sus efectos sobre los precios, se ocupa también del mecanismo precio-flujo en especie, y del mecanismo autocorrector basado en flujos monetarios asociados con el déficit o superávit de la balanza de pagos. el mecanismo funciona a través de los precios de los bienes.

Sin embargo, los estudios más representativos se desarrollaron alrededor de 1950-1960, por la Escuela de Chicago y la Escuela de Londres, bajo la influencia de los economistas cercanos al FMI.

Sus principales supuesto son :

- La demanda de dinero es constante, por tanto su velocidad es estable.
- La producción y el empleo tienden al pleno empleo.
- El tipo de cambio es fijo.
- Los precios internos están determinados por los precios y la tasa de interés internacionales.<sup>1</sup>

Este enfoque no niega la importancia de factores no monetarios, como son los cambios en la productividad, impuestos, gastos gubernamentales, etc., No obstante, hace énfasis en que el desequilibrio de la balanza de pagos es esencialmente un fenómeno monetario.

---

<sup>1</sup> Ver Rivera Batiz Francisco y Rivera Batiz Luis, *International Finance and Open Economy Macroeconomics*, Second Edition, MacMillan, USA 1994, pág. 431-433.

"...Esto es, todas las transacciones registradas en la Balanza de Pagos son esencialmente un reflejo de los fenómenos monetarios. Esta implicación significa que la demanda de dinero y el proceso de oferta monetaria son los instrumentos a utilizar cuando se analicen los problemas de la balanza de pagos."<sup>2</sup>

Por lo tanto, los desequilibrios de la balanza de pagos se explican básicamente por los desajustes entre la oferta monetaria y la demanda de dinero, sin embargo, esto es un fenómeno transitorio y debe corregirse automáticamente, mediante la salida de reservas internacionales.<sup>3</sup>

En la medida en que se restablece el equilibrio entre la oferta monetaria y la demanda de dinero, se ajusta la balanza de pagos, por lo tanto no es necesaria ninguna medida de política económica para corregir dichos desequilibrios.

Este enfoque analiza las relaciones de un país con el exterior, a través de la balanza de pagos, lo que supone el libre comercio de bienes y activos. Lo anterior se traduce en una influencia de las variables monetarias internas a los cambios en el exterior. A partir de estas consideraciones ni el nivel de precios, ni la oferta monetaria, pueden ser controladas por las autoridades, bajo un régimen de tipo de cambio fijo, en el corto plazo. Ante estas circunstancias la variable que puede manipularse es la expansión del crédito interno.

---

<sup>2</sup> Cambiasso Jorge. El enfoque monetario de la balanza de pagos: fundamentos y comparación con otros enfoques. *El enfoque monetario de la Balanza de Pagos*. CEMLA, Reuniones y Seminarios. México, D.F., 1980, pág. 17.

<sup>3</sup> Ver Rivera Batiz, págs. 434-435.

A partir de los elementos antes citados, se derivan las recomendaciones de política económica, entre las que se encuentran, las restricciones a la participación del Estado en la economía y una política de apertura comercial y financiera.

### **1.3 ENFOQUE DE CARTERA**

Es conveniente señalar que existen dos modelos teóricos sobre el enfoque de cartera: el monetarista y el keynesiano, el primero hace énfasis en que lo esencial son los cambios ocurridos en la composición de las carteras de activos y el flujo del ingreso nacional, y el segundo parte del supuesto de que los individuos tienen una demanda especulativa y una demanda precautoria de activos, donde la primera trata de maximizar los beneficios y la segunda de maximizar los beneficios y minimizar los riesgos.

Sin embargo, si se considera un modelo básico del enfoque de cartera, se pueden establecer dos elementos importantes:<sup>4</sup>

- Las oportunidades de inversión disponibles para un individuo.
- Los objetivos y las preferencias del inversionista.

A partir del principio de que los individuos tratan de maximizar los beneficios y reducir los riesgos, se toma en consideración la confianza que los individuos tienen sobre las expectativas de ganancias de capital de algunos valores, lo cual se expresa en términos de

---

<sup>4</sup> Ver Harris, Lawrence, *Teoría Monetaria*, Fondo de Cultura Económica, México 1981, pág.238.

probabilidades a las que se les asignan valores entre cero y uno. A continuación se elabora para cada cartera una distribución de probabilidades de los rendimientos. La media de la distribución o tendencia central de la distribución de probabilidades, indica el valor esperado de los rendimientos; mientras que la desviación estándar o dispersión de la distribución indica el riesgo.<sup>5</sup>

En este sentido, se considera que entre mayor sea la desviación estándar de la distribución de probabilidades, menor será la posibilidad de que el valor efectivo de los rendimientos se encuentre cercano al valor medio.

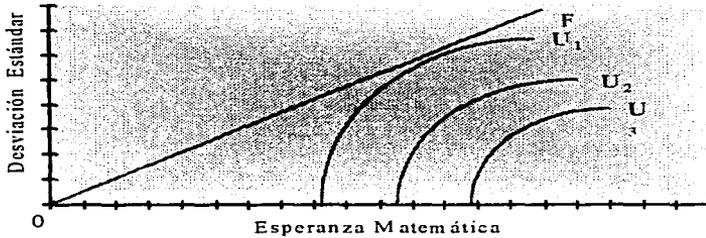
De acuerdo a la distribución de probabilidades de los rendimientos de cada una de las opciones de inversión, los individuos seleccionarán la combinación óptima en la perspectiva de obtener elevados rendimiento. a bajo riesgo.

A partir de este punto, al igual que en el modelo de demanda del consumidor, se establecen curvas de indiferencia, en este caso entre riesgo y rendimiento. Estas se construyen a partir de la esperanza matemática, en el eje de las  $x$ , y la desviación estándar de la distribución de probabilidades de los rendimientos de cartera, en el eje de las  $y$ , (Ver Gráfica No. 1)

---

<sup>5</sup> Ibidem., págs. 232-237.

## CURVAS DE INDIFERENCIA



FUENTE: Elaboración propia.

Gráfica 1

Estas curvas reflejan las preferencias del individuo, estableciéndose como objetivo alcanzar la curva de rendimiento más alta para maximizar los rendimientos.

Por otra parte, el enfoque monetario de la balanza de pagos, considera sobre este punto, que la selección de activos puede hacerse sobre una variedad incluyendo tanto activos no monetarios domésticos como extranjeros. Lo anterior constituye uno de los supuestos básicos relacionados con la movilidad del capital.<sup>6</sup>

A partir de los elementos que proporciona el enfoque de cartera se han desarrollado diversas técnicas para poner en práctica dicha teoría. Estas se conocen como de administración o gestión de carteras, debido a que sirven para entender la forma en que son utilizados los futuros. A continuación se hace un recuento de ellas.

<sup>6</sup> Ver Rivera Batiz, pág. 445.

- Estrategias Pasivas
- Estrategias Activas
- Estrategias de Gestión de Riesgo

### **1.3.1 ESTRATEGIAS ACTIVAS**

Son aquellas en las que mediante los cambios en los valores que integran la cartera, se pretende superar el rendimiento de una cartera utilizada como objetivo, o cartera índice. Entre los diversos tipos de estrategias activas se pueden mencionar el análisis fundamental y el análisis técnico, los cuales son los más utilizados en la práctica.

- El análisis fundamental consiste en las estimaciones sobre el comportamiento esperado de las principales variables macroeconómicas. A partir de las consideraciones obtenidas se diseñan las técnicas de administración de cartera, seleccionándose los sectores con mejores perspectivas de crecimiento; mediante la distribución estratégica, la distribución táctica de activos o la selección de valores.

La primera consiste en seleccionar los activos de los sectores con mejores perspectivas de rentabilidad, que permitan obtener una combinación que maximice los rendimientos y proporcione una adecuada liquidez. En la segunda, los activos se seleccionan con el mismo criterio de rentabilidad, sin embargo, se revisan frecuentemente las expectativas, y de acuerdo a ello se modifica la proporción de liquidez de la cartera. La última consiste en hacer énfasis en la situación económica de las empresa emisoras

de los valores y seleccionar aquellas acciones tengan un perfil de rendimiento acorde con las necesidades de inversión.<sup>7</sup>

- El análisis técnico, se basa en información histórica, su objetivo es prever los cambios en la tendencia del mercado. Sus hipótesis fundamentales son:
  - ◊ El mercado ofrece la información suficiente para poder predecir sus tendencias
  - ◊ Los movimientos de los precios siguen determinadas pautas
  - ◊ Lo que ocurrió en el pasado volverá a ocurrir<sup>8</sup>

De esta técnica destaca el chartismo en donde se identifican determinadas figuras, las cuales indican en qué situación de mercado se encuentra el valor y se identifican los momentos propicios para vender o comprar una acción, para ello existen diversos tipos de gráficos:

Gráfico de puntos y figura, se construye a partir de las cotizaciones de cierre del título, no se consideran volúmenes de negociación (Ver Gráfica No. 2).

---

<sup>7</sup> Ver Martínez Abascal Eduardo. *Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras*, Mc Graw Hill - Instituto de Estudios Superiores de la Empresa, Barcelona España 1994, pág. 83.

<sup>8</sup> Ver Amat, O. y Puig X. *Análisis Técnico Bursátil*, Tercera Edición. Ediciones Gestión 2000, S.A., España 1992, pág. 20.

## GRÁFICO DE PUNTOS Y FIGURA

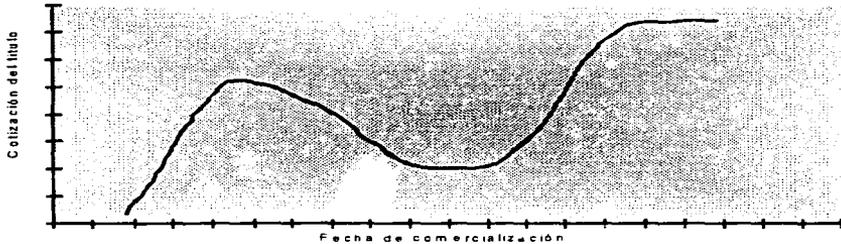


FUENTE: Elaboración propia, con base en Amat O. y Puig X. Análisis Técnico Bursátil, Tercera Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A. España 1992. 97pags.

Gráfica No. 2

Gráfico lineal, en él se unen los precios de cierre (Ver Gráfica No. 3).

## GRÁFICO LINEAL

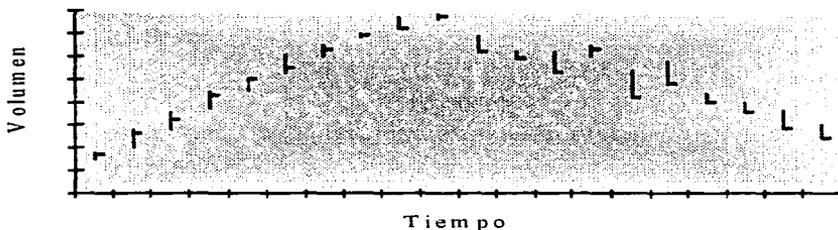


FUENTE: Elaboración propia, con base en Amat O. y Puig X. Análisis Técnico Bursátil, Tercera Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A. España 1992. 97pags.

Gráfica No. 3

Gráfico de barras, se construye con los precios más significativos en un periodo, es decir, precio máximo, mínimo y de cierre (Ver Gráfica No. 4).

### GRÁFICO DE BARRAS

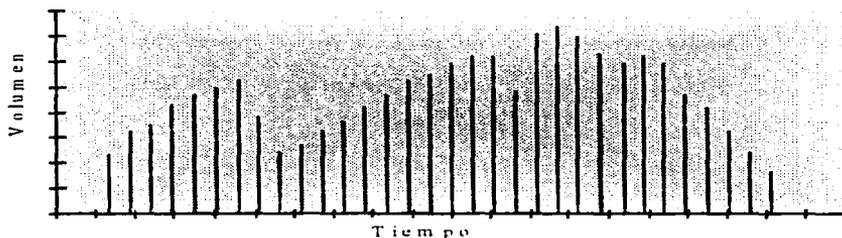


FUENTE: Elaboración propia, con base en Amat O. y Puig X. *Análisis Técnico Bursátil*, Tercera Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A. España 1992, 97pags.

Gráfica No. 4

Gráfico de volumen, se considera el número total de operaciones realizadas o su valor monetario (Ver Gráfica No. 5)

### GRÁFICO DE VOLUMEN



FUENTE: Elaboración propia, con base en Amat O. y Puig X. *Análisis Técnico Bursátil*, Tercera Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A. España 1992, 97pags

Gráfica No. 5

Otra herramienta del análisis técnico lo constituyen los indicadores estadísticos, como por ejemplo:<sup>9</sup>

- Medias móviles, las cuales se utilizan para tratar de eliminar del análisis el fenómeno de la estacionalidad.
- Rectas de regresión, se construye una recta que pase lo más cerca posible de todas las cotizaciones.
- Osciladores, como el índice de fuerza relativa (RSI) y el oscilador de Williams, los cuales se utilizan para identificar cuando una acción está sobrevalorada o subvaluada.
- Momentos, indicadores que permiten determinar la velocidad en el aumento o la disminución de la cotización, al igual que los osciladores sirven para detectar la sobre y subvaluación de los títulos, se calculan con los precios de cierre.
- Volúmenes, sirven para determinar la fortaleza del mercado, en este caso, se utiliza el número de títulos negociados, en un periodo determinado.

---

<sup>9</sup> Ver Ver Amat, pág.

Cabe señalar que los indicadores estadísticos y los gráficos de precios y volumen comúnmente son utilizados en el análisis de corto plazo. Para el análisis de largo plazo se utiliza el análisis fundamental, y adicionalmente se recurre a los gráficos.

Quienes utilizan el análisis técnico para diseñar estrategias en la administración de una cartera de valores, señalan que una de las principales ventajas es que el análisis puede realizarse con rapidez, lo cual es útil para el corto plazo.

### **1.3.2 ESTRATEGIAS PASIVAS**

Son aquellas que realizando el menor número de cambios en la composición de la cartera pretenden seguir el comportamiento de una cartera índice. Esta estrategia se basa en el principio de que no se puede superar sistemáticamente al mercado, es decir, no se pueden obtener siempre resultados favorables.

Para las estrategias pasivas se pueden señalar dos técnicas: la cartera índice y la asignación estratégica de activos. En el primer caso, la forma más sencilla de llevarla a cabo es utilizando futuros sobre índices bursátiles, ya que éstos reflejan el comportamiento de un grupo de títulos que conforman el índice, adicionalmente resulta administrativamente menos costoso.<sup>10</sup>

En general, se puede concluir que las estrategias pasivas se basan en la hipótesis de los mercados eficientes, la cual indica que los precios reflejan toda la información disponible,

por lo cual, cualquier tipo de análisis que trate de pronosticar el comportamiento de los títulos es inútil. Adicionalmente se debe considerar que este tipo de estrategias tiene un bajo costo, al realizarse un menor número de transacciones.

### **1.3.3 ESTRATEGIAS DE GESTION DEL RIESGO:**

Son aquellas que pretenden eliminar o disminuir el riesgo. Todas las técnicas de control de riesgo se basan en el uso de la ingeniería financiera, la cual se encarga de diseñar estrategias de cobertura, y trata de proporcionar protección contra los movimientos de las tasas de interés, los tipos de cambio, los precios de algunos productos como el petróleo, metales o granos; lo cual se realiza mediante la negociación con contratos adelantados (*forwards*), futuros, opciones y *swaps*. Estos últimos se conocen comúnmente como productos derivados, ya que su valor está referido a otro activo, denominado activo subyacente. En el siguiente capítulo del presente trabajo se hará mayor referencia de estos elementos.

Para diseñar una estrategia que controle el riesgo es necesario, en primer termino conocer el concepto, el cual se define como cualquier variación en un resultado, es decir, se incluyen las variaciones positivas o negativas, por lo tanto, si existe un resultado absolutamente fijo y predeterminado, entonces no existe el riesgo.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Ver Martínez Abascal, Barcelona España 1994, pág. 83.

<sup>11</sup> Galitz Lawrence, *Una Guía de los Nuevos Productos Financieros, Ingeniería Financiera*, Tomo I, Biblioteca de Empresa, Folio, España 1994, pág. 22-26.

El riesgo se clasifica en intrínseco y exógeno. El primero está relacionado con las características propias de la actividad que se desea cubrir, se le conoce también como riesgo no sistemático. El segundo es el que está fuera del control de la empresa, por ejemplo, las empresas vinculadas al sector externo están expuestas a los riesgos en las variaciones en el tipo de cambio, las tasas de interés o en los precios. Se conoce como riesgo sistemático, aquél derivado de los movimientos propios del mercado.

Para el cálculo del riesgo existen diversos métodos, el más utilizado es el que se estima a través del valor esperado y la desviación estándar. El primero representa el promedio ponderado de los resultados multiplicados por sus respectivas probabilidades. Se utiliza también el coeficiente de variación, el cual se calcula a través de la división de la desviación estándar entre el valor esperado ( $v = (\sigma / \bar{D})$ ), se considera que entre mayor sea el coeficiente mayor será el riesgo. Otra forma de cálculo es mediante la beta, la cual mide el rendimiento de una acción específica respecto a un índice del mercado, de donde se considera que si el valor de la beta es mayor a uno ( $\beta > 1$ ), entonces el riesgo de ese título en particular es mayor que el índice.<sup>12</sup> Existen diversas técnicas para gestionar el riesgo :

- La cobertura de riesgo o *hedging*, se ocupa de reducir el riesgo sistemático hasta dejarlo en el nivel deseado
- Seguro de carteras, consiste en asegurar un valor mínimo para una cartera

---

<sup>12</sup> Ver Harris, pág .232-234.

- Limitar el riesgo no sistemático o intrínseco, el cual tiende a disminuir en la medida en que se diversifica la cartera

Una mención especial merecen los modelos cuantitativos, los cuales se han desarrollado a partir de la década de los años setenta. Son modelos denominados de equilibrio y de arbitraje, basados en el comportamiento característico de determinados valores. Un ejemplo de estos modelos son: *capital asset pricing model (CAMP)* y el *arbitrage pricing theory (APT)*, que permiten identificar el riesgo sistemático y el no sistemático y en que medida la acción es más volátil que el mercado.<sup>13</sup>

En resumen, se puede señalar que debido a que los mercados bursátiles son especialmente sensibles a las expectativas sobre el desempeño de algunas variables, a raíz del crecimiento de estos mercados se han desarrollado diversas técnicas para tratar de predecir su comportamiento y de esta forma elevar el rendimiento de las inversiones.

---

<sup>13</sup> Ver Martínez Abascal, Barcelona España 1994, pág. 86.

---

*CAPÍTULO 2*

*LOS MERCADOS  
DE FUTUROS*



## 2 LOS MERCADOS DE FUTUROS

El presente capítulo ofrece una breve descripción del contexto histórico en el cual surgen los mercados de derivados, así como la evolución de los principales mercados. Se presenta también una clasificación de ellos, con la finalidad de ubicar las características y diferencias de los futuros con respecto a la extensa gama de opciones existentes. Finalmente se realiza un análisis sobre la determinación de los precios de los futuros, lo cual constituye una de las principales variables a considerar en la elección del tipo de instrumento a utilizar para diseñar estrategias de cobertura.

### 2.1 MARCO HISTÓRICO

El resurgimiento de los postulados liberales en la conducción de las economías constituye la base sobre la cual se desarrolla el fenómeno de la globalización, aclaremos en primer término este concepto.

Goerge Modelski introdujo el concepto de globalización en 1972, para hacer referencia al proceso en el que un grupo de países estaban entrando a lo que el denominaba un sistema global.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Ver a Winfried Ruigrok y Rob van Tulder, *The logic of International Restructuring*, Ed. Routledge, Great Britain, pág. 145.

Actualmente este concepto se refiere a la multiplicidad de vínculos e interconexiones de los países, es decir, describe el proceso por el que sucesos, decisiones y actividades en una parte del mundo tienen consecuencias importantes para personas o países en otra parte del mundo. Es decir, se entiende por globalización la red de relaciones industriales, tecnológicas, comerciales y financieras.

En términos prácticos la globalización se caracteriza por el avance tecnológico, nuevos esquemas de producción, apertura comercial, financiera, integración a la economía mundial, y la formación de bloques regionales.

Sin duda, el conjunto de cambios tecnológicos como son la innovación en los sistemas de telecomunicaciones y el desarrollo computacional han favorecido la difusión de la información a nivel mundial, lo cual es un factor primordial para entender la globalización.

Como ya mencionamos las políticas liberales adoptadas, sobretudo en los países desarrollados, constituyen el marco dentro del cual se ha desarrollado este fenómeno, ya que estas políticas se han traducido en medidas de apertura y liberalización comercial y financiera.

Por lo cual, dos de las principales vertientes del proceso de globalización son:

- Globalización de la producción y el comercio.
- Globalización financiera.

La globalización económica, es decir, de la producción y el comercio, se refiere básicamente a la fragmentación de los procesos productivos, como consecuencia del crecimiento las empresas transnacionales.

La globalización financiera se define como la desregulación de los mercados financieros internacionales y la subsecuente internacionalización de los flujos de capital<sup>15</sup>. Históricamente factores como el excedente en los flujos de capital, aunado a la crisis tanto del petróleo como de la deuda de 1982, acentúan la movilidad y la volatilidad de los mismos, favoreciendo con ello la desregulación de los mercados financieros, proceso reforzado por el mismo capital, ya que estos se mueven hacia los centros financieros menos regulados, con lo que se promueve la internacionalización de los mercados financieros, la cual proporciona a los inversionistas la posibilidad de obtener mayores rendimientos y el desarrollo de la administración de riesgos.

Es en este contexto en el cual los mercados financieros se desarrollan de forma importante y donde los mercados de derivados<sup>16</sup> surgen como una necesidad de controlar los riesgos de las fluctuaciones en el precio de una acción, de una tasa de interés, del tipo de cambio, o de mercancías como el petróleo.

---

<sup>15</sup> Ibid., p. 144.

<sup>16</sup> Los mercados de derivados, son los mercados financieros en los que se negocian instrumentos cuyo precio o valor depende del precio o cotización de otro instrumento empleado como valor de referencia. Por ejemplo los futuros, las opciones y los warrants.

## **2.2 DESARROLLO DE LOS MERCADOS DE PRODUCTOS DERIVADOS**

Los orígenes de los mercados de futuros se remontan a la Edad Media, en donde los agricultores y comerciantes firmaban acuerdos que les permitían estabilizar el precio de las mercancías.

En la historia de los mercados de derivados, la ciudad de Chicago es muy importante debido a su localización estratégica en la base de los Grandes Lagos, cerca de las fértiles tierras de cultivo del medio oeste, estas características convirtieron a esta ciudad en el centro del comercio agrícola de Estados Unidos.

Sin embargo, a medida que se intensificaba el comercio de productos agrícolas, crecían los problemas de oferta y demanda, transportación y almacenamiento, al tiempo que los agricultores y comercializadores se enfrentaban al riesgo que implicaban las variaciones de los precios de estos productos, lo cual provocó una caótica situación en el mercado de granos.

Como respuesta a esta situación se crean el Chicago Board of Trade en 1848 y el Chicago Produce Exchange (que se convertiría posteriormente en el Chicago Mercantile Exchange), con el objetivo de estabilizar las transacciones al contado y realizar contratos al arribo (*to*

*arrive*), en estos últimos se pactaban la cantidad y el precio de la mercancía para su entrega en una fecha futura, y constituyen el antecedente inmediato de los futuros.<sup>17</sup>

Sin embargo, la creación de estos mercados no solucionó los problemas del mercado de granos, ya que los agricultores al llegar la fecha de entrega de la mercancía se enfrentaban a un precio de mercado superior al que se había pactado en el contrato, o a la imposibilidad de cumplimiento del mismo por haber tenido una mala cosecha. Por ello se hizo necesario dotar a los contratos al arribo (*to arrive*) de las características que permitieran su transferencia en cualquier momento, es decir, que los agricultores pudieran comprarlos y venderlos con facilidad, lo que permitía que pudieran ser vendidos antes de su fecha de vencimiento, estas modificaciones implicaron la estandarización de los contratos, con lo cual surgen los futuros con las características que actualmente se conocen.

Actualmente, entre los principales mercados donde se negocian derivados se pueden mencionar: Chicago Board of Trade, Chicago Mercantile Exchange y el New York Mercantile Exchange. A continuación se presenta una breve descripción de la trayectoria histórica de cada uno de estos mercados.

### **2.2.1 CHICAGO BOARD OF TRADE (CBOT)**

En 1865 formalizó la comercialización de granos a través de contratos estandarizados o futuros, lo cual les dotó de ventajas como la existencia de los mecanismos de compensación y la posibilidad de poder venderlos o comprarlos con facilidad en cualquier momento.

---

<sup>17</sup> Chicago Board of Trade, <http://www.cbot.com/overview.html>

El primer futuro de gran éxito en los mercados financieros fue el de soya, el cual se introdujo en 1936, y permitió a los inversionistas corroborar la viabilidad de los futuros.

En abril de 1973 se abrió un nuevo mercado, el Chicago Board Options Exchange, con el motivo de negociar opciones sobre acciones que se cotizaban en bolsa.<sup>18</sup>

### **2.2.2 CHICAGO MERCANTILE EXCHANGE (CME)**

Fundado en 1874 como Chicago Produce Exchange, inició negociando mantequilla, huevos, aves y otros productos agrícolas. En 1919 se convirtió en el Chicago Mercantile Exchange, posteriormente entre 1961 y 1964, es el primero en ofrecer futuros sobre alimentos congelados y animales vivos.<sup>19</sup>

En 1969, a partir de la consideración de que los tipos de cambio y las tasas de interés no son más que precios en la economía, Mark J. Powers inició estudios para la introducción de futuros financieros en el CME. Sin embargo, fue la volatilidad de las tasas de interés y de los tipos de cambio, provocada por la crisis capitalista de la década de los setenta, lo que propició el acelerado desarrollo de los futuros financieros (futuros sobre tipos de cambio, tasas de interés o índices bursátiles).

En 1972, ante el auge de los futuros financieros se abre un mercado específico para negociar con monedas extranjeras, el International Monetary Market. Posteriormente en 1981 se

---

<sup>18</sup> Chicago Board of Trade, <http://www.cbot.com/overview.html>

<sup>19</sup> Chicago Mercantile Exchange, <http://www.cme.com/exchange/history.html>

introduce un futuro sobre Eurodólares, el cual prepara el camino para los futuros sobre índices bursátiles, poco tiempo después abre un mercado para opciones sobre índices bursátiles (Index and Option Market, IOM) e inicia operaciones con el futuro sobre el Standar & Poor's 500 (Canasta de acciones del New York Mercantile Exchange, NYSE)<sup>20</sup>

Entre las más recientes innovaciones se puede mencionar el acuerdo entre CME y Reuters que pone en operación, el 22 de junio de 1992, el sistema GLOBEX, el cual a través de una red de computadoras permite realizar operaciones fuera de horario en los pisos de remates.

Además se puso en operación una sección para los mercados en desarrollo y emergentes, la cual ofrece futuros y opciones sobre monedas, tasas de interés, e índices de los mercados latinoamericanos, aunque se planea ampliar su cobertura ofreciendo futuros y opciones sobre el índice de Taiwan.

El CME, en alianza con el Singapore Internatinonal Monetary Exchange, creó un sistema de Compensación Mutua (Mutual Offset System), uniendo sus mercados de futuros sobre yenes, marcos alemanes y depósitos de eurodólares, lo cual permitió que las posiciones que se tengan de estos contratos puedan ser canceladas, en cualquiera de los dos mercados, esto permite ampliar el horario de comercialización de los futuros.

---

<sup>20</sup> Chicago Mercantile Exchange. <http://www.cme.com/exchange/history.html>

### **2.2.3 NEW YORK MERCANTILE EXCHANGE (NYMEX)**

Este es un mercado importante ya que negocia futuros sobre energéticos, aunque también es sobresaliente su mercado de metales donde se cotizan futuros sobre oro, plata y platino. Cuenta también con un sistema de negociación electrónica que proporciona acceso al mercado fuera de las horas de operación en el piso de remates, lo cual incrementa la liquidez en las transacciones con futuros.

En resumen, la década de los ochenta marca el inicio de la difusión a gran escala de los instrumentos financieros derivados, ya que se incrementa la variedad de contratos que se ofrecen e intensifica el uso de éstos. Por ejemplo el CBOT desde 1977 ofrece un futuro sobre Bonos de la Tesorería de los Estados Unidos (T-Bonds), el cual rápidamente se convirtió en el futuro de mayor éxito. También el CBOT opera, desde 1982, un contrato de futuro sobre el Índice Accionario Standar & Poor's 500, así como futuros sobre opciones.<sup>21</sup>

## **2.3 LOS INSTRUMENTOS DERIVADOS**

Como ya se estableció se conocen como instrumentos derivados aquellos cuyo valor depende del precio o la cotización de un activo real o financiero empleado como valor de referencia, y al cual se le conoce como activo subyacente.

---

<sup>21</sup> New York Mercantile Exchange, <http://www.nymex.com/exchange/safeguards.html>

Se consideran instrumentos derivados los siguientes: futuros, opciones, warrants y los contratos que se negocian en el mercado extrabursátil.

- **Futuros:** Un futuro se define como "...un acuerdo legal entre dos partes mediante el cual ambos se comprometen a la compraventa de un activo (financiero o físico) estandarizado en una fecha futura establecida y a un precio determinado..."<sup>22</sup>. El principal objetivo de estos instrumentos es controlar la incertidumbre sobre el comportamiento de los precios de los activos (reales o financieros). La principal característica de los futuros es que son productos estandarizados y en ellos se establece la obligación de comprar o vender un activo en una fecha específica y a un precio determinado.
- **Contratos adelantados o *forwards*:** Son contratos mediante los cuales un comprador se compromete a pagar en una fecha futura determinada, un precio predeterminado por el activo sobre el cual se firma el contrato, a su vez el vendedor se compromete a entregar el activo al precio acordado.<sup>23</sup>

Las diferencias entre los futuros y los *forwards* son importantes, ya que los primeros son productos estandarizados en cuanto a la cantidad, calidad del activo, y los plazos de vencimiento de los contratos; no existe riesgo en el incumplimiento debido a los mecanismos

---

<sup>22</sup> Jaime Díaz Tinoco y Fausto Hernández Trillo, *Futuros y Opciones Financieras, una Introducción*, Limusa Noriega Editores, Bolsa Mexicana de Valores, México 1996, pág. 162.

<sup>23</sup> Ver Galitz Lawrence, pág. 61.

de organización de los mercados de futuros, donde el sistema basado en márgenes elimina el riesgo de incumplimiento, además se cuenta con una cámara de compensación que actúa como la contraparte de cada uno de los participantes en los contratos de futuros, (Ver Cuadro No. 1).

**DIFERENCIAS ENTRE CONTRATOS ADELANTADOS Y FUTUROS.**

| CARACTERÍSTICAS      | CONTRATOS ADELANTADOS   | FUTUROS  |
|----------------------|---|--|
| Cantidad y calidad   | Fijados por acuerdo mutuo entre las partes contratantes.                    | Estandarizados desde su primera emisión por parte de la bolsa en que se negocian.  |
| Vencimiento          | Pactado entre las partes participantes en el contrato                       | Plazos de vencimiento estandarizados generalmente bajo un ciclo trimestral.  |
| Tipo de contrato     | Privado.  | Contrato estándar compensado y liquidado por la Cámara de Compensación.  |
| Pérdidas y ganancias | Se realizan al vencimiento del contrato.                                    | Calculadas y saldadas diariamente.   |
| Depósitos            | Fijados por acuerdo mutuo y estático durante toda la vigencia del contrato. | Estandarizado y valuado diariamente.   |
| Márgenes             | No se constituyen.  | Se realiza una valuación y ajuste diario (mark to market). En situaciones de alta volatilidad se pueden llegar a realizar solicitudes de requerimiento de margen intradía. |

FUENTE. Díaz Tinoco y Hernández Trillo, Futuros y Opciones Financieras, Una Introducción, Limusa Noriega Editores y Bolsa Mexicana de Valores, México 1996, p.14.

**Cuadro 1**

Se puede concluir que los futuros presentan dos importantes ventajas respecto a los *forwards*:

- La estandarización de los primeros otorga mayor liquidez al mercado, por lo cual los poseedores pueden comprarlos o venderlos con relativa facilidad.
- Los precios suelen ser más competitivos, ya que el mayor número de participantes en el mercado se refleja en una formación más eficiente de precios.

Es conveniente dejar el análisis hasta este punto ya que el siguiente apartado del presente capítulo se ocupa en forma extensa del análisis de las características y mecanismos de funcionamiento de los futuros.

- **Opciones:** Se definen como un "Contrato entre dos partes por el cual una de ellas adquiere sobre la otra el derecho, pero no la obligación, de comprarle o de venderle una cantidad determinada de un activo a un cierto precio y en una fecha futura. Las opciones son contratos listados y estandarizados que conceden a su tenedor el derecho de comprar (call), o vender (put) una cantidad fija de acciones (o cualquier otro valor subyacente) a un cierto precio establecido durante un periodo determinado. Las opciones se emiten mediante contratos de tamaño uniforme (lotes de 100 acciones), duración preestablecida (tres, seis y nueve meses), precios de

ejercicio cercanos al precio corriente del valor subyacente y se negocian dentro de los ciclos preestablecidos que garantizan que se irán renovando continuamente."<sup>24</sup>

Al precio de las opciones al momento de la colocación o de su negociación en el mercado secundario se le denomina prima. Esta tiene dos componentes, el valor intrínseco y el valor temporal o extrínseco. El primero, es la cantidad positiva neta resultante de la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio del bien subyacente. Para obtener este valor sólo se necesita saber si se trata de una opción de compra o una de venta. El segundo, es el valor que los inversionistas otorgan a las expectativas de que la opción incremente su valor intrínseco en el futuro. Por lo tanto a medida que se acerque el plazo de vencimiento, la prima se encontrará más cercana al valor intrínseco, pues las posibilidades de que la opción incremente su valor son menores.

---

<sup>24</sup> Ibid., p. 163.

Así, si una opción tiene valor intrínseco se le denomina *in the money*, mientras que una que no tiene valor intrínseco está *out of the money*. Una opción *at the money* es aquella en la que el precio de ejercicio se fija en relación al precio vigente del activo subyacente, esta expresión generalmente se utiliza cuando se emite por primera vez una opción.

Los términos anteriores son interesantes pues cuando una opción vence *in the money* siempre se ejercerá, lo cual no necesariamente se traduce en un beneficio económico, ya que éste depende del valor de la prima pagada al inicio de la operación.

La ventaja que ofrecen las opciones para los inversionistas es que éstos pueden beneficiarse íntegramente de la apreciación o depreciación de los valores de referencia, realizando una inversión menor al valor de mercado de los valores subyacentes, por lo cual el riesgo se minimiza, ya que como tenedor del derivado, únicamente se puede correr el riesgo de perder la prima pagada, es decir, se trata de un riesgo conocido y limitado; por el contrario si se realizara la compra de los activos subyacentes, los riesgos de pérdida son desconocidos e ilimitados.

A diferencia de los futuros, los cuales establecen una obligación, ya sea de compra o venta; las opciones en cambio dan al tenedor la opción, no la obligación, de comprar o vender un valor. Lo anterior constituye la principal diferencia entre estos dos instrumentos.

- **Warrants:** Este otorga un derecho de compra de un cierto número de acciones a un precio y plazo determinado, los warrants generalmente tienen plazos mayores a un año. En los distintos mercados del mundo los warrants son emitidos por las empresas emisoras, por lo cual no hay warrants de venta y son muy similares a una opción de compra (call option).<sup>25</sup>

La única diferencia entre las opciones y los warrants es el emisor. Sin embargo es conveniente aclarar que en México existe un mercado de opciones en el que en estricto sentido no se cotizan opciones, sino títulos opcionales (warrants), los cuales son emitidos principalmente por las casas de bolsa, por lo tanto al no ser emitidos por la empresa emisora del activo subyacente, pueden existir warrants de venta, en nuestro país.

Como ya se mencionó, los futuros y opciones son los principales productos financieros de los mercados de derivados. Sin embargo, además existen una gran variedad de este tipo de contratos, entre los cuales se pueden mencionar: opciones sobre acciones, divisas, índices y futuros; o futuros sobre tipo de interés a corto plazo, futuros sobre bonos e índices bursátiles.

---

<sup>25</sup> BOLSA MEXICANA DE VALORES. *El Proceso de Globalización Financiera en México*, Dirección de Planeación. BMV, México noviembre 1991, pág. 15.

**Contratos que se negocian en el mercado extrabursátil** : las instituciones financieras han diseñado recientemente, nuevos derivados para satisfacer las necesidades de sus clientes, estos productos son vendidos directamente y con frecuencia no se negocian en bolsa, es decir, la negociación es en el mercado extrabursátil o de mostrador (*over the counter*). Algunos son similares a los contratos de futuros y de opciones que se negocian en los mercados regulados, otros son más complejos. A continuación se presentan algunos ejemplos de los productos derivados que se ofrecen en los mercados extrabursátiles (Ver Cuadro No. 2).

DERIVADOS QUE SE COTIZAN EN EL MERCADO EXTRABURSÁTIL <sup>1</sup>

| DERIVADO | DEFINICIÓN   | ACTIVO SUBYACENTE  | USO   |
|----------|--|--|---|
| CAP      | Grupo de opciones de compra que establece un límite inferior a los tipos de interés.   | Tasa de interés sobre un préstamo<br>Indices bursátiles (Standar & Poors 100 y Standar & Poors 500) <sup>2</sup> | Cobertura contra el alza de las tasas de interés.                                 |
| FLOORS   | Grupo de opciones de compra que establece un límite superior a los tipos de interés.   | Tasa de interés  | Cobertura contra la caída de las tasas de interés.                                |
| COLLARS  | Grupo de opciones de compra que establece un límite superior e inferior a los tipos de interés.  | Tasa de interés  | cobertura contra el aumento o disminución de las tasas de interés.                |
| SWAP     | Contrato entre dos partes donde cada parte acuerda hacer pagos a la otra, expresado en la misma moneda, en el caso de tasas de interés, y en diferentes monedas en el caso de swaps de divisas.  | Tasa de interés<br>Divisas   | Eliminan el riesgo de los tipos de cambio y las tasas de interés.                 |
| FRA      | Acuerdo que fija la tasa de interés, de un préstamo hipotético, en el cual los pagos que se realizan, a la fecha de vencimiento, corresponden a un pago en efectivo igual a la tasa de interés acordada.   | Tasa de interés  | Protección contra las fluctuaciones en la tasas de interés.                       |
| SAFE     | Acuerdo que fija la tasa de interés, de un préstamo hipotético, en el cual los pagos que se realizan, a la fecha de vencimiento, corresponden a un pago en efectivo que compensa la diferencia entre la tasa de interés acordada y la tasa de interés vigente. | Tasa de interés, tipo de cambio  | Protección contra las fluctuaciones en la tasas de interés y los tipos de cambio. |

NOTAS:

<sup>1</sup> En este cuadro no se incluyen los forwards, debido a que fueron tratados ampliamente en este capítulo, sin embargo, se trata de instrumentos del mercado extrabursátil.

<sup>2</sup> A pesar de que los caps se negocian habitualmente en el mercado extrabursátil, específicamente estos dos contratos se ofrecen en la Bolsa de Chicago (Chicago Board Options Exchange).

Cuadro 2

A continuación se presentan algunas características adicionales de este tipo de instrumentos del mercado extrabursátil.

- Los caps, los floors y los collars de tipos de interés son opciones muy utilizadas en el mercado extrabursátil, para cubrir los riesgos de fluctuaciones de tipos de interés.
- Los swaps de tipo de interés es un contrato entre dos partes, donde cada una de las partes paga un interés fijo que se acuerda al inicio de la permuta, la otra parte paga un interés flotante, el cual se determina utilizando como referencia un tipo de interés específico de mercado. En este contrato no hay un intercambio de principales, sólo intercambio de intereses. Los swaps son utilizados para aprovechar las ventajas comparativas en préstamos a tipo de interés fijo o flotante de cada una de las partes que interviene en el contrato. Otra modalidad muy extendida del swap es el de divisas. Debido al uso intensivo de este instrumento financiero, actualmente los bancos ofrecen swaps no estandarizados, los cuales se adaptan a las necesidades de sus clientes, un ejemplo de esto lo constituyen los swaps crecientes, decrecientes y alternos.<sup>26</sup>

El mercado de swaps es un mercado puramente institucional, y su estructura como la del mercado de divisas, es descentralizada y libre de reglamentaciones.

---

<sup>26</sup> Ver Galitz Lawrence, pág. 233-295.

El único organismo que existe al respecto es el International Swap Dealers Association (ISDA). Se trata de un grupo informal de participantes en el mercado, que se reúnen para intercambiar opiniones sobre las expectativas del mercado, no tiene ningún poder legal, y a pesar de ello, este organismo cuenta con una gran influencia.

- FRAs (Forward Rate Agreement) es un acuerdo motivado por el deseo de protegerse o especular con la variación de los tipos de interés, en un plazo predeterminado, donde las partes establecen una tasa de interés de referencia.<sup>27</sup>
- SAFE (*Synthetic Agreement for Forward Exchange*) es muy similar al FRA sólo que opera con diferenciales, en lugar de hacerlo con niveles absolutos de tipo de interés. Es un acuerdo entre dos partes con el objetivo de protegerse o especular con una fluctuación en los diferenciales de tipo de interés. Se crearon hacia finales de la década de 1980 y se comercializaron en el mercado extrabursátil, sin embargo debido a que se trata de un producto más especializado que el FRA, los bancos que lo ofrecen son pocos y por tanto su liquidez es más restringida.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Ibid., p. 61.

<sup>28</sup> Ibid., p. 85.

## **2.4 MECANISMOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS FUTUROS.**

### **2.4.1 LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTRATOS**

Sin duda la principal característica de los futuros es que se trata de productos estandarizados, es decir, en ellos se especifica claramente el tipo de activo, cantidad, calidad, el plazo de entrega, etc. Esto es así ya que cuando el activo es una mercancía (*commodity*), puede existir una gran variedad de tipos o calidades, por lo cual en los contratos se especifican de ante mano las características tanto del activo subyacente como de la transacción. A continuación se detallan algunos de estos aspectos.

En un contrato de futuro se estipula la calidad aceptada de la mercancía, en caso de que se acepten diferentes calidades se ajusta el precio, esto no sucede cuando se trata de futuros financieros.

El tamaño del contrato se define en función al tipo de usuarios a que esté dirigido el futuro, ya que debe tener el tamaño apropiado para que inversionistas grandes y pequeños puedan utilizarlo. Es decir, no debe ser tan grande que el inversionista que desee cubrir una posición pequeña pueda hacerlo, ni debe de ser tan pequeño que resulte demasiado caro realizar un gran número de pequeñas transacciones para cubrir una posición grande.

En el contrato se especifican las disposiciones y los meses de entrega de acuerdo a las características del mercado, asimismo, se establece cuando es el último día para la negociación para cada mes.

En el caso de los futuros sobre mercancías o *commodity* los precios se cotizan a la unidad de la mercancía por dólar. Por ejemplo, el futuro del crudo se cotiza en dólares por barril, en el caso del gas natural es de dólares y centavos por millones de Btus (MMBtu)<sup>29</sup>.

Se establecen límites máximo y mínimos de fluctuación a los movimientos diarios de los precios. Un movimiento límite es un aumento o disminución igual a la variación límite del precio, cuando esto sucede la contratación de futuros se interrumpe, los límites se establecen para prevenir fuertes corrientes especulativas.

Entre las especificaciones del contrato se señalan también las posiciones límite, las cuales establecen el máximo número de contratos que un operador puede mantener en su cartera. Se fijan para prevenir la excesiva influencia de un operador en el mercado.

---

<sup>29</sup> Unidad de medida del gas natural, Millones de Unidades Térmicas Británicas.

## 2.4.2 LOS PARTICIPANTES EN EL MERCADO

Los participantes en el mercado son :

- **Inversionista:** El cual puede adoptar en el mercado de futuros una posición corta o larga, quien se compromete a vender un activo tiene una posición corta, en cambio el que compra tiene una posición larga.
  
- **Administradores de riesgos:** son las instituciones que negocian con futuros para cubrir posiciones riesgosas, algunos ejemplos son los bancos comerciales e institucionales, corredores de valores, compañías de seguros, bancos centrales y agencias comerciales, quienes básicamente proporcionan asesoría respecto al mercado.
  
- **Intermediarios:**
  - ◇ Corredores de piso: Son aquellos que compran y venden en el piso de remates, éstos a su vez se clasifican en intermediarios que trabajan para una empresa especializada y los que operan de forma autónoma o comisionistas de piso.
  
  - ◇ Intermediarios de futuros (*futures commission merchants*). Se les conoce simplemente como corredores, cobran comisiones por sus servicios y actúan como intermediarios entre inversionistas y corredores en el piso de remates

- **Especuladores:** Todos ellos intentan beneficiarse de los principales movimientos de los precios, asumiendo posiciones riesgosas. Uno de los aspectos positivos de los especuladores es que otorgan liquidez a los mercados, ya que compran y venden con mucha frecuencia, pueden clasificarse en:<sup>30</sup>
  - ◇ **scalpers:** asumen posiciones especulativas e intentan obtener ventajas de los pequeños movimientos de los precios, manteniendo sus posiciones por pocos minutos.
  - ◇ **Operadores de un día (*day traders*):** Se caracterizan por cerrar sus posiciones al finalizar el día.
  - ◇ **Operadores de posición (*position traders*):** Son operadores que mantienen sus posiciones durante periodos mas largos.
  - ◇ **Spreader :** Los operadores que intentan obtener ganancias de los diferenciales entre precios de diferentes contratos.
  
- **Coberturistas:** Son operadores que utilizan el mercado de futuros con el objetivo de protegerse de los movimientos de precio el activo subyacente.

---

<sup>30</sup> Ver Mansel Carstens Catherine, *Las Nuevas Finanzas en México*, Editorial Milenio, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, ITAM, México 1994, pág. 291-296.

- **Arbitrajistas:** Un operador que espera obtener un rendimiento libre de riesgo, comprando un futuro subvaluado y vendiendo otro sobrevaluado, ambos referidos a activos subyacentes relacionados.

### 2.4.3 MECANISMOS DE OPERACIÓN

El mecanismo tradicional de operación en el caso de que una empresa decida realizar una operación con futuros es la siguiente:

- La empresa comunica esta decisión al administrador de riesgos el cual puede ser un banco mexicano.
- El banco transmite la orden al intermediario financiero, por ejemplo una correduría estadounidense.
- El intermediario financiero ejecuta la orden en el piso de remates, a través del operador de teléfonos, el *runner* o recadero y el corredor de piso, estos últimos utilizando un código de señales realizan la orden de compra o venta del futuro.

- Posteriormente el intermediario financiero confirma la realización de la orden al administrador de riesgos en México, la cual envía la confirmación a la empresa mexicana (Ver Diagrama No. 1)

MECANISMO DE CONTRATACION TRADICIONAL DE FUTUROS

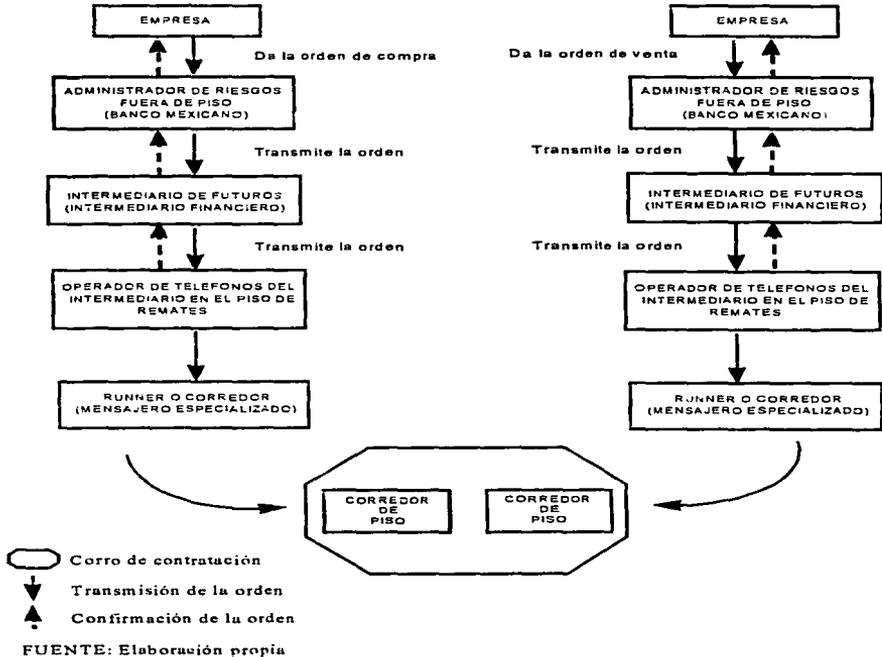


Diagrama 1

Todo este proceso que aparentemente es muy complicado y lento a través del teléfono se agiliza y se realiza a bajos costos, ya que los intermediarios financieros cuentan con servicios que les permiten operar a bajo costo, además los avances tecnológicos les han permitido incrementar su eficiencia.

Por otra parte, una de las ventajas más importantes que ofrece el mercado de futuros sobre los *forwards* que se ofrecen en los mercados extrabursátiles, es la existencia en el primero de ellos, de la cámara de compensación, ya que rompe el vínculo entre el comprador y el vendedor, convirtiéndose en el vendedor del comprador y en el comprador del vendedor, por lo tanto, es la encargada de los procedimientos de liquidación de los contratos.

De esta forma al actuar como mediador entre vendedor y comprador se transfiere el riesgo de éstos a la cámara, lo cual permite que las transacciones se realicen con fluidez, ya que no se tiene que corroborar la solvencia crediticia de cada una de las partes que negocian.

Una ventaja adicional de este sistema de compensación es que al existir siempre una contraparte, si un inversionista compra un determinado número de futuros y posteriormente los vende, no tiene ninguna posición que se refleje en la contabilidad.

La cámara de compensación garantiza el cumplimiento del contrato a cada uno de los participantes, a través de los depósitos que los operadores de futuros deben mantener en una cuenta, a la cual se le denomina garantía de compensación o *clearin margin*. Los operadores

deben liquidar sus posiciones al finalizar la sesión agregando o retirando fondos de su cuenta diariamente.

Todos los días al finalizar la sesión se publica el precio de liquidación (el precio de cierre oficial del día), en función de este se establecen las pérdidas o ganancias de la cuenta, estos cargos o abonos deben ser liquidados a la mañana siguiente. A esto se le denomina ajuste al mercado, en la práctica esto implica la liquidación diaria de las pérdidas o ganancias del contrato, es decir, los futuros se cierran y remiten a un nuevo precio todos los días. A los depósitos extra que se realizan todos los días se les denomina garantía de variación.

Algunas bolsas, sobre todo en Estados Unidos, establecen una garantía de mantenimiento que corresponde al 75% de la garantía inicial, los niveles mínimos tanto para ésta como para la garantía inicial los establece el mercado y están en relación directa de la volatilidad del precio del bien subyacente. Es decir, se permite que la cuenta oscile entre el nivel inicial y de mantenimiento, de esta forma cuando la cuenta disminuye por debajo del nivel de mantenimiento, es necesario restaurar la cuenta al nivel de depósito inicial, lo cual reduce el número de pagos que se deben realizar.

Cuando se mantiene una posición larga y una posición corta para el mismo tipo de contrato en una diferente fecha de vencimiento, la cámara de compensación establece un depósito mínimo para esta posición combinada, a la cual se le llama margen diferencial o margen mixto. Es conveniente aclarar que este sistema funciona sólo en el caso de los corredores de

piso que mantienen una cuenta con la cámara de compensación, no así para los inversionistas.

Los inversionistas a su vez deben mantener con los operadores un depósito de garantía o *margin*. La existencia de éstos minimiza la posibilidad de incumplimiento de los contratos. Los requerimientos de garantía se depositan en una cuenta, en algunos casos se aceptan en depósito títulos financieros, aunque a un valor inferior a su valor nominal, esto permite al inversionista ganar intereses sobre el saldo de su cuenta. Los depósitos en la cuenta de garantía funcionan como una fianza de cumplimiento. Cuando se liquidan las posiciones los depósitos son devueltos, es decir, estos depósitos no funcionan igual que los depósitos para la compra de acciones, en donde éstos se toman como un pago a cuenta. Los requerimientos de garantías son los mismos tanto para posiciones cortas, como para las posiciones largas.

Un aspecto importante para el funcionamiento de los mercados es su regulación. Al respecto, es conveniente señalar que en el caso de los Estados Unidos éstos se encuentran regulados por la *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)*, la cual funciona desde 1974 y se encarga de aprobar las características y condiciones de los nuevos contratos, así como las modificaciones a los ya existentes. También autoriza la formación de nuevos mercados en ese país, asimismo le corresponde otorgar los permisos a los particulares que pueden ofrecer sus servicios de intermediación. Se encarga además de imponer sanciones a los miembros que incurran en faltas administrativas.

A partir de 1982 algunas funciones de la CFTC pasaron a la National Futures Association (NFA), esta última agrupa a los participantes en el mercado de futuros, con el objetivo de prevenir operaciones fraudulentas, para lo cual se encarga de vigilar las operaciones.

## 2.5 DETERMINACIÓN DE PRECIOS.

Como ya se mencionó en el apartado anterior, los futuros son contratos estandarizados, en donde todas las características de las transacciones se encuentran establecidas en ellos, por lo tanto las únicas variables para el inversionista son el precio y el número de contratos que desea adquirir. Es así que una variable de fundamental interés para el inversionista es el precio, por lo cual en este apartado se analizan sus factores determinantes.

La determinación de precios de los *forwards* o contratos adelantados son más fáciles de analizar que los futuros, debido a que los primeros no cuentan con el sistema de márgenes o liquidaciones diarias, por lo tanto el análisis sobre el precio se simplifica.

Las diferencias entre estos dos instrumentos son tan pequeñas que habitualmente la literatura sobre el análisis de la formación de precios ignora dichas diferencias, y les da el mismo tratamiento.

Para la valoración de los precios de los futuros, se dividen en: futuros sobre bienes de consumo, y aquellos en que el activo subyacente es un activo de inversión financiera, estos últimos se subdividen en:<sup>31</sup>

- El activo no proporciona renta neta

---

<sup>31</sup> Clasificación tomada de Jhon C Hull, *Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones*, Prentice Hall, España 1996, pág. 82.

- El activo proporciona una renta en metálico conocida.
- El activo proporciona un rendimiento por dividendos conocida.

A continuación se presenta una tabla donde se incluye la fórmula par el cálculo del precio de los futuros cuando se trata de activos de inversión financiera (Ver Cuadro No. 3).

FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL PRECIO DEL FUTUROS FINANCIEROS

| ACTIVO   | FORMULA          |
|--|------------------|
| No proporciona rentas                                  | $Se^{rt}$        |
| Proporciona una renta conocida con valor actual, $I$   | $(S - I) e^{rt}$ |
| Proporciona un rendimiento por dividendo conocido, $q$ | $Se^{(r - q)t}$  |

FUENTE: Elaboración propia, con base en Hull Jhon C, *Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones*, Prentice Hall, España, 1996.

Cuadro 3

Por otra parte, cuando se trata de futuros sobre bienes de consumo, no se puede obtener su precio como una función única del precio de contado del activo subyacente, en este caso se introduce el concepto de arbitraje, ya que únicamente utilizando este concepto se puede obtener un limite superior para el precio del futuro sobre bienes de consumo.

El arbitraje se define como "...una estrategia que implica comprar un contrato que se considera está subvaluado, y vender otro considerado sobrevaluado de dos activos subyacentes relacionados, esperando obtener un beneficio positivo libre de riesgo sin que medie inversión alguna."<sup>32</sup>

Esta actividad al igual que las actividades de especulación contribuyen a disminuir los diferenciales de precios en la medida que intervienen en el mercado.

Para el análisis de los precios de los futuros se considera un mercado en equilibrio, es decir, aquél en el que no existen posibilidades de realizar actividades de arbitraje libre de riesgo.

En estas circunstancias, el precio del futuro que mantiene el mercado en equilibrio, es igual al precio de contado del bien subyacente; y los costos de almacenamiento (corretaje). Si consideramos este último como una proporción del bien subyacente, el precio del futuro se determina de acuerdo a la siguiente fórmula:

**Ecuación 1**

$$F_t = S_t e^{(r+u)(T-t)}$$

donde:

$F_t$  = Precio del futuro.

$S_t$  = Precio al contado del bien subyacente.

$r$  = Tasa de interés.

---

<sup>32</sup> Jaime Díaz Tinoco y Fausto Hernández Trillo, op. cit. pág. 159

$u$  = Proporción de los costos de almacenamiento.

Como ya se mencionó, esta fórmula define el precio de equilibrio del futuro, sin embargo, el precio de mercado está determinado por la oferta y la demanda, además los precios de los futuros y de los precios de contado o spot tiende a converger en la medida que se aproxima la fecha de vencimiento.

## 2.6 COMO UTILIZAR LOS FUTUROS

Como ya se mencionó anteriormente, los futuros se pueden utilizar con fines especulativos o de cobertura. Los especuladores intentan beneficiarse de las fluctuaciones de los precios, sin embargo, la utilización más interesante de los futuros es con fines de cobertura, con el fin de reducir el riesgo de las fluctuaciones de los precios del bien subyacente, adoptando una posición opuesta.

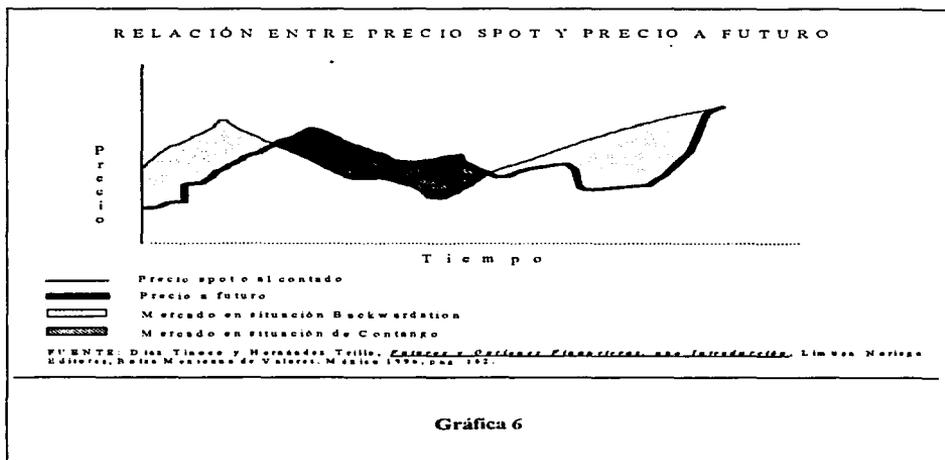
Una cobertura perfecta se define como aquella en que se elimina por completo el riesgo, sin embargo en la realidad no existe tal cobertura, lo que se puede lograr es neutralizar al máximo posible el riesgo.

La cobertura que ofrecen los futuros es lineal y simétrica, es decir, el vendedor y el comprador mantienen posiciones opuestas, por lo tanto, los beneficios que espera obtener quién compra un futuro, son iguales a los beneficios que estima el vendedor.

En futuros, una cobertura corta (*short hedge*) es aquella en la que existe el compromiso de vender a través de un contrato de futuro. Esta se debe utilizar cuando se tiene la posesión del bien subyacente y se pretende vender en el futuro. Por el contrario cuando se toma una posición larga en futuros, existe una posición de compra (*long hedges*), la cual se

recomienda cuando se tiene que adquirir un bien en el futuro y se quiere conocer de antemano el precio que se pagará.<sup>33</sup>

Para entender la cobertura es necesario definir lo que se denomina como riesgo de base, el cual se define como la diferencia entre el precio de contado del activo y el precio del futuro. Si el primero es mayor al segundo, el mercado se encuentra en una situación *Backwardation*; en cambio, si el precio del futuro es mayor que el precio al contado, el mercado se encuentra en una situación *contango*, (ver Gráfica No. 6). En esta última situación los precios a futuro se encuentran explicados por el tiempo y el costo de almacenamiento (acarreo), es decir, conforme se acerca la fecha de vencimiento hay un decrecimiento progresivo en los precios a futuro.



<sup>33</sup> Ver Díaz Tinoco, pág. 162.

Analicemos el caso de un inversionista A que está expuesto a las variaciones en el precio de una mercancía. Su situación se expresa en la fórmula siguiente:

**Ecuación 2**

$$S_1 - S_2 = \Delta S'$$

$S_1$  = Precio de contado en el momento  $t_1$

$S_2$  = Precio de contado en el momento  $t_2$

El inversionista B utiliza el mercado de futuros para reducir el riesgo, es decir, cambia ese riesgo inicial expresado por la fórmula 2. por una situación en la que el riesgo al que está expuesto es igual a la diferencia entre las variaciones en el precio de contado ( $S_1 - S_2$ ) y las variaciones en el precio del futuro ( $F_1 - F_2$ ), expresado en la fórmula siguiente:

**Ecuación 3**

$$(S_1 - S_2) - (F_1 - F_2)$$

La fórmula anterior se puede reexpresar en función de la fórmula de la base, en la siguiente forma:

**Ecuación 4**

$$(S_1 - F_1) - (S_2 - F_2)$$

Donde:

$$(S_1 - F_1) - (S_2 - F_2) \Rightarrow \text{Base}_1 - \text{Base}_2$$

$S_1$  = Precio de contado en el momento  $t_1$

$S_2$  = Precio de contado en el momento  $t_2$

$F_1$  = Precio del futuro en el momento  $t_1$

$F_2$  = Precio del futuro en el momento  $t_2$

De donde se tiene que se conoce el valor de la  $\text{Base}_1$ , en cambio la  $\text{Base}_2$  en el tiempo  $t_2$  se desconoce, de manera que en el caso del inversionista B, enfrenta únicamente al riesgo de que la  $\text{Base}_2$  pueda cambiar.

Para conocer cuánto puede cambiar la  $\text{Base}_2$  se sustituye en su fórmula el precio del futuro en el tiempo  $t_2$ :

Si se considera  $e^{(r+n)(T-t)} = CA_2$

Entonces :

$$F_1 = S_1 e^{(r+n)(T-t)} \Rightarrow F_2 = S_{t2} + CA_2$$

Sustituyendo:

$$\text{Base}_2 = S_{t2} - S_{t2} + CA_2$$

$$\text{Base}_2 = CA_2$$

De esta manera si la  $\text{Base}_2$  es igual a los costos de almacenamiento (acarreo) y si estos costos pueden ser conocidos con anticipación, entonces la  $\text{Base}_2$  puede ser conocida

también, con lo cual se estaría hablando de una cobertura perfecta. En la realidad este tipo de cobertura es muy difícil de lograr, como ya se anotó anteriormente, sin embargo, el riesgo de la Base, es decir el riesgo del inversionista del caso B siempre será menor al riesgo al que está expuesto el inversionista A, es decir, al riesgo de la fluctuación del bien subyacente.

En resumen, el desarrollo de los mercados de futuros ha sido posible gracias a la globalización financiera, la cual a través de procesos de apertura y liberalización de los mercados financieros ha generado un importante auge en la comercialización con los productos derivados en general. En este proceso han desempeñado un papel muy importante los avances en el campo tecnológico.

Actualmente, entre los principales mercados donde se negocian derivados se pueden mencionar: Chicago Board of Trade, Chicago Mercantile Exchange y el New York Mercantile Exchange, en este caso adicionalmente se debe mencionar el International Petroleum Exchange, mercado londinense en el que se negocian futuros sobre hidrocarburos.

De la amplia gama de opciones que se ofrecen en los mercados financieros, los futuros son los que ofrecen mayores posibilidades de protegerse contra las fluctuaciones de los activos reales o financieros, gracias a características como la estandarización de los contratos, la existencia de la cámara de compensación y la liquidez que ofrecen. Estas características permiten, sobre todo a las empresas, contar con un mercado en el que se pueden realizar

operaciones de cobertura, con lo cual las empresas realizan su planeación en un ambiente más estable.

Del análisis presentado se puede concluir que los futuros sobre mercancías o *commodities* tienen una utilización orientada más hacia la cobertura que hacia la especulación, en comparación con el resto de los instrumentos derivados presentados en este capítulo. Por su parte, los futuros financieros ofrecen amplias posibilidades de rentabilidad utilizándolos con fines especulativos.

---

---

***CAPÍTULO 3***  
***COMPORTAMIENTO***  
***DEL MERCADO DE***  
***FUTUROS DEL GAS***  
***NATURAL***



### **3. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO DE FUTUROS DEL GAS NATURAL**

La historia del mercado mundial de los hidrocarburos se ha caracterizado por fuertes períodos de desequilibrios entre la oferta y la demanda, con lo que pone de manifiesto su complejidad, a la vez que genera las condiciones necesarias para el surgimiento de los futuros del petróleo, gas natural y algunos otros productos, lo cual constituye la materia de análisis del presente capítulo.

#### **3.1 SURGIMIENTO DEL MERCADO DE FUTUROS DE LOS HIDROCARBUROS**

Entre 1920-1970 el nivel de extracción, los precios y el sistema de comercialización del petróleo estuvo determinado por las compañías petroleras multinacionales (denominadas las Siete Hermanas),<sup>34</sup> el mayor auge de su influencia se observó entre 1950-1960, sin embargo, los cambios comienzan a gestarse precisamente en los años cincuenta cuando surgen las primeras compañías productoras independientes, lo cual permitió que posteriormente se desarrollara un “mercado libre”, el que terminó por trastocar la estructura de precios y de comercialización dominado por las Siete hermanas

---

<sup>34</sup> Se denominan las Siete Hermanas a las siguientes compañías: Standard Oil Company de Nueva Jersey (Exxon), Standard Oil Company de California (SOCAL), Mobil Oil, Gulf Oil Company, Texaco Oil Company, British Petroleum Company (BP) y Royal Dutch Petroleum Company and Shell Transport Trading (Shell), de las cuales las cinco primeras son estadounidenses, una británica (British Petroleum Company, BP) y la última británica - holandesa.

Otro factor que cambio la situación petrolera a nivel internacional fue la creación, en 1960, de la OPEP<sup>35</sup>, este acontecimiento favoreció que algunos países iniciaran un proceso de nacionalización de las concesiones otorgadas a las compañías privadas, lo cual cambió las condiciones del mercado petrolero internacional, pues ante estas nuevas circunstancias las compañías tenían que comprar el petróleo a los precios fijados por los nuevos productores.

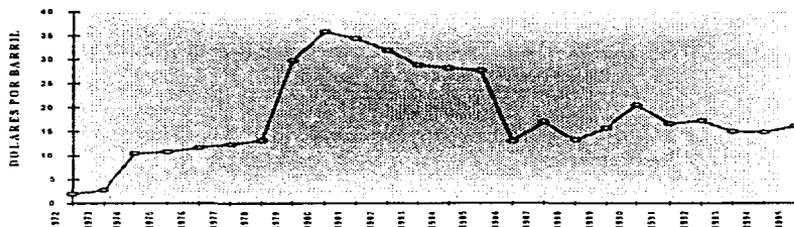
Todos estos factores crearon las condiciones en las cuales se desarrolló la crisis energética de los años setenta, originada debido a la presión de los países de la OPEP sobre los precios, así como a las expectativas de agotamiento de las reservas del combustible en el largo plazo, teniendo como factor detonante el embargo árabe a la exportación de petróleo a Israel y Estados Unidos que condujo a una etapa de fuertes incrementos de los precios del petróleo y sus derivados (Ver Gráfica No. 7)

En este contexto, a partir de los años setenta, las empresas que tradicionalmente habían controlado los procesos de producción y comercialización del petróleo empiezan a perder dicha hegemonía, y por lo tanto, el control sobre la determinación del precio del petróleo, la propiedad estatal, tanto de la capacidad de producción como de refinación del crudo, pasó de 9.68% y 13.98% en 1953 a 59.14% y 36.56% en 1986 respectivamente (Ver cuadro No. 4).

---

<sup>35</sup> Originalmente formada por Arabia Saudita, Irán, Irak, Kuwait y Venezuela, posteriormente se unieron otros países como Argelia, Ecuador, Emiratos Arabes Unidos, Gabón, Indonesia, Libia, Nigeria y Katar.

**PRECIO SPOT DEL PETRÓLEO <sup>1</sup>**



NOTA: Para los datos de 1972 a 1980 se refiere al precio del petróleo Árabe Ligero, los datos de 1980 a 1995 corresponden al tipo equivalente (Dubai).

FUENTE: Elaboración propia, con base en *BP Statistical Review of World Energy*, 1996.

Gráfica 7

**EMPRESAS QUE CONTROLAN EL MERCADO DEL PETRÓLEO, 1970-1985**

| TIPO DE PROPIEDAD                            | AÑO  | GRANDES | PRIVADAS | ESTATALES |
|--|------|---------|----------|-----------|
| Propiedad en la producción de petróleo crudo | 1953 | 86.02   | 4.30     | 9.68      |
|  | 1970 | 59.14   | 32.26    | 8.60      |
|  | 1979 | 25.27   | 18.28    | 56.45     |
|  | 1986 | 17.20   | 23.66    | 59.14     |
| Propiedad en la capacidad de refinación      | 1970 | 49.46   | 36.56    | 13.98     |
|  | 1979 | 40.32   | 34.41    | 25.27     |
|  | 1986 | 25.81   | 37.63    | 36.56     |
| Venta de productos                           | 1970 | 48.39   | 41.94    | 9.68      |
|  | 1979 | 38.71   | 46.24    | 15.05     |
|  | 1986 | 16.13   | 63.44    | 20.43     |

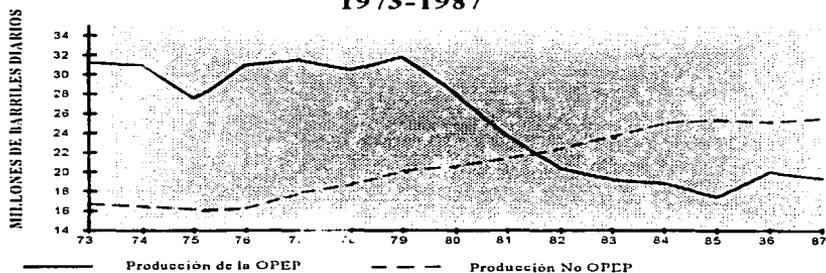
FUENTE: Cornejo Sarahi, Crisis energética y crisis estructural prolongada del sistema capitalista internacional. En la Nueva Era del Petróleo, problemas y perspectivas. Compilado por Teresa Macías Curdone, ENEP ACATLAN, UNAM, México, 1989, p. 64.

Cuadro 4

Ante la crisis provocada por el embargo árabe, Estados Unidos diseñó una estrategia para disminuir su dependencia del petróleo de esa región, mediante el impulso de la producción del hidrocarburo en otras áreas geográficas, particularmente en los países subdesarrollados. Así, los excedentes en los flujos de capital, característicos de esa época, se dirigieron a impulsar las inversiones en ese terreno, provocando el endeudamiento de los países subdesarrollados.

Adicionalmente se tomaron medidas para reducir el consumo de energéticos y sustituir paulatinamente el uso del petróleo por fuentes alternas de energía. Con estas medidas se pretendía desplazar a la OPEP del papel predominante que había logrado en el mercado internacional del petróleo. (Ver Gráfica No. 8).

### TENDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO 1973-1987



FUENTE: Edward Krapela, Comparación del PEL y de la AIE en los Balances Globales para 1987-1988. *En la Nueva Era del Petróleo: Problemas y Perspectivas*, Coordinador Teresa Macías Cardona. ENEP ACATLAN, UNAM, Mexico, 1989, pág. 89.

Gráfica 8

Aún cuando en 1981 el precio promedio internacional del hidrocarburo alcanzó su nivel más alto en términos reales y nominales en los últimos cien años<sup>36</sup>, ya se empezaban a presentar las primeras manifestaciones de la guerra de precios a que se lanzarían los países productores con el objetivo de ganar mercados, aumentando la producción más allá de la capacidad de consumo. Estas condiciones marcarían la situación de sobreoferta que caracterizó la década de los ochenta, y que provocó un fuerte derrumbe en las cotizaciones del crudo.

“La inamovilidad de los precios oficiales en 1982, contrastada con la constante declinación del precio del petróleo en el mercado libre, determinó una brecha que obligó a los países productores organizados en la OPEP a disminuir sus cotizaciones. El crudo ligero saudita se redujo a 29 dólares por barril el primero de marzo de 1983. Esta disminución en el precio del crudo de referencia de la OPEP iniciaba el alineamiento hacia la baja de las cotizaciones oficiales con las del mercado libre. Esta disminución era la primera que autorizaban los productores organizados en la OPEP desde su fundación.”<sup>37</sup>

Estas variaciones en el precio del petróleo, que durante casi diez años mantuvieron una tendencia al alza, originaron la aparición de nuevos productos financieros que permitieran una relativa estabilidad en el precio del crudo.

---

<sup>36</sup> Francisco Colmenares, La caída de los precios del petróleo. Coordinadora Teresa Macías Cardone, *En la Nueva Era del Petróleo: Problemas y Perspectivas*, ENEP ACATLAN. UNAM. México 1989.

<sup>37</sup> Ibid. Pág. 96.

Así se desarrollaron los mercados a plazo (*forwards*), dominados por la OPEP. Este tipo de contratos establecía un compromiso a precios fijos, es decir, se trataba de contratos rígidos. Fueron utilizados de manera importante hacia fines de los años setenta, cuando los precios se mantuvieron en ascenso, sin embargo, al iniciar la década siguiente, las compañías que habían tomado posiciones en contratos a largo plazo, tuvieron serias dificultades debido a la disminución de los precios del crudo, a partir de 1981, como fue el caso de la empresas Ex-Aramco, entre 1982-1983.<sup>38</sup>

Como lo señala Alejandro Almeida: “La necesidad de planear a futuro con precios inestables del petróleo condujo a que los productores y consumidores de petróleo, empresas o gobiernos, buscaran arreglos contractuales que permitieran prever el precio y la cantidad de petróleo por abastecer durante un periodo de tiempo especificado...”<sup>39</sup>

En este sentido, se puede considerar que el surgimiento de los mercados a plazo en primera instancia y de futuros posteriormente fue resultado natural de la inestabilidad en los precios del petróleo.

La primera negociación con hidrocarburos se realizó en 1974 en el New York Cotton Exchange (NYCE) donde se registraron algunas ventas sobre contratos de petróleo crudo

---

<sup>38</sup> Ver Almeida Garza Galindo, Alejandro, *Determinación del precio internacional del petróleo*, Opciones para México, Fondo de Cultura Económica/ Economía Latinoamericana, México, D. F. 1996, pág. 17.

<sup>39</sup> *Ibid.*, p. 17-18.

por 5,000 barriles, sin embargo, no tuvieron mucho éxito debido a que los precios del petróleo no registraban fuertes fluctuaciones en esta época.

Posteriormente, en noviembre de 1978 el New York Mercantile Exchange (NYMEX) comenzó a operar con contratos de petróleo para calefacción y petróleo combustible pesado. De este último colocó en el primer día 22 contratos de 1,000 barriles cada uno. Debido a la inestabilidad de los precios en ese año, los contratos si tuvieron éxito, lo cual alentó la introducción de futuros petroleros en otros mercados, por ejemplo el Chicago Mercantile Exchange y el International Petroleum Exchange.

El éxito de los mercados de futuros se observa sobre todo a partir de 1983, cuando factores políticos como la situación en Medio Oriente y la posición de Irán de cerrar el Estrecho de Ormuz actuaron como detonantes en el desarrollo del mercado de futuros. Así, las bolsas de Chicago y Nueva York comenzaron simultáneamente operaciones con futuros sobre crudo, iniciando operaciones en marzo, mientras que el mercado de Londres lo hizo en noviembre de ese mismo año. También inició operaciones el mercado de Houston, sin embargo, lo hizo en un ámbito nacional y con bajos volúmenes.

Buena parte del éxito de estos mercados se explica debido a que ofrecen la posibilidad de realizar estrategias de cobertura o *hedging*, tema que ya fue tratado ampliamente en el capítulo uno del presente trabajo. Inicialmente los futuros fueron utilizados por los refinadores para obtener márgenes entre éstos y el mercado *spot*, es decir, se utilizaron para

comprar crudo a un costo fijo y vender futuros de productos refinados, asegurando así su margen de ganancia. Adicionalmente, la negociación con futuros permitió también la especulación y el arbitraje, con lo cual fue posible obtener importantes rendimientos.

En las transacciones que se realizan con futuros sobre crudo y algunos otros productos petrolíferos, la entrega física del petróleo resulta secundaria, debido a que el objetivo primordial es el de otorgar certeza respecto al precio.

De tal forma que este mercado se ha convertido paulatinamente en un precio de referencia para la industria petrolera, sobre todo cuando el mercado es volátil y existe incertidumbre en los precios.

## **3.2 LOS MERCADOS FINANCIEROS INTERNACIONALES DONDE SE NEGOCIAN FUTUROS**

Como ya se mencionó en el apartado anterior, inicialmente la comercialización con futuros petroleros interesó a los mercados más importantes, aún cuando en esta etapa no se observaba todavía la fuerte especialización de los mercados financieros, por lo que se negociaban futuros en mercados como el Chicago Board of Trade (CBOT), el New York Mercantile Exchange (NYMEX) y el International Petroleum Exchange (IPE). A continuación se presentan sus principales características.

### **3.2.1 CHICAGO BOARD OF TRADE (CBOT)**

Desde que inició operaciones con la comercialización de futuros sobre energéticos, en marzo de 1983, no fue muy exitosa, como ejemplo se debe mencionar que en ese año el promedio de negociaciones realizadas en noviembre y diciembre fue de 110 y 27 respectivamente, mientras que para el primer trimestre de 1984 el promedio fue de 60.<sup>40</sup>

Aún cuando se tomaron medidas como la introducción de contratos a futuro sobre gasolina y diesel para tratar de impulsar este sector del mercado, ante la fuerte competencia que representaba el de Nueva York, resultaron insuficientes y por ello actualmente en Chicago

---

<sup>40</sup>Ver Almeida Garza, pág. 87.

no se negocian futuros sobre hidrocarburos, a pesar de ser uno de los mercados financieros más sobresalientes en la negociación de productos derivados.

### **3.2.2. INTERNATIONAL PETROLEUM EXCHANGE (IPE)**

Este mercado londinense, primero de su tipo en Europa, inició operaciones el 21 de noviembre de 1983, con la colocación de 224 contratos de 1,000 barriles de petróleo tipo Brent.

Posteriormente se introdujeron futuros sobre gasóleo, petróleo combustible pesado y gasolina con plomo premium. Actualmente, junto con el NYMEX, es uno de los mercados que ofrece futuros sobre energéticos.

### **3.2.3 NEW YORK MERCANTILE EXCHANGE (NYMEX)**

El mercado de Nueva York, además de ser el mercado de futuros sobre mercancías más importante, es el principal mercado en cuanto a la negociación de petróleo y sus derivados, aunque también ofrece futuros sobre metales y financieros (Índice eurotop 100) (Ver Cuadro No. 5)

CONTRATOS QUE SE OFRECEN EN EL NYMEX

| FUTUROS                      |         |                    |
|------------------------------|---------|--------------------|
| ENERGIA                      | METALES | FINANCIEROS        |
| Petróleo                     | Cobre   | Indice eurotop 100 |
| Dulce ligero                 | Oro     |                    |
| Agrio                        | Plata   |                    |
| Gasolina sin plomo           | Platino |                    |
| Herbert New York             | Paladio |                    |
| Costa del Golfo              |         |                    |
| Gas natural                  |         |                    |
| Henry Hub                    |         |                    |
| Permian Basin                |         |                    |
| Alberta                      |         |                    |
| Combustible para calefacción |         |                    |
| Propano                      |         |                    |
| Electricidad                 |         |                    |

FUENTE: Elaboración propia, con base en New York Mercantile Exchange, NYMEX, <http://www.nymex.com/exchange/safeguards/position.html>

Cuadro 5

Actualmente el Nymex está integrado por dos divisiones (NYMEX y COMEX), como consecuencia de la integración del Commodity Exchange, Inc. (Comex), el 3 de agosto de 1994, por ello a partir de esta fecha la comercialización se realiza en las dos divisiones del mercado<sup>41</sup> (Ver Cuadro No. 6)

<sup>41</sup> New York Mercantile Exchange, <http://www.nymex.com/exchange/safeguards/overview.html>

COMERCIALIZACION POR DIVISION EN EL NYMEX

| DIVISION      |                              |                    |
|---------------|------------------------------|--------------------|
| NYMEX         |                              | COMEX              |
| Petróleo      | Gasolina sin plomo           | Cobre              |
| Dulce ligero  | Herbert New York             | Oro                |
| Agrio         | Costa del Golfo              | Plata              |
| Gas natural   | Combustible para calefacción | Índice eurotop 100 |
| Henry Hub     | Propano                      |                    |
| Permian Basin | Paladio                      |                    |
| Alberta       | Platino                      |                    |
| Electricidad  |                              |                    |

FUENTE: Elaboración propia, con base en New York Mercantile Exchange, NYMEX.  
<http://www.nymex.com/exchange/safeguards/position.html>

Cuadro 6

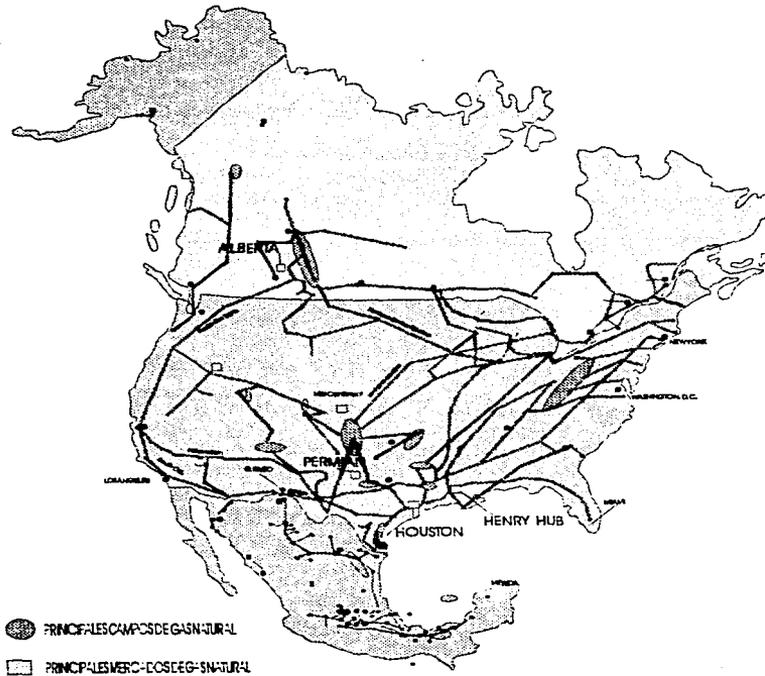
El NYMEX cuenta con un sistema de autorregulación que depende de la Commodity Futures Trading Commission, la que a su vez es supervisada por el congreso de E.U. Uno de los aspectos de autorregulación más importantes lo constituye la casa de compensación, encargada de garantizar la agilización de las negociaciones, convirtiéndose en el vendedor del comprador y el comprador del vendedor, estableciéndose requerimientos de capitalización para los miembros de la casa de compensación, que oscilan entre el 5% y el 10% del capital. En general, las reglas de operación y funcionamiento de este mercado son equiparables, en términos de posiciones límite, requerimientos de margen, funcionamiento de su casa de compensación, a lo expuesto en el Capítulo 2 (Ver Capítulo 2) del presente trabajo.

El NYMEX inicia la comercialización con futuros sobre gas natural en abril de 1990, teniendo como referencia el gas natural de Louisiana Henry Hub, convirtiéndose en el contrato con el más rápido crecimiento en la historia de ese mercado. Debido a ello se lanza en octubre de 1992 una opción sobre futuros del gas natural.

En el crecimiento de la comercialización con futuros han influido diversos factores, entre los cuales destacan las medidas de regulación ambiental que tienden a favorecer el uso del gas natural como un combustible más limpio, con lo cual se incrementan las necesidades de cobertura frente a las constantes fluctuaciones del precio del gas natural, debido al carácter estacional de su demanda.

Actualmente el NYMEX ofrece tres tipos de contratos sobre gas natural: Gas Natural Henry Hub, Gas Natural Permian Basin y Gas Natural Alberta, estos se ofrecen debido a que se trata de los principales mercados en *spot* en Estados Unidos, ver Mapa No. 1, donde se ubican geográficamente dichos mercados.

## PRINCIPALES MERCADOS DE GAS NATURAL EN ESTADOS UNIDOS



FUENTE: EIA/DOE/DOE/2004.

Mapa 1

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS FUTUROS DEL GAS NATURAL

A nivel internacional la comercialización del gas natural es básicamente de carácter regional debido a que sus características dificultan su transporte y almacenamiento, por lo tanto se puede considerar al mercado de Norteamérica como un mercado integrado e interrelacionado, en este sentido los contratos ofrecidos en el mercado de Nueva York, son los contratos a través de los cuales se realizarán las operaciones de cobertura necesarias.

Como ya se mencionó, se ofrecen tres tipos de contratos. El Primero de ellos es el Henry Hub<sup>42</sup>, y aunque se puede considerar que su comercialización es reciente (abril de 1990) ha sido muy exitosa. Está referido al gas natural Henry Hub de Lousiana, área que es una de las principales productoras de E.U.

Por su parte, el contrato de gas natural Permian Basin<sup>43</sup> se introduce en respuesta al rápido crecimiento de la demanda en la region oeste de E.U., con el objetivo de ofrecer una alternativa que permita un manejo del riesgo acorde con las características de esta zona. Tiene como referencia el gas natural de El Paso, Texas, Permian Basin, que constituye uno de los más importantes mercados *spot* y es el principal abastecedor de gas natural a California. Se ofrece desde el 31 de mayo de 1996.

---

<sup>42</sup> New York Mercantile Exchange, [http://www.nymex.com/contract/natgas\\_intro.html](http://www.nymex.com/contract/natgas_intro.html)

<sup>43</sup> New York Mercantile Exchange, [http://www.nymex.com/contract/permian\\_intro.html](http://www.nymex.com/contract/permian_intro.html)

Tanto el contrato del Henry Hub, como el Permian Basin, responden a las características del mercado de los E. U. , ya que la producción de gas está distribuida principalmente en Texas y Louisiana, quienes en conjunto aportan alrededor del 70% de la producción estadounidense comercializada, proporción que se ha mantenido constante en los últimos diez años.<sup>44</sup>

Respecto al contrato basado en el gas natural de la provincia de Alberta<sup>45</sup>, Canadá, es conveniente apuntar que esta región es una de las principales productores de gas a nivel internacional, y destina al rededor del 90% de su producción hacia E.U, es por ello que a partir del 27 de septiembre de 1996 se ofrecen contratos de futuros basados en el gas natural de Alberta. Hasta enero de 1997, aún no se reportan negociaciones sobre los dos últimos contratos (Gas Natural Permian Basin y Gas Natural Alberta), sin embargo se pretende que en el corto plazo se puedan realizar estrategias de arbitraje entre los tres diferentes contratos, con lo cual se reducirán los diferenciales de precios. El siguiente cuadro muestra las principales características de los contratos que se ofrecen en el NYMEX (Ver Cuadro No. 7)

---

<sup>44</sup>Ver Penwell Publishing co. International Petroleum Encyclopedia, 1995, E.U.

<sup>45</sup> New York Mercantile Exchange, [http://www.nymex.com/contract/alberta\\_intro.html](http://www.nymex.com/contract/alberta_intro.html)

**ESPECIFICACIONES DE LOS FUTUROS DEL GAS NATURAL**

| CARACTERÍSTICAS              | HENRY HUB  | PREMIAN  | ALBERTA   |
|------------------------------|--|--|---|
| UNIDAD DE COMERCIALIZACIÓN   | 10,000 MMBtu   | 10,000 MMBtu   | 10,000 MMBtu  |
| HORAS DE NEGOCIACIÓN         | 10:00 - 3:10 PM <sup>1</sup>   | 10:00 - 3:10 PM <sup>1</sup>   | 10:00 - 3:10 PM <sup>1</sup>                                  |
| MESES DE NEGOCIACION         | 30 meses consecutivos<br>Contrato de Largo Plazo a 36 meses  | 18 meses consecutivos  | 18 meses consecutivos   |
| PRECIO MÍNIMO DE FLUCTUACIÓN | \$0.001 (0.1 centavo por Btu), 10 por contrato   | \$0.001 (0.1 centavo por Btu), 10 por contrato   | \$0.001 (0.1 centavo por Btu), 10 por contrato                |
| ÚLTIMO DÍA DE NEGOCIACIÓN    | 5 días hábiles antes de la fecha de vencimiento del contrato.  | 5 días hábiles antes de la fecha de vencimiento del contrato.  | 5 días hábiles antes de la fecha de vencimiento del contrato. |
| POSICIONES LÍMITE            | 7,000 contratos para una combinación de todos los meses, que no exceda los 750 en el mes de entrega, o 5,000 en cada mes | 7,000 contratos para una combinación de todos los meses, que no exceda los 750 en el mes de entrega, o 5,000 en cada mes |   |

<sup>1</sup> Hora de Nueva York, después de estas horas de negociación se tiene acceso de 4:00 - 7:00 PM, de lunes a jueves al sistema NYMEX ACCESS.

FUENTE: Elaboración propia, con base en New York Mercantile Exchange NYMEX, <http://www.nymex.com/contract.html>

**Cuadro No. 7**

Una de los puntos más sobresalientes en relación a las características de los futuros es el establecimiento de límites al número de contratos que se pueden poseer, es decir las posiciones límite (Ver Cuadro No. 8). Normalmente quienes exceden las posiciones límite deben liquidar sus posiciones excedentes. Sin embargo, cuando se diseñan estrategias de cobertura el número de contratos que se deben utilizar es generalmente importante. Ante esta situación el NYMEX establece excepciones a las posiciones límite, tanto para las transacciones con *swaps* como para las de cobertura.

**POSICIONES LÍMITE EN LOS FUTUROS  
(NÚMERO DE CONTRATOS)**

| FUTUROS                             | Mes de Entrega | Todos los meses | Cualquier mes |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| <b>Petróleo</b>                     |                |                 |               |
| Dulce ligero                        | 1,000          | 10,000          | 5,000         |
| Agrio                               | 500            | 5,000           | 5,000         |
| <b>Gasolina sin plomo</b>           |                |                 |               |
| Harbort New York                    | 1,000          | 7,000           | 5,000         |
| Costa del Golfo                     | 500            | 2,500           | 2,500         |
| <b>Gas natural</b>                  |                |                 |               |
| Henry Hub                           | 750            | 7,000           | 5,000         |
| Permian Basin                       | 350            | 5,000           | 3,500         |
| Alberta                             | 350            | 5,000           | 3,500         |
| <b>Combustible para calefacción</b> | 1,000          | 7,000           | 5,000         |
| <b>Propano</b>                      | 250            | 1,500           | 500           |
| <b>Platino</b>                      | 700            | 1500            | 1500          |
| <b>Paladio</b>                      | 225            | 625             | 625           |

FUENTE: Elaboración propia, con base en New York Mercantile Exchange, NYMEX.  
<http://www.nymex.com/exchange/safeguards/position.html>

**Cuadro 8**

De manera que cuando se excedan las posiciones límite por una transacción con *swaps* o de cobertura, se deberá notificar al NYMEX y obtener de éste la autorización para obtener una excensión, el aspirante deberá demostrar que desea realizar una transacción de buena fe, es decir, que no trata de inducir una tendencia en el mercado, presentando su plan de cobertura.

La bolsa decidirá si otorga la excensión con base en la evaluación que realice de la estrategia de cobertura, la condición financiera, estabilidad y experiencia de la participación en los mercados financieros de la compañía. Dichas excensiones se otorgan por el periodo de un año.

---

*CAPÍTULO 4*  
*EL MERCADO DEL*  
*GAS NATURAL*  
*EN MÉXICO*



## **4. EL MERCADO DEL GAS NATURAL EN MÉXICO**

### **4.1 EL ENTORNO NACIONAL E INTERNACIONAL**

A diferencia de otros hidrocarburos, en el caso del gas natural no existe lo que pudiera denominarse un mercado global, debido a que su transportación, por cuestiones de costo, se realiza básicamente a través de ductos, por lo cual, se trata básicamente de mercados regionales. Sin embargo, a pesar de esta situación su difusión como un combustible limpio es a nivel mundial.

#### **ÁMBITO INTERNACIONAL**

Actualmente existe una tendencia hacia la sustitución del petróleo por el uso de hidrocarburos de combustión más limpia,<sup>46</sup> como es el caso del gas natural. Por ello se ha incrementado su consumo, el que pasó de representar el 18.2% del consumo mundial de energía en 1973, al 27.18% en 1995 (Ver Cuadro No. 9). Durante el periodo 1991-1995 el gas natural ocupó el tercer lugar en importancia, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 1.29%, tasa superior a la del petróleo y el carbón que registraron una tasa de 0.57% y (0.30) respectivamente. Lo anterior pone de manifiesto la tendencia mundial hacia la sustitución del petróleo y carbón por el gas natural.

---

<sup>46</sup> La combustión del gas natural produce menos contaminación debido a su menor contenido de ácido sulfhídrico, además por su alto contenido de hidrógeno, contribuye menos al fenómeno conocido como efecto invernadero, debido a su menor aportación a la acumulación de bióxido de carbono en la atmósfera.

**CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA  
PRIMARIA, 1973 Y 1995**  
(estructura porcentual)

| TIPO DE<br>COMBUSTIBLE | AÑO    |        |
|------------------------|--------|--------|
|                        | 1973   | 1995   |
| PETRÓLEO               | 47.30  | 39.66  |
| GAS NATURAL            | 18.20  | 27.18  |
| CARBÓN                 | 28.20  | 23.16  |
| NUCLEAR                | 0.80   | 7.33   |
| HIDRO <sup>1</sup>     | 5.50   | 2.68   |
| TOTAL                  | 100.00 | 100.00 |

<sup>1</sup> Incluye otras fuentes alternas (geotérmica, solar, eólica y otras)

FUENTE: Elaboración propia, con base en *BP Review of World Energy*, 1981 y 1996.

**Cuadro 9**

A nivel internacional el consumo, la producción y las reservas de gas natural han observado el siguiente comportamiento durante 1995: Los mayores consumidores fueron Estados Unidos, seguido por la CEI y Alemania. Mientras que los principales productores fueron la CEI, Estados Unidos y Canadá, en ese orden. En cuanto a reservas la CEI es la que al cierre de 1995 registró reservas por 1,977,000 Millones de Pies Cúbicos Diarios (MMPCD), seguida por Irán y Qatar, con 741,609 MMPCD y 250,000 MMPCD, respectivamente (Ver Cuadro No. 10).

En este sentido, de acuerdo a estimaciones de la Secretaría de Energía, se espera que la demanda mundial de gas natural presente un crecimiento promedio anual de 1.6 a 2.3% entre 1995 y 2000, es decir una tasa mayor a la del resto de los combustibles, lo cual se explica debido a la adopción de medidas de preservación del medio ambiente mucho más estrictas.

EL MERCADO DEL GAS NATURAL EN MEXICO

**CONSUMO, RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL  
A NIVEL INTERNACIONAL, 1995**  
(cifras en millones de pies cúbicos diarios)

| CONSUMO             |                 | PRODUCCIÓN      |                  | RESERVAS PROBADAS <sup>1</sup> |                  |
|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------|------------------|
| USA                 | 59,867          | CEI             | 63,537           | CEI                            | 1,977,000        |
| CEI                 | 50,301          | USA             | 51,852           | Irán                           | 741,609          |
| Alemania            | 7,169           | Canadá          | 14,038           | Qatar                          | 250,000          |
| Canadá              | 7,148           | Reino Unido     | 6,912            | Emiratos Arabes                | 204,600          |
| Reino Unido         | 7,041           | Argelia         | 5,832            | Arabia Saudita                 | 185,400          |
| Japón               | 5,885           | Indonesia       | 5,628            | USA                            | 163,837          |
| Italia              | 4,601           | Arabia Saudita  | 3,809            | Argelia                        | 128,000          |
| Arabia Saudita      | 3,809           | Irán            | 3,403            | Venezuela                      | 139,900          |
| Holanda             | 3,574           | Noruega         | 3,017            | Nigeria                        | 109,710          |
| Irán                | 3,403           | Venezuela       | 2,910            | Irak                           | 109,500          |
| Francia             | 3,167           | Australia       | 2,857            | Canadá                         | 67,027           |
| México              | 2,985           | México          | 2,793            | Noruega                        | 47,498           |
| Venezuela           | 2,910           | Malasia         | 2,793            | México                         | 68,413           |
| Indonesia           | 2,814           | Emiratos Arabes | 2,622            | Malasia                        | 68,000           |
| Argentina           | 2,632           | Argentina       | 2,440            | Indonesia                      | 68,916           |
| Rumania             | 2,268           | Rumania         | 1,637            | Kuwait                         | 52,400           |
| <b>SUBTOTAL</b>     | <b>171,500</b>  |                 | <b>176,079</b>   |                                | <b>4,381,810</b> |
| <b>RESTO DEL MU</b> | <b>31,972</b>   |                 | <b>28,077</b>    |                                | <b>551,762</b>   |
| <b>TOTAL</b>        | <b>201545.2</b> |                 | <b>204,156.0</b> |                                | <b>4,933,572</b> |

<sup>1</sup> Cifras en miles de millones de pies cúbicos diarios

FUENTE: Elaboración propia, con base en *BP Statistical Review of world Energy 1996* y *Oil and Gas Journal*, diciembre de 1990-1995.

**Cuadro 10**

## ÁMBITO NACIONAL

La producción de gas natural en México inicia con el siglo, en 1901. A lo largo de la historia su producción ha pasado por distintas etapas, observando un auge hacia el final de la década de 1970 y principio de la década de 1980<sup>47</sup>. En años recientes la producción de gas natural ha mantenido una tendencia constante, mostrando una tasa de crecimiento de 0.5%, pasando de 2,664 MMPCD a 2,717 MMPCD, entre 1991 y 1995.

Los principales consumidores de este hidrocarburo son los sectores petrolero, eléctrico y el industrial. En el caso de PEMEX, existen dos tipos, el que se considera propiamente como autoconsumo<sup>48</sup> y el consumo de gas natural como materia prima<sup>49</sup>. La Comisión Federal de Electricidad (CFE), durante 1995 absorbió el 17.48% del consumo total, mientras que el sector industrial consumió el 31.24%, es conveniente señalar que en conjunto el consumo de PEMEX, CFE y el sector industrial representan el 97.82% del consumo total (Ver Cuadro No. 11)

---

<sup>47</sup> Ver H. Campos, at al, *Desarrollo, Utilización y Perspectivas del Gas Natural en México*, Memorias del Seminario el Sector Energético, ESIA, IPN; México 1996.

<sup>48</sup> Se considera como autoconsumo aquella demanda que utiliza PEMEX para la operación de sus equipos y para el bombeo neumático, este último consumo es el que se destina para la reinyección a pozos que han perdido la presión que permite extraer el petróleo.

<sup>49</sup> Este consumo representa el gas natural que utiliza PEMEX Petroquímica como insumo para sus procesos de producción de petroquímicos.

**CONSUMO NACIONAL DE GAS NATURAL SECO POR SECTOR, 1991-1995  
(MMPCD)**

| SECTOR                   | 1991    | 1992    | 1993    | 1994    | 1995    |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CFE                      | 461.3   | 427.8   | 418.9   | 491.8   | 506.4   |
| PEMEX<br>(AUTOCONSUMO)   | 1,268.1 | 1,270.7 | 1,289.3 | 1,303.3 | 1,200.7 |
| PEMEX<br>(MATERIA PRIMA) | 226.8   | 231.7   | 207.2   | 215.1   | 222.3   |
| INDUSTRIAL               | 855.0   | 885.0   | 803.3   | 823.0   | 905.3   |
| DOMÉSTICO                | 96.0    | 100.0   | 92.0    | 79.6    | 63.2    |
| TOTAL NACIONAL           | 2,907.3 | 2,895.3 | 2,810.7 | 2,912.8 | 2,897.8 |

FUENTE: Elaboración propia con base en información de Pemex, Memoria de Labores, varios años y Comisión Federal de Electricidad, octubre y noviembre de 1995.

**Cuadro 11**

Del Cuadro No. 10 se puede observar que los sectores que mostraron una tendencia más positiva respecto a la demanda de gas natural fueron el sector eléctrico y el industrial con una tasa media de crecimiento de 2.36% y 1.44% respectivamente, para el periodo de 1991-1995.

En el caso del sector industrial el consumo por rama es bastante diversificado, siendo la rama del aluminio la que presenta la tasa de crecimiento más importante (13.3%), sin embargo, del total del sector industrial, la siderurgia y la química registran los mayores consumos. Durante 1995, en conjunto representaron el 37.61% del total industrial (Ver Cuadro No. 12).

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**CONSUMO INDUSTRIAL DE GAS NATURAL SECO POR RAMA, 1991-1995  
(MMPCD)**

| RAMA             | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Siderurgia       | 202.7 | 202.2 | 179.2 | 202.1 | 218.7 |
| Química          | 133.0 | 139.3 | 120.0 | 136.1 | 123.8 |
| Minería          | 53.1  | 58.0  | 51.8  | 54.4  | 57.3  |
| Vidrio           | 65.7  | 68.4  | 59.3  | 52.7  | 45.7  |
| Celulosa y papel | 83.0  | 51.3  | 42.6  | 44.6  | 39.5  |
| Cemento          | 23.2  | 35.2  | 26.4  | 23.8  | 22.0  |
| Fertilizantes    | 20.2  | 16.2  | 19.8  | 19.5  | 18.1  |
| Cerveza y malta  | 11.5  | 14.3  | 12.4  | 14.1  | 10.2  |
| Aluminio         | 4.8   | 6.9   | 6.2   | 7.8   | 7.9   |
| Hule             | 8.3   | 8.3   | 4.4   | 5.2   | 4.8   |
| Automotriz       | 4.5   | 3.9   | 4.6   | 4.6   | 4.2   |
| Aguas envasadas  | 5.0   | 1.4   | 4.2   | 4.5   | 1.9   |
| Tabaco           | 0.6   | 0.6   | 0.5   | 0.5   | 0.5   |
| Otras ramas      | 259.3 | 258.9 | 271.9 | 252.9 | 352.8 |
| TOTAL            | 855.0 | 865.0 | 803.3 | 823.0 | 905.3 |

FUENTE: Elaboración propia, con base en el *Balance Nacional de Energía*, 1995.

**Cuadro 12**

La oferta de gas natural debe de considerarse desde dos vertientes, por una parte la producción de PEMEX Exploración y Producción (PEP), y por otra parte el procesamiento que realiza PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB).

De acuerdo a la regionalización de PEP, la mayor extracción de gas corresponde a la zona Sur. En promedio, en el periodo entre 1991-1995, de esta zona se extrajo el 52.1% del total del gas natural. En el Cuadro No. 13 se observa el comportamiento por zona y la entrega que realiza PEP a PGPB. Es conveniente señalar que existe una diferencia entre el gas

extraído y el gas que recibe PGPB como consecuencia del proceso de condensación de los líquidos que el gas contiene, del gas que es enviado a la atmósfera y el gas inyectado a yacimientos (Ver Cuadro No. 13)

**EXTRACCIÓN DE GAS NATURAL POR REGIÓN, 1991-1995  
(MMPCD)**

| REGION           | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| REGION NORTE     | 473   | 464   | 442   | 479   | 548   |
| REGION SUR       | 2,000 | 1,946 | 1,891 | 1,806 | 1,832 |
| REGION MARINA    | 1,160 | 1,174 | 1,244 | 1,339 | 1,379 |
| TOTAL AL SISTEMA | 3,634 | 3,584 | 3,577 | 3,624 | 3,759 |
| ENTREGA A PGPB   | 3,373 | 3,280 | 3,270 | 3,327 | 3,313 |

FUENTE: Elaboración propia, con base en Pemex, *Memoria de Labores*, varios años.

**Cuadro 13**

Como ya se mencionó, el procesamiento del gas natural le corresponde a PGPB. Para cumplir con esta tarea cuenta con ocho centros de procesamiento:

Cactus  
 Nuevo PEMEX  
 Ciudad PEMEX  
 La Venta

Matapionche  
 Pajaritos  
 Poza Rica  
 Reynosa

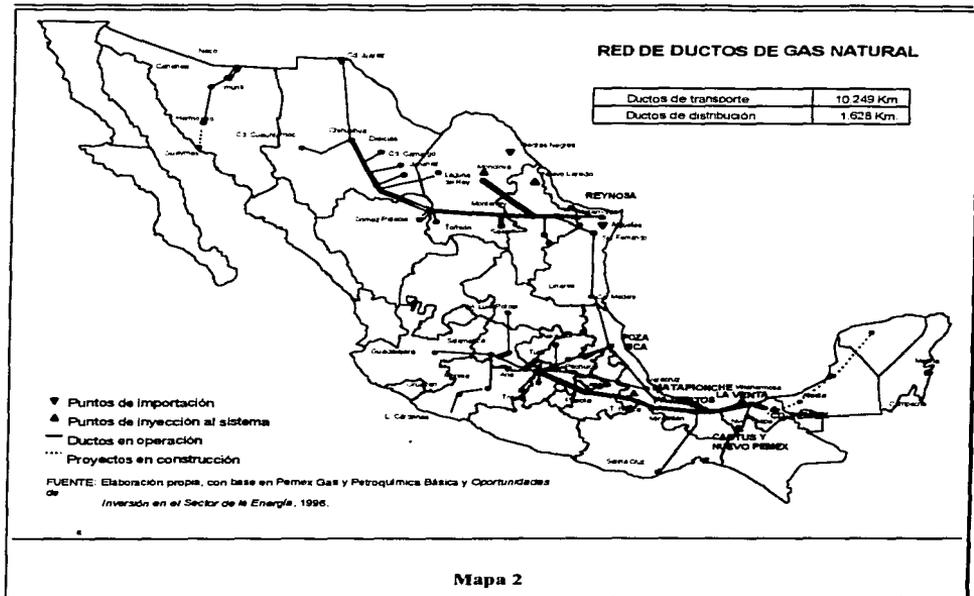
De estos centros, el que produjo la mayor cantidad de gas seco<sup>50</sup> fue Cactus con 1,016 MMPCD que representa el 40% de la producción de 1995. En conjunto Cactus, Nuevo PEMEX, Ciudad PEMEX y la Venta representan el 84.17% de la producción en ese año.

En lo que respecta al transporte y distribución de gas natural, hasta antes de las reformas al marco jurídico que permiten la participación privada en el transporte, distribución y almacenamiento de gas natural, estas actividades eran realizadas por PEMEX en condiciones monopólicas. Para cumplir con estas funciones PEMEX contaba con una infraestructura de gasoductos que le permitía transportar el combustible hasta los consumidores finales (Ver Mapa No.1), es decir, no se distinguía entre transporte y distribución, sin embargo con las reformas legales, se obligó a PGPB a distinguir entre un servicio y otro. Con lo cual los activos de distribución que actualmente tiene esta empresa se desincorporarán a través de un fideicomiso que los administrara temporalmente, mientras pasan a manos de los ganadores de los procesos de licitación de las áreas que se consideren como zonas de distribución de gas natural.

---

<sup>50</sup> El gas que se extrae de los campos productores se clasifica en gas húmedo amargo, gas húmedo dulce y gas seco. El gas húmedo amargo contiene importantes cantidades de ácido sulfídrico, este gas se somete a un proceso de endulzamiento, con la finalidad de quitarle el azufre. Por otra parte el gas húmedo dulce, junto con el proveniente de las plantas de endulzamiento se pasa a las plantas criogénicas, donde a través de un proceso de separación a bajas temperaturas se divide en metano, etano, propano y butano (gas licuado). Así el gas seco compuesto básicamente por metano es el que se destina para el consumo industrial.

## EL MERCADO DEL GAS NATURAL EN MEXICO



Finalmente en las perspectivas de crecimiento de la demanda de gas natural los factores mas importantes son las expectativas del consumo industrial y eléctrico.

Se espera un incremento en el consumo de gas natural en el sector industrial como resultado de mejor escenario de precios relativos, sobre todo en la relación combustóleo - gas natural, además de la aplicación de normas ambientales cada vez más estrictas, que favorezcan el crecimiento de la demanda de gas natural.

En el caso del sector eléctrico, se espera un incremento en la demanda derivada de la construcción de nuevas plantas que operarán a base de gas natural y de la reconversión de las plantas de ciclo combinado que serán convertidas a gas natural, en este último caso se encuentran las plantas de Rosarito, Samalayuca, Francisco Villa, Emilio Portes Gil, Altamira, Salamanca, Tula, Yucatán y Monterrey. Dichas plantas serán convertidas a gas natural debido a la entrada en vigor de la segunda fase de la norma ecológica NOM-085-ECOL-1994, la cual define los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas suspendidas, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, así como bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

## **4.2 LAS CONDICIONES ACTUALES DEL MERCADO DEL GAS NATURAL EN MÉXICO**

El mercado del gas natural en este momento se encuentra en una etapa de cambio como consecuencia de las reformas al marco regulatorio en la materia, las cuales tienen como objetivo lograr que el mercado se desarrolle en forma eficiente, y han sido apoyados por una serie de medidas de política energética, entre las cuales podemos mencionar las que tienden a reducir el consumo de combustóleo; así como el establecimiento de normas ambientales más estrictas.

### **4.2.1 LOS CAMBIOS A LA REGULACIÓN EN MATERIA DE GAS NATURAL**

El marco jurídico en materia de gas natural está compuesto por:

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículo 27 Constitucional**
- **Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo**
- **Ley de la Comisión Reguladora de Energía (CRE)**
- **Reglamento Interno de la CRE**
- **Reglamento de la Ley de la CRE**
- **Reglamento del Gas Natural**

Debido a las presiones políticas que se hubieran derivado de modificar la Constitución, en el caso del gas natural el gobierno optó por hacer una maniobra legal que permitiera dar certeza a los inversionistas respecto a la seguridad de las inversiones que realice, modificando únicamente la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, y de esta forma evitar todos los conflictos, sociales y políticos, que la modificación al Artículo 27 Constitucional hubiera ocasionado.

Los cambios realizados a este marco jurídico derivan de las modificaciones en mayo de 1995 a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en el párrafo segundo del artículo 4o., el que dice:

“...Salvo lo dispuesto en el artículo 3o., el transporte, almacenamiento y la distribución del gas podrán ser llevados a cabo, previo permiso, por los sectores social y privado, los que podrán construir operar y ser propietarios de ductos, instalaciones y equipos, en los términos de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de regulación que se expidan...”<sup>51</sup>

Como consecuencia de esta modificación la exploración, explotación y procesamiento del gas natural queda en manos del Estado, es decir, le corresponde a PEMEX cumplir con estas tareas, sin embargo, pasó de una posición monopolica a un ambiente de competencia y sujeto a la autoridad y regulación de la CRE.

---

<sup>51</sup>Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, Diario Oficial de la Federación, 11 de mayo de 1995.

En cambio se permite la participación de particulares, en lo que respecta a la construcción, propiedad y operación de ductos e instalaciones de transporte, almacenamiento y distribución del gas natural.

Como resultado de la modificación de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, y para poder aplicar estas reformas se emitió, en octubre de 1995, la Ley de la CRE y en noviembre del mismo año el Reglamento del Gas Natural.

En el mercado del gas natural el máximo órgano regulador es la Comisión Reguladora de Energía (CRE), la cual se crea en octubre de 1993, como un órgano técnico consultivo de la Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal SEMIP (hoy Secretaría de Energía), a la cual se le otorgaron facultades para resolver asuntos derivados de la aplicación de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional. Es hasta octubre de 1995, con la Ley de la CRE que se le otorga autonomía técnica y operativa, así como atribuciones en materia de gas natural. Como consecuencia de estos cambios, actualmente realiza las siguientes funciones:

- Proponer adecuaciones al marco normativo
- Otorgar, revocar permisos para la prestación de los servicios de distribución, transporte y almacenamiento;
- Expedir las metodologías para la determinación de precios y tarifas;
- Resolver disputas, imponer sanciones administrativas

El Reglamento del Gas Natural deriva de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional y tiene por objeto regular las ventas de primera mano, las actividades y los servicios que no formen parte de la industria petrolera en materia de gas natural. La aplicación e interpretación de este Reglamento le corresponde a la Comisión Reguladora de Energía. Define el servicio de transporte, almacenamiento y distribución.<sup>52</sup>, asimismo, establece que los permisos para la realización de estas actividades serán otorgados por la Comisión. Señala las obligaciones de carácter general de los permisionarios en relación a la operación, eficiencia y seguridad en el servicio.

Respecto a las exportaciones e importaciones de gas natural, en el Artículo Tercero del Reglamento se señala que estas podrán realizarse sin restricciones, en los términos que señala la Ley de Comercio Exterior.

#### **4.2.2 LAS VENTAS DE PRIMERA MANO**

Como parte de las funciones de la CRE se encuentra el expedir las metodologías para la determinación de los precios y tarifas del gas natural. En cumplimiento con esta disposición, la Comisión Reguladora de Energía emitió la Directiva sobre la Determinación de Precios y Tarifas para las Actividades Reguladas en Materia de Gas Natural (DIR-GAS-001).

---

<sup>52</sup> El servicio de transporte comprende la recepción de gas en un punto y la entrega de una cantidad similar en otro punto distinto del sistema. El almacenamiento comprende la recepción de gas en un punto del sistema y la entrega en uno o varios actos de una cantidad similar en el mismo punto o en uno contiguo del mismo sistema. La distribución comprende la comercialización y entrega del gas al usuario final, dentro de su zona geográfica, existen dos tipos de distribución, la distribución simple y la distribución con comercialización.

En esta Directiva se establece la metodología para la determinación del precio máximo de venta de primera mano, el cual se define como el precio más alto que Petróleos Mexicanos podrá cobrar por el gas entregado a la salida de las plantas de proceso, se expresará en pesos por unidad<sup>53</sup> y se calculará diariamente tomando como base el precio de las ventas de primera mano al Primero de Marzo de 1996, ajustándolo de acuerdo a las variaciones en el precio del gas en el Houston Ship Channel<sup>54</sup> y las tarifas de transporte autorizadas de Reynosa a Cd. Pemex.

El precio máximo de venta se compone de los siguientes factores:

- El precio base  $B_0$  (Precio del gas en Cd. Pemex, al 1 de marzo de 1996).
- Las variaciones en el precio de referencia internacional (Houston Ship Channel) con respecto a un valor inicial  $HSC_0$ .
- Las variaciones en las tarifas netas de transporte en México.

Las fórmulas para el cálculo de las ventas de primera mano son las siguientes:

Fórmula correspondiente al precio diario:

$$\text{DIARIO } VPM_t^d = B_0 + [HSC_{t-1}^d - HSC_0^d] + [TP_t - TP_0]$$

---

<sup>53</sup>Volumen de gas que contiene la energía equivalente a 1 000 millones de calorías a un kg./cm<sup>2</sup> de presión absoluta y una temperatura de 20° C denominados en gigacalorías

<sup>54</sup>Mercado de referencia de gas natural en el Sur de Texas, E.U.

DONDE:

$VPM_i^d$  = El precio máximo de venta de primera mano en el día  $i$ .

$B_0$  = El precio base de ventas de primera mano en Cd. Pemex<sup>55</sup>.

$HSC_{i-1}^d$  = El precio promedio del rango cotizado en el Houston Ship Channel el día anterior al día.

$HSC_0^d$  = El promedio de las cotizaciones medias de Texas Eastern Transmission y Valero del 1 de marzo de 1996, más el diferencial histórico con respecto al Houston Ship Channel de siete centavos de dólar por unidad.

$TP_i$  = Tarifa neta autorizada a Pemex para el servicio de transporte desde la frontera en Reynosa a Cd. Pemex.

$TP_0$  = Tarifa neta por el servicio de transporte de Pemex desde la frontera en Reynosa a Cd. PEMEX.

- Fórmula correspondiente al precio mensual:

$$\text{MENSUAL } VPM_i^m = B_0 + [HSC_i^m - HSC_0^m] + [TP_i - TP_0]$$

DONDE:

$VPM_i^m$  = El precio máximo de venta de primera mano en el mes  $i$ .

---

<sup>55</sup> Se obtiene a través de la metodología empleada por Pemex para las ventas de primera mano.

$B_0$  = El precio base de ventas de primera mano en Cd. Pemex.

$HSC_i^m$  = Es el índice del Houston Ship Channel publicado en el Inside FERC's Gas Market Report del mes  $i$  (Convertido en dólares/mmBtu a dólares/unidad).

$HSC_0^m$  = Es el índice del Houston Ship Channel de marzo de 1996 publicado en el Inside FERC's Gas Market Report del 4 de marzo del mismo año (Convertido en dólares/mmBtu a dólares/unidad).

$TP_i$  = Tarifa neta autorizada a Pemex para el servicio de transporte desde la frontera en Reynosa a Cd. Pemex.

$TP_0$  = Tarifa neta por el servicio de transporte de Pemex desde la frontera en Reynosa a Cd. PEMEX, vigente al 1 de marzo de 1996.

Se utiliza como mercado de referencia el del Sur de Texas, E.U., particularmente el Houston Ship Channel.

Una característica importante de esta metodología es que sólo se incluirán las variaciones a partir de los valores iniciales establecidos por la CRE en la Directiva, y presentados a continuación.

$$B_{0_0} = 6.8385$$

$$HSC_0^d = 8.0060$$

$$HSC_0^m = 7.8968$$

$$TP_0 = -0.7806$$

La metodología se estableció de esta forma con el objetivo de reproducir las condiciones de un mercado competitivo para la determinación de este precio, ya que la producción de gas permanece exclusivamente en manos de Pemex.

Sin embargo es conveniente aclarar que esta metodología aún no se aplica, ya que se encuentra en la etapa de análisis por parte de la CRE la propuesta presentada por Pemex sobre las condiciones de las ventas de primera mano, al respecto le corresponde a Petróleos Mexicanos hacer una propuesta, la cual será analizada por la CRE para su aprobación. Sin embargo, se establece de antemano que cuando a juicio de la Comisión Federal de Competencia existan condiciones de competencia efectiva, los términos y condiciones de las ventas de primera mano y el precio del gas podrán ser pactados libremente.

En la Directiva sobresalen además de la determinación del precio de las ventas de primera mano; el precio de máximo de adquisición y el límite al ingreso máximo.

El precio máximo de adquisición<sup>56</sup> es el que impacta directamente a los consumidores, y se establece para evitar que los usuarios finales pague a los distribuidores una cantidad mayor a la suma del precio máximo de venta de primera mano, más las tarifas autorizadas para transporte, almacenamiento y distribución.

---

<sup>56</sup> El precio máximo del gas que el distribuidor podrá trasladar al usuario; más los costos de transporte y almacenamiento incurridos por el distribuidor.

El límite máximo al ingreso<sup>57</sup> se establece con el objetivo de regular las tarifas de los servicios de transporte, distribución y almacenamiento de gas natural, lo anterior implica que las tarifas no están reguladas directamente, con lo cual se pretende favorecer que los premissionarios operen con eficiencia, ya que el límite se establece al ingreso y no a la rentabilidad.

---

<sup>57</sup> La verificación del cumplimiento de la regulación al ingreso máximo, se realizará a través del cálculo del ingreso obtenido.

### **4.2.3 LA REESTRUCTURACIÓN DE PEMEX**

PEMEX se crea en 1938, con el objetivo de participar en la industria petrolera abarcando todo el proceso productivo de los hidrocarburos, tales como el petróleo, gas natural y productos derivados, (se encarga de su exploración, explotación, transformación industrial, transporte, almacenamiento, distribución y ventas de primera mano). Esta empresa ha representado una parte primordial en el desarrollo económico del país, contribuyendo a la generación de divisas a través de las exportaciones petroleras. Actualmente su contribución continúa siendo importante, sin embargo, ha enfrentado un severo proceso de reestructuración, como resultado de causas tanto externas como internas.

En 1992 la reestructuración organizativa, se estableció en torno a cuatro grandes organismos descentralizados con patrimonio e identidad jurídica propios y autonomía de gestión, y las siguientes funciones :

- **PEMEX Exploración y Producción (PEP):** exploración y explotación del petróleo y gas natural; su transporte, almacenamiento en terminales y comercialización.
- **PEMEX - Refinación (PR):** procesos industriales de la refinación; elaboración de producto petrolíferos y de derivados del petróleo que sean susceptibles de servir como

materias primas industriales básicas; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de los productos y derivados mencionados.

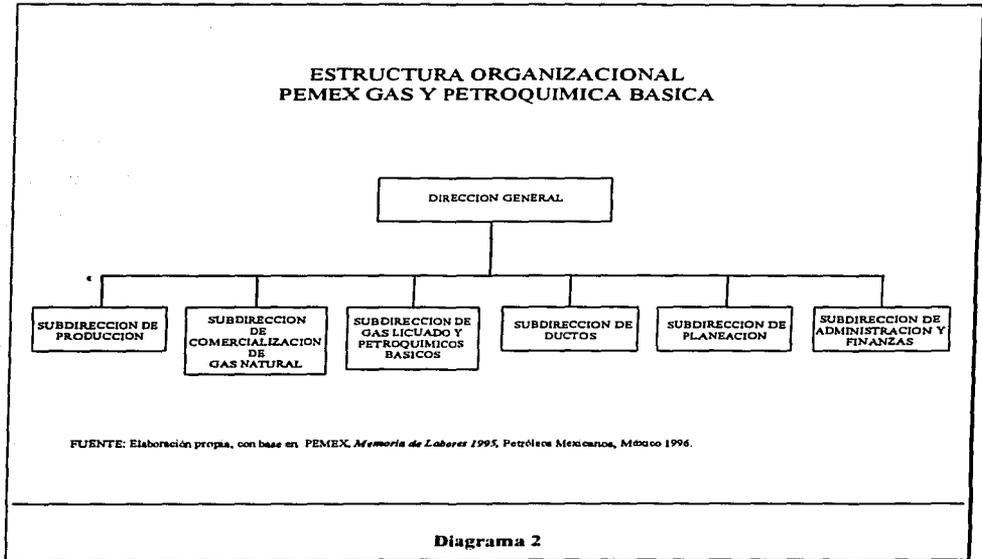
- **PEMEX Petroquímica (PPQ):** Procesos industriales petroquímicos cuyos productos no forman parte de la industria petroquímica básica, así como su almacenamiento, distribución y comercialización.
- **PEMEX - Gas y Petroquímica Básica (PGPB):** Procesamiento del gas natural, líquidos del gas natural y el gas artificial; almacenamiento, transporte, distribución, comercialización de estos hidrocarburos, así como de derivados que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas.<sup>58</sup>

La rapidez con que se realizó la reestructuración tuvo como consecuencia que algunas de las funciones de cada subsidiaria no quedarán claramente definidas; y entre 1993-1994 se dieron algunos ajustes. Adicionalmente, factores como la privatización de los activos de Petroquímica y la apertura en materia de gas natural, han profundizado los cambios en PEMEX, sin embargo, deben considerarse como parte complementaria de su proceso de reestructuración.

---

<sup>58</sup> Ver Diario Oficial de la Federación, 16 de julio de 1992.

En el caso de PGPB, como consecuencia de los cambios en materia de gas natural, se reasignaron las funciones que debe cumplir, y actualmente, se compone de cuatro unidades de negocio que son las Subdirecciones de Producción, Ductos, Comercialización de Gas Natural y Gas L.P. y Petroquímicos Básicos, Planeación y, Administración y Finanzas (Ver Diagrama 2)



A partir de estos cambios la Subdirección de Producción, que está formada por las plantas procesadoras de gas y sus condensados, recibe el gas asociado extraído por PEP, y se encarga de su endulzado, procesamiento, así como de la separación de líquidos del gas y su

fraccionamiento, después de todo este proceso el gas es transferido a la Subdirección de Comercialización de Gas Natural, la que actualmente se encarga de las ventas a los consumidores, como pueden ser la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Por su parte, la Subdirección de Ductos se encarga del transporte del gas natural a través del sistema troncal de ductos de PGPB, esta es una de las más importantes reformas a su estructura organizativa, ya que se desincorpora de las tareas de comercialización con las que antes estaba asociada, esta medida se toma con el objetivo de poder distinguir las actividades de transporte.

Con las reformas de mayo de 1995, que autorizan la participación privada en actividades que hasta entonces habían sido exclusivas de PGPB, cambia de forma drástica el escenario en el que operaba la empresa, pasando de una posición monopólica a un ambiente de competencia. Es decir, se convierte en un participante más en igualdad de circunstancias en el mercado del gas natural.

En estas circunstancias PGPB debe redefinir las relaciones contractuales con sus clientes, las cuales se deberán establecer en los términos que fije la CRE; desincorporar sus activos de distribución de gas natural; y otorgar acceso abierto a terceros a su sistema de ductos a través del Programa de Gradual de Acceso Abierto, así como elaborar un sistema de facturación que desglose el precio del gas y los servicios prestados.

Por su importancia conviene mencionar que en el Artículo Sexto Transitorio del Reglamento del Gas Natural, se señala que Petróleos Mexicanos deberá poner en operación los sistemas de información y los mecanismos y equipos que garanticen el acceso abierto a terceros a sus sistemas de transporte. Sobre este particular, el 7 de agosto de 1996 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Resolución de la CRE sobre la solicitud de aprobación del Programa Gradual de Acceso Abierto, presentado por PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB), donde se definen cuatro etapas para implementar este programa.

Este programa gradual de acceso abierto se diseñó para otorgar prioridad a los mercados con mayor potencial competitivo. Por ello incorpora en la primera y segunda etapa a los mercados con mayor acceso a la importación de gas natural.

En la primera, que inicia el Primero de Septiembre de 1996, se dará acceso abierto y sin restricciones a los Sistemas de Naco-Hermosillo, CD. Juárez y Piedras Negras. La segunda, que inició el Primero de Enero de 1997, con el acceso a los usuarios que realizan importaciones iguales o mayores a 142 mil metros cúbicos diarios en los sectores de Chihuahua, Torreón, Monterrey y Reynosa. En esta etapa los usuarios del servicio de transporte podrán adquirir gas de importación, sin embargo, no podrán adquirir gas directamente de las plantas de PGPB.

La tercera inicia el Primero de Junio de 1997, mediante la cual se dará acceso a los usuarios que realicen compras en planta por un consumo igual o mayor a 142 mil metros cúbicos diarios en los siguientes sectores: Cárdenas, Minatitlán, Tlaxcala, Venta de Carpio, Salamanca, Guadalajara, Madero, Veracruz, Mendoza y Valle de México. Asimismo, se dará acceso abierto en la todos los ductos de transporte de gas natural y se incorporarán al acceso abierto los 507 kilómetros de ductos de PGPB que actualmente se encuentran fuera de operación y que pueden entrar a funcionar en el momento requerido.

La última etapa inicia el Ocho de Noviembre de 1997, donde se señala que se dará acceso abierto a todos los usuarios, comprendiendo importaciones y exportaciones en todo el sistema de nacional de PGPB. El acceso abierto implica además que PGPB ponga en operación el sistema Sistema de Control y Automatización de Datos (SCADA).

De las reformas jurídicas en materia de gas natural, la que más ha impactado a PEMEX es la nueva metodología para la determinación del precio de venta de primera mano, al incorporar las variaciones de un mercado de referencia estadounidense; lo cual ha generado serias controversias, respecto a sus efectos sobre el precio interno del gas natural. Asimismo estas nuevas circunstancias replantean las relaciones de PGPB con sus clientes, por que deberá desarrollar habilidades comerciales que le permitan participar de manera competitiva y eficiente en el mercado.

En este sentido, en el Plan de Negocios de PGPB, se establecen objetivos estratégicos para que la comercialización de gas natural responda a estos nuevos criterios comerciales, en la siguiente forma:<sup>59</sup>

- Desarrollar un grupo con habilidades de comercialización que pueda responder eficaz, confiable, y oportunamente al mercado
- Implementar los sistemas de información necesarios para operar con una alta flexibilidad operativa
- Asegurar fuentes de suministro confiables, flexibles y a precios competitivos para satisfacer las necesidades de los clientes
- Asegurar la capacidad suficiente de transporte en los sistemas de ductos en donde opera PGPB
- Definir políticas para las ventas de primera mano
- Desarrollar productos y servicios de calidad a precios competitivos y de acuerdo a las necesidades de cada cliente. Desarrollar estrategias de comercialización de acuerdo a cada segmento de mercado
- Ajustar la operaciones comerciales al nuevo marco regulatorio

Para el cumplimiento de estos objetivos se plantean iniciativas, entre las que se establecen, por su importancia para esta investigación, las dos siguientes:

---

<sup>59</sup> Ver PEMEX, *Plan de Negocios de PEMEX Gas y Petroquímica Básica 1996*, Petróleos Mexicanos, México 1996.

- Incrementar las habilidades del grupo de comercialización a través de la capacitación sobre temas de administración de riesgos
- Desarrollar políticas para la administración de riesgos

Respecto a la primer iniciativa se menciona que se han realizado avances mediante diversas presentaciones y seminarios sobre temas de administración de riesgos, contratos de largo plazo. En relación al desarrollo de políticas para la administración de riesgos se reportan avances en relación a la definición de un sistema de precios para la CFE, con base en el NYMEX. Adicionalmente se autorizó un contrato para la prestación de servicios financieros por parte de PEMEX Internacional (PMI) a PGPB para la cobertura de riesgos derivados de la relación contractual entre PGPB y CFE.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Ver PEMEX, *Plan de Negocios de PEMEX Gas y Petroquímica Básica 1996*, Petróleos Mexicanos, México 1996, pág. 72.

### **4.3 EL MERCADO DE FUTUROS DEL GAS NATURAL COMO ALTERNATIVA**

Desde que se inicio la comercialización con futuros sobre los hidrocarburos, éstos han sido utilizados por las grandes empresas petroleras, como la Gulf y Sun, Ashaland Pil Co. y la Standar Oil Co., etc. A medida que este mercado fue creciendo en importancia numerosas compañías más lo utilizaron para cubrir sus posiciones riesgosas. Es utilizado por un número importante de empresas petroquímicas o refinadoras, que lo ven como una opción para incrementar sus márgenes de rentabilidad, al poder establecer de antemano el precio de los hidrocarburos.

En el caso de México, debido a las fluctuaciones en el precio del gas natural, el manejo de futuros del gas natural se plantea como una alternativa que podría dar certidumbre a la planeación que se realiza en PGPB, sobre todo en el caso de la CFE, ya que debido al enorme potencial de consumo (Ver Cuadro No. 10), tiene una gran capacidad de negociación sobre las condiciones de las ventas de primera mano, toda vez que de acuerdo al Reglamento de Gas Natural, mientras no se incurra en prácticas discriminatorias, las condiciones de las ventas de primera mano podrán ser pactadas libremente.

Debido a estas consideraciones, y en un escenario donde se prevé un incremento de la demanda de gas natural por parte del sector eléctrico, PGPB ya está tomando medidas al

respecto, pues como ya se mencionó, desde su plan de negocios está considerando desarrollar un sistema de cobertura basado en los futuros que se ofrecen en el NYMEX, además se autorizó un contrato para que PEMEX Internacional (PMI) preste servicios de asesoría financiera<sup>61</sup> para el diseño de estrategias de cobertura de riesgos derivados de la relación contractual entre PGPB y CFE.

En general, para diseñar una cobertura con futuros sobre mercancías, se sigue la misma estrategia que con futuros financieros. Esto implica que se debe tener un plan definido que incluya los probables efectos positivos y negativos de la estrategia.

Debido a la enorme trascendencia de este tipo de proyectos, es necesario determinar cuidadosamente los siguientes factores:

- Determinar el momento oportuno para poner en marcha la estrategia de cobertura.
- Tener un adecuado conocimiento de los eventos que pueden presentarse en los diferentes ámbitos (económico, financiero, político y corporativo) y que pudieran influir en el resultado final de la estrategia de cobertura.<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> De acuerdo a la Ley Orgánica de PEMEX, será PEMEX Internacional la filial encargada de realizar todas los negocios y operaciones internacionales de PEMEX corporativo.

<sup>62</sup> Ver Aguirre Mora Octavio. Manual del Financiero. Ed. ESE. México 1965. pág. 28-79.

Para atender a estas recomendaciones se sugiere realizar un calendario de eventos estratégicos,<sup>63</sup> tomando en consideración acontecimientos económicos, financieros y sociopolíticos, y en términos de mediano, corto y largo plazo. Se les asignará una probabilidad de ocurrencia y se realizará una jerarquización de acuerdo a su trascendencia. Todos ello para clarificar cuáles son los acontecimientos que pueden afectar nuestras expectativas. Asimismo, se deberá incluir el probable impacto benéfico o adverso de los acontecimientos, para facilitar la evaluación general y obtener conclusiones fundamentales para definir la estrategia de cobertura.

Asimismo, se deberá realizar un seguimiento de las variables que se identificaron como riesgosas. En este caso, la evolución del mercado de referencia para la determinación de las ventas de primera mano (Houston Ship Channel), con el objetivo de determinar cuando se estará por arriba o por debajo de una zona definida como de riesgo, lo cual se conoce como identificación del riesgo.

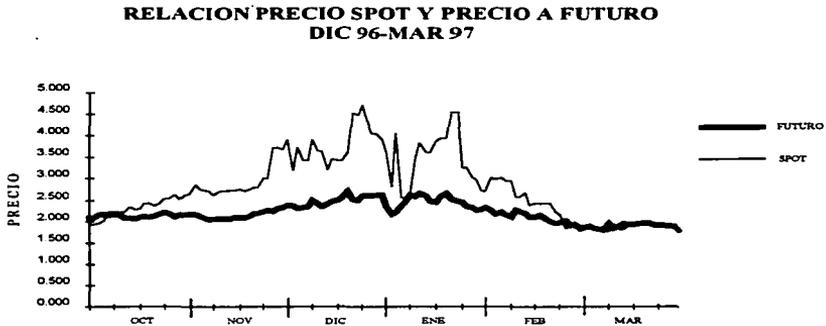
Si se desea diseñar una estrategia de cobertura para el consumo de CFE, como se plantea en el Plan de Negocios de PGPB, se necesitarían aproximadamente 52 contratos de futuros de gas natural para cubrir su consumo diario. El calculo se realizó tomando en consideración el consumo diario de CFE de 1996 y el tamaño del contrato Henry Hub ofrecido en el NYMEX.

---

<sup>63</sup> Se consideran eventos estratégicos los acontecimientos de alta relevancia, están referidos al futuro y pueden ocurrir o no.

Finalmente se presentan algunas consideraciones derivadas de la observación del comportamiento del mercado de los futuros en el NYMEX:

- La relación entre los precios de futuros sobre mercancías y el mercado *spot* es mucho más sensible a las leyes de la oferta y la demanda, que en el caso de los futuros financieros. Generalmente se mueven a la par, es decir, cuando aumenta el precio *spot*, aumenta también el de futuros, en una cantidad similar. Al respecto ver la gráfica No. 9, construida a partir de los registros diarios observados tanto en el mercado *spot* como en el mercado de futuros en el NYMEX, entre octubre de 1996 y marzo de 1997 (Ver Anexo 1).

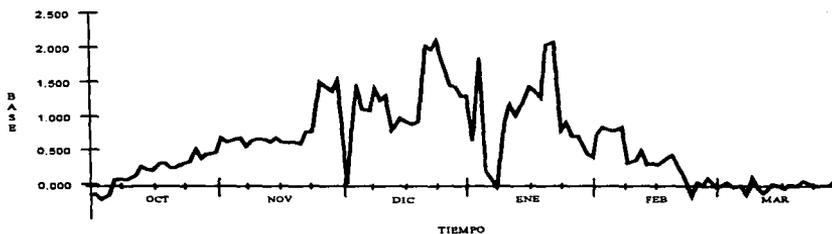


Elaboracion propia, con base en *The Wall Street Journal*, octubre 1996- marzo 1997.

Gráfica 9

- Para el caso analizado, debido a que el activo que se desea cubrir y el activo subyacente del futuro son el mismo, la elección del contrato a futuro es muy fácil, y la decisión se debe tomar en función del mes de entrega. Es decir, que la fecha sea lo más cercana posible a la fecha de vencimiento, debido a que los precios de los futuros tienden a variar en forma importante en el mes de entrega. Por ejemplo, en el caso de los futuros de gas natural, el NYMEX ofrece contratos con fechas de entrega para los siguientes treinta meses, por lo cual, si deseamos cubrir una posición en marzo de 1997, elegimos el contrato de futuros de abril de 1997.
- Entre octubre de 1996 y marzo de 1997 se observa que lo denominado como la base, es decir, la diferencia entre el precio *spot* y el precio del futuro, durante la mayor parte del periodo de estudio el mercado se encontró en una situación de base positiva; por lo tanto, el mercado se encontró en situación *backwardation*, es decir, el precio *spot* es mayor al precio del futuro. En esta situación se considera que la base se fortalece en la medida en que es más positiva. Cuando se tiene una posición corta (compromiso de vender), la posición del poseedor de los contratos mejora si la base se refuerza, y viceversa. Se debe de considerar también que generalmente el riesgo base es generalmente mayor para activos de consumo que para activos de inversión, (Ver Gráfica No. 10).

**COMPORTAMIENTO DE LA BASE**

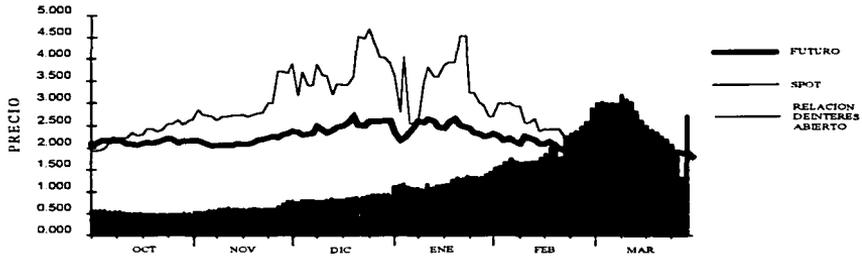


FUENTE: Elaboración propia, con base en *The Wall Street Journal*, octubre 1996- marzo 1997.

**Gráfica 10**

- Si observamos la relación entre el interés abierto del contrato seleccionado y el interés abierto del conjunto de futuros del gas natural, tenemos que a medida que se acerca la fecha de vencimiento, se incrementa esta relación. Esto se explica por que se cierran las posiciones, como consecuencia de que el principal objetivo de los participantes en el mercado del gas natural es cubrirse de las fluctuaciones en su precio y no obtener el bien físicamente. (Ver Gráfica No. 11).

**RELACION PRECIO SPOT Y PRECIO A FUTURO  
EN FUNCION DEL INTERES ABIERTO**



**NOTAS:**

1) Para el precio del futuro se utilizan las cotizaciones del contrato con fecha de vencimiento en abril de 1997.

2) Ambos precios están expresados en Dólares por MMBTU.

3) Se refiere a la relación entre el interés abierto del contrato de abril de 1997 y el registrado por el conjunto de los contratos de gas natural.

FUENTE: Elaboración propia, con base en *The Wall Street Journal*, octubre 1996- marzo 1997.

**Gráfica 11**

- Finalmente se debe de considerar que la evaluación en el funcionamiento de la estrategia se debe realizar tomando en cuenta los beneficios económicos que dejó la cobertura y considerando los gastos en que se incurrió para diseñar y poner en operación dicha cobertura.

# CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo se orientan en dos vertientes: la primera relacionada con los aspectos más sobresalientes de la administración de riesgos, y la segunda vinculada con la aplicación de esta técnica al diseño de coberturas contra las fluctuaciones de los precios del gas natural.

En primer término, se debe de considerar a la administración de riesgos como una técnica derivada del enfoque de cartera, su principal objetivo consiste en identificar y cuantificar los movimientos adversos de variables como son los precios, el tipo de cambio, la tasa de interés. Una vez identificado el tipo de riesgo, se definen las estrategias de cobertura que lo reduzcan al nivel deseado, utilizando instrumentos financieros como los forwards, futuros, swaps y opciones. Aunque también pueden utilizarse instrumentos más sofisticados, como es el caso de los ofertados en los mercados extrabursátiles, que no son más que una combinación de los antes mencionados, tal como se analiza en el capítulo segundo del presente trabajo.

Estos pueden utilizarse con fines estratégicos, tácticos o especulativos. En el primer caso se trata de minimizar el riesgo; en el segundo de optimizar los resultados, manteniéndolos en niveles aceptables; y en el último se trata de obtener resultados positivos, maximizando el riesgo de mercado.

Para el caso analizado en el presente trabajo, los que ofrecen las mayores ventajas son los futuros, por ser contratos homogeneizados en cuanto a fecha de entrega y calidad y cantidad del contrato. Además la formación de precios en los mercados de futuros se realiza de una

manera más ágil, debido a la gran cantidad de transacciones y a la rapidez de realización. Una ventaja adicional la constituyen los mecanismos de liquidación, ya que no implican la entrega física del bien subyacente.

En lo que respecta al mercado internacional de los hidrocarburos, se concluye que éstos desempeñan un papel central en la economía, ya que en su destino como combustibles, permiten el funcionamiento del sistema productivo, lo cual los convierte políticamente en un punto estratégico para la planeación de actividades. Debido a ello su mercado internacional se ha caracterizado por una constante lucha reflejada en la volatilidad de los precios.

Estas circunstancias han marcado una tendencia a utilizar los mercados financieros para diseñar estrategias de cobertura que permitan neutralizar el riesgo derivado de las fluctuaciones en los precios de los hidrocarburos, constituyéndose en una práctica común entre los principales agentes participantes. Es por ello que los mercados de futuros son frecuentemente utilizados por las empresas petroleras para asegurar su precio.

En el caso de la industria del gas natural, el precio de este hidrocarburo se caracteriza por registrar un comportamiento estacional, traducido en precios altos en invierno y bajos en verano. En este sentido, la industria petroquímica básica y secundaria (que utilizan el gas natural como principal materia prima) y los distribuidores, son los principales usuarios de las coberturas de riesgos. Lo anterior confirma la primera hipótesis del presente trabajo en el sentido de que las compañías petroleras usan los contratos de futuros para asegurar un cierto nivel de precios en una fecha posterior y de esta manera controlar los riesgos derivados de las fluctuaciones de los precios del gas natural. A continuación se presenta una lista de los diez principales participantes en el mercado del gas natural y que utilizan los mecanismos de coberturas de riesgos.

| <b>EMPRESAS DEL MERCADO HSCh</b>  |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. NGC -Chevron   | 1. Coral Energy Resources   |
| 2. Enron  | 2. TransCanada Gas Services |
| 3. PanEnergy / Mobil  | 3. Coastal Gas Services     |
| 4. El Paso / Eastex / Tennessee   | 4. NorAm                    |
| 5. Amoco  | 5. Conoco                   |
| FUENTE: Coopers & Lybrand, <i>The Industry's Biggest Players</i> . USA, diciembre 1996. |                             |

**Cuadro No. 14**

Los mercados de Nueva York (NYMEX) y de Londres (IPE) son los principales para la contratación de futuros sobre energéticos. De ellos, el primero es el que puede considerarse como el más importante, y es el que se toma como referencia para las coberturas por PGPB, ya que el mercado Houston Ship Channel, ofrece mecanismos de coberturas referidas al NYMEX.

Actualmente, el NYMEX ofrece contratos con fechas de entrega para los siguientes treinta meses, lo cual facilita el diseño de estrategias de cobertura e incrementa el nivel de liquidez del mercado.

La otra vertiente interesante de estas conclusiones está relacionada con la administración o gestión de riesgos, específicamente con el diseño de coberturas, la cual se utiliza para proporcionar protección contra los movimientos adversos de los precios.

El caso analizado, en el presente trabajo, identifica que el riesgo proviene básicamente de las fluctuaciones del precio del gas natural, debido a que el comportamiento de los precios se explica de la siguiente forma:

- Desde 1991, para su cálculo se tomaron como referencia los índices norteamericanos de Tetco (Texas Eastern Transmission Corp. South Texas Index) y Valero (Valero Transmission L.P. Texas Index) con lo cual se iguala el precio en Cd. Pemex con el precio en el Sur de Texas.
- Posteriormente, a partir de 1994, el precio se calcula a través del mecanismo del Netback, estableciéndose como punto de arbitraje Los Ramones, ya que en este punto confluye el gas del sureste, el de importación y el producido en Reynosa. Con esta metodología los precios para los consumidores se establecen en forma regional, fijándolos como referencia los de Reynosa y de Cd. Juárez y Samalayuca; siendo el primero el promedio de los índices Tetco y Valero y el segundo igual al precio de El Paso Natural Gas Co. (Permian Basin Index).
- En lo que respecta al precio de referencia en Cd. Pemex, éste se calcula tomando como base el precio de referencia en Reynosa, más un ajuste por transporte. Para el resto de los sectores los precios se calculan a partir de los precios de referencia, más las tarifas de transporte, el costo de servicio y el IVA. En el caso de los sectores que consumen gas de importación el precio se establece a partir del precio de importación o el precio de referencia en Cd. Juárez y Samalayuca, según sea el caso, más gastos de importación, costo de servicio e IVA. En algunos casos (Cd. Juárez, Samalayuca y Naco) se aplica la tarifa de transporte del sector. De lo anterior se deriva que el precio del gas natural que paga el consumidor es el mismo debido a los precios de referencia. Por lo tanto, las diferencias se establecen a partir de las tarifas de transporte para cada sector de venta y del costo por servicio.

Para realizar el calculo del costo por servicio se establecen cuatro diferentes modalidades de contrato: base firme anual, base firme mensual, base adicional con aviso, base adicional sin aviso. Estas modalidades de calculo del costo por servicio se establecen en función de la variabilidad del consumo de gas natural. Lo anterior, con la finalidad de desalentar fuertes fluctuaciones de demanda que puedan desbalancear el sistema. En este sentido, el precio que paga el consumidor final depende de las condiciones establecidas en el contrato de suministro firmado por PGPB con cada cliente.

Es por ello que los precios de los sectores doméstico, industrial y eléctrico, presentaron el siguiente comportamiento(ver Cuadro No 15). Los precios fueron calculados a partir de la facturación obtenida y son ponderados por los volúmenes de venta y por lo tanto son representativos para los sectores

**PRECIOS POR SECTOR DE GAS NATURAL  
EN MÉXICO, 1992-1996**  
Dólares por Mil pies cúbicos

| SECTOR | Doméstico | Industrial | Eléctrico |
|--------|-----------|------------|-----------|
| 1992   | 1.97      | 1.97       | 1.97      |
| 1993   | 3.20      | 2.22       | 2.31      |
| 1994   | 3.38      | 2.04       | 2.04      |
| 1995   | 1.48      | 1.52       | 1.49      |
| 1996   | 2.39      | 2.41       | 2.18      |

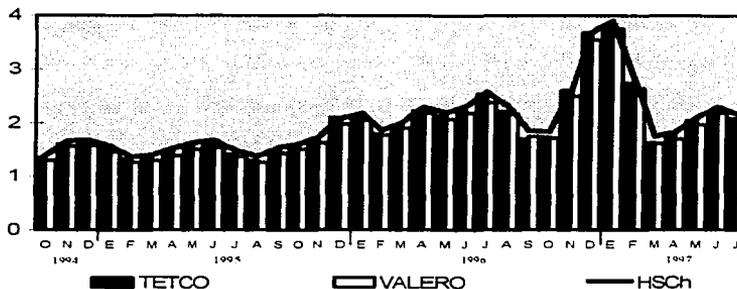
Estimado con base en el Tipo de cambio promedio de mercado en el periodo.  
FUENTE: Elaboración propia con base en *Pemex Gas y Petroquímica Básica*,  
junio de 1997.

**Cuadro No. 15**

Los precios para el sector eléctrico oscilaron entre 1.97 y 2.18 Dólares por Mil Pies Cúbicos de 1992 a 1996, convirtiéndose este sector con menor crecimiento, con una tasa de crecimiento promedio anual del 2.6%. Los precios del sector doméstico observaron una tasa de crecimiento promedio anual en el precio, de 5.0%, mientras el sector industrial, lo hizo con un 5.2%. En promedio el precio del gas natural paso de 0.63 PMC (Pesos por Metro Cúbico) en septiembre de 1996 a 1.19 PMC en enero de 1997.

Una vez que se ha detectado y demostrado las variaciones en el precio del gas natural, de acuerdo a lo señalado en el capítulo 1, se debe identificar cual es el origen de los movimientos adversos en los precios. En este sentido, de lo expuesto en los párrafos anteriores se deduce que estas variaciones son consecuencia de las fluctuaciones de los mercados que se toman como referencia, como son el Tetco, Valero y próximamente el HSCh, como se demuestra empíricamente en la siguiente gráfica se observa el comportamiento de estos índices:

## ÍNDICES DEL MERCADO NORTEAMERICANO



FUENTE: Inside F.E.R.C.'s Gas Market Report

---

Gráfica No. 9

---

De esta forma se concluye que de acuerdo a las evidencias empíricas el fuerte incremento de los precios del gas natural en México obedece a:

- En los meses de noviembre 1996 a enero 1997 el incremento en los precios estuvo relacionado con una situación coyuntural relacionada con el bajo nivel de los volúmenes de almacenamiento en Estados Unidos.
- Sin embargo, la mayor integración al mercado regional de Norte América, debido al proceso de reestructuración del mercado nacional del gas natural, se traducirá en una mayor exposición a las fluctuaciones estacionales de la demanda en Estados Unidos.

- Los índices utilizados como referencia tienen la misma tendencia, y únicamente conservan un diferencial por transporte, ya que en ese país se aplica también el mecanismo del Netback, por lo cual el índice HSCh siempre conserva una diferencia de 5 a 7 centavos de dólar, por encima del Tetco y Valero, por costo de transporte (Como se observa en la gráfica No. 9). Lo anterior implica que el precio máximo de referencia que establece la CRE, de acuerdo a la nueva metodología, será mayor al precio actualmente calculado por PEMEX.
- El cambio de los índices utilizados como referencia no se manifestará en un incremento de la volatilidad en el precio del gas natural ya que los índices tienen el mismo comportamiento.

Una vez identificado el riesgo y aclarado el origen de las fluctuaciones, al consumidor de gas natural, le corresponde definir una estrategia que le permita contrarrestar dichas fluctuaciones. En este sentido, PGPB ya está diseñando estrategias que le permitan competir de manera efectiva en el mercado regional, ofreciendo a sus principales clientes un esquema atractivo de comercialización para tener un manejo adecuado de las fluctuaciones esperadas en los precios, ofreciendo mecanismos de cobertura de riesgos, referidos a los futuros del NYMEX, el cual es el mercado más importante en la comercialización de futuros sobre energéticos, y actualmente ofrece contratos con fechas de entrega para los siguientes treinta meses, lo cual facilita el diseño de estrategias de cobertura e incrementa el nivel de liquidez del mercado.

Lo manifestado en los párrafos anteriores, comprueba la segunda hipótesis del presente trabajo, en la cual se manifiesta que el desarrollo y utilización de los mercados de futuros asegurará el abastecimiento de gas natural a precios estables. Lo anterior se manifiesta en:

- Identificación y cuantificación del riesgo,
- lo que permite protegerse de los movimientos adversos de los precios,
- reduciendo las variaciones de los flujos de efectivo,
- además de permitir fijar los márgenes de operación de las empresas.

Lo anterior permite una adecuada planeación económica y financiera de las empresas que utilizan el gas natural como insumo básico en su proceso productivo, tal es el caso de la industria siderúrgica, la química, la minería, el vidrio y el cemento (ver Cuadro No. 12, del Capítulo 4)).

En la práctica los contratos de cobertura se ofrecen de manera adicional al contrato de suministro, PGPB presenta los tipos de contrato que ofrece y el usuario decide cuál le conviene más en relación con sus propias necesidades, los contratos de cobertura que se ofrecen son fijo, techo y túnel.

Un contrato tipo fijo le permite al comprador del gas natural estabilizar el flujo de efectivo; sin embargo, se pagaría un costo de oportunidad cuando el precio de mercado se encuentre por debajo del precio fijo, ya que el comprador pagará el precio fijo durante todo el periodo contratado.

El contrato tipo techo, al igual que el anterior permite estabilizar el flujo de efectivo, el costo de oportunidad es que el precio de mercado se encuentre por debajo del precio techo, aunque en este caso el costo de oportunidad está limitado por la prima, es decir cuando el

precio de mercado se encuentre por debajo del precio techo, el monto a pagar será equivalente al precio de mercado más la prima.

Un contrato tipo túnel, implica la combinación de varios tipos de contratos, con este tipo de contrato el consumidor pagará el mínimo entre el precio techo y el precio de mercado y el máximo entre el precio piso y el precio de mercado.

Finalmente, como recomendaciones derivadas del presente trabajo se tienen que:

- PGPB deberá instrumentar un programa específico de capacitación para el personal encargado de las actividades de diseño de la estrategia de administración de riesgo, aprovechando la experiencia que PEMEX Internacional (PMI) tiene en los mercados financieros mundiales, a través de asesorías y entrenamiento en la materia al personal de PGPB, particularmente a la Subdirección de Comercialización.
- Designar a un grupo de especialistas en el diseño de estrategias de administración de riesgos para que se encargue de la supervisión de este tipo de operaciones.
- Realizar una adecuada presentación de los contratos de cobertura, para manejarlos como una alternativa eficiente para la planeación económica y financiera de las empresas.
- Evaluar la viabilidad de manejar los contratos de cobertura con carácter de obligatorio para los distribuidores de gas natural, ya que esta propuesta actualmente la esta considerando la CRE como alternativo para estabilizar el precio del gas natural para consumo doméstico.

---

---

***ANEXO 1***

***REPORTE DIARIO  
DE COTIZACIONES  
EN EL MERCADO  
SPOT Y DE  
FUTUROS DEL GAS  
NATURAL***



## ANEXO 1

**REPORTE DIARIO DE COTIZACIONES EN EL MERCADO SPOT Y DE FUTUROS  
DEL GAS NATURAL, OCTUBRE 1996 - MARZO 1997**

| MES/DÍA | PRECIO |        | VOLUMEN<br>DIARIO | INTERES ABIERTO |                |       |
|---------|--------|--------|-------------------|-----------------|----------------|-------|
|         | SPOT   | FUTURO |                   | ABRIL           | GAS<br>NATURAL | %     |
| OCT (1) | 1.930  | 2.082  | 18,553            | 5,213           | 130,845        | 3.984 |
| 2       | 1.930  | 2.075  | 20,361            | 5,289           | 130,351        | 4.058 |
| 3       | 1.940  | 2.154  | 39,934            | 5,316           | 132,651        | 4.008 |
| 4       | 2.020  | 2.170  | 45,152            | 5,236           | 135,605        | 3.861 |
| 7       | 2.225  | 2.150  | 37,448            | 5,234           | 137,879        | 3.796 |
| 8       | 2.215  | 2.155  | 42,919            | 5,322           | 139,190        | 3.824 |
| 9       | 2.215  | 2.140  | 59,560            | 5,209           | 141,976        | 3.669 |
| 10      | 2.200  | 2.075  | 44,655            | 5,246           | 145,788        | 3.598 |
| 11      | 2.335  | 2.075  | 29,746            | 5,217           | 147,019        | 3.549 |
| 14      | 2.275  | 2.063  | 28,784            | 5,142           | 146,023        | 3.521 |
| 15      | 2.305  | 2.110  | 34,791            | 5,070           | 147,191        | 3.445 |
| 16      | 2.415  | 2.113  | 39,537            | 5,115           | 149,820        | 3.414 |
| 17      | 2.415  | 2.100  | 34,791            | 5,100           | 151,302        | 3.371 |
| 18      | 2.360  | 2.114  | 19,220            | 5,100           | 151,302        | 3.371 |
| 21      | 2.395  | 2.155  | 29,525            | 5,211           | 153,160        | 3.402 |
| 22      | 2.525  | 2.210  | 62,683            | 5,223           | 152,246        | 3.431 |
| 23      | 2.525  | 2.190  | 51,946            | 5,175           | 155,027        | 3.338 |
| 24      | 2.615  | 2.110  | 64,399            | 5,142           | 151,904        | 3.385 |
| 25      | 2.515  | 2.145  | 22,321            | 5,317           | 147,606        | 3.602 |
| 28      | 2.615  | 2.165  | 39,817            | 5,390           | 147,524        | 3.654 |
| 29      | 2.640  | 2.175  | 32,377            | 5,301           | 143,776        | 3.687 |
| 30      | 2.860  | 2.175  | 35,274            | 5,417           | 141,944        | 3.816 |
| 31      | 2.740  | 2.114  | 30,620            | 5,202           | 140,928        | 3.691 |
| NOV (1) | 2.730  | 2.085  | 28,093            | 5,804           | 143,307        | 4.050 |
| 4       | 2.715  | 2.025  | 34,121            | 5,778           | 142,463        | 4.056 |
| 5       | 2.615  | 2.061  | 35,060            | 5,899           | 143,555        | 4.109 |
| 6       | 2.710  | 2.065  | 36,759            | 5,910           | 143,674        | 4.113 |
| 7       | 2.710  | 2.058  | 32,419            | 6,291           | 144,991        | 4.339 |

## ANEXO 1

**REPORTE DIARIO DE COTIZACIONES EN EL MERCADO SPOT Y DE FUTUROS  
DEL GAS NATURAL, OCTUBRE 1996 - MARZO 1997**

| MES/DÍA | PRECIO |        | VOLUMEN<br>DIARIO | INTERES ABIERTO |                |       |
|---------|--------|--------|-------------------|-----------------|----------------|-------|
|         | SPOT   | FUTURO |                   | ABRIL           | GAS<br>NATURAL | %     |
| 8       | 2.725  | 2.060  | 25,100            | 6,301           | 147,170        | 4.281 |
| 11      | 2.725  | 2.100  | 21,536            | 6,334           | 147,544        | 4.293 |
| 12      | 2.755  | 2.080  | 39,999            | 6,367           | 148,131        | 4.298 |
| 13      | 2.710  | 2.085  | 27,003            | 6,406           | 150,171        | 4.266 |
| 14      | 2.740  | 2.131  | 44,734            | 6,508           | 150,656        | 4.320 |
| 15      | 2.790  | 2.180  | 51,442            | 6,547           | 152,187        | 4.302 |
| 18      | 2.785  | 2.195  | 48,795            | 6,480           | 154,980        | 4.181 |
| 19      | 3.005  | 2.240  | 77,119            | 6,874           | 161,262        | 4.263 |
| 20      | 3.005  | 2.245  | 99,742            | 6,993           | 162,438        | 4.305 |
| 21      | 3.715  | 2.227  | 97,304            | 6,994           | 153,422        | 4.559 |
| 22      | 3.715  | 2.285  | 40,790            | 7,222           | 143,714        | 5.025 |
| 25      | 3.680  | 2.325  | 22,698            | 7,787           | 142,651        | 5.459 |
| 26      | 3.900  | 2.380  | 23,724            | 7,821           | 140,566        | 5.564 |
| 27      | NL     | NL     | NL                | NL              | NL             | NL    |
| 28      | 3.18   | 2.360  | 133,653           | 7,419           | 139,826        | 5.306 |
| 29      | NL     | NL     | NL                | NL              | NL             | NL    |
| DIC (2) | 3.720  | 2.303  | 26,123            | 7,930           | 140,522        | 5.643 |
| 3       | 3.415  | 2.314  | 38,894            | 7,851           | 140,522        | 5.587 |
| 4       | 3.415  | 2.335  | 38,198            | 8,084           | 144,067        | 5.611 |
| 5       | 3.890  | 2.485  | 43,955            | 8,121           | 146,750        | 5.534 |
| 6       | 3.630  | 2.400  | 35,896            | 8,315           | 149,916        | 5.546 |
| 9       | 3.630  | 2.343  | 38,923            | 8,244           | 147,658        | 5.583 |
| 10      | 3.210  | 2.410  | 36,450            | 8,349           | 143,938        | 5.800 |
| 11      | 3.445  | 2.475  | 45,523            | 8,282           | 147,813        | 5.603 |
| 12      | 3.430  | 2.498  | 37,350            | 8,479           | 149,232        | 5.682 |
| 13      | 3.430  | 2.555  | 40,707            | 8,916           | 150,302        | 5.932 |
| 16      | 3.625  | 2.705  | 46,719            | 9,339           | 156,270        | 5.976 |
| 17      | 4.525  | 2.505  | 45,166            | 9,678           | 160,308        | 6.037 |

## ANEXO 1

**REPORTE DIARIO DE COTIZACIONES EN EL MERCADO SPOT Y DE FUTUROS  
DEL GAS NATURAL, OCTUBRE 1996 - MARZO 1997**

| MES/DÍA | PRECIO |        | VOLUMEN<br>DIARIO | INTERES ABIERTO |                |        |
|---------|--------|--------|-------------------|-----------------|----------------|--------|
|         | SPOT   | FUTURO |                   | ABRIL           | GAS<br>NATURAL | %      |
| 28      | 3.000  | 2.257  | 23,367            | 16,079          | 151.302        | 10.627 |
| 29      | 2.985  | 2.156  | 28,114            | 16,374          | 149,738        | 10.935 |
| 30      | 3.015  | 2.215  | 28,080            | 17,201          | 148,515        | 11.582 |
| 31      | 2.935  | 2.139  | 21,451            | 18,511          | 152,888        | 12.108 |
| FEB (3) | 2.935  | 2.107  | 22,319            | 18,177          | 153,371        | 11.852 |
| 4       | 2.575  | 2.269  | 30,631            | 18,059          | 155,025        | 11.649 |
| 5       | 2.575  | 2.224  | 26,887            | 18,598          | 159,125        | 11.688 |
| 6       | 2.660  | 2.178  | 21,794            | 18,877          | 159,591        | 11.828 |
| 7       | 2.390  | 2.092  | 34,195            | 18,932          | 159,920        | 11.838 |
| 10      | 2.425  | 2.107  | 30,773            | 19,719          | 159,535        | 12.360 |
| 11      | 2.425  | 2.147  | 32,491            | 20,757          | 159,811        | 12.988 |
| 12      | 2.420  | 2.052  | 47,983            | 22,783          | 162,436        | 14.026 |
| 13      | 2.420  | 1.991  | 49,713            | 24,602          | 166,711        | 14.757 |
| 14      | 2.235  | 1.950  | 24096             | 20,353          | 164,165        | 12.398 |
| 17      | NL     | NL     | NL                | NL              | NL             | NL     |
| 18      | 2.135  | 1.979  | 47,273            | 26,611          | 169,615        | 15.689 |
| 19      | 1.830  | 2.004  | 46,222            | 27,803          | 172,989        | 16.072 |
| 20      | 1.935  | 1.911  | 58,298            | 28,308          | 170,752        | 16.578 |
| 21      | 1.895  | 1.919  | 47,868            | 29,797          | 172,301        | 17.294 |
| 24      | 1.905  | 1.815  | 47,466            | 30,446          | 167,756        | 18.149 |
| 25      | 1.820  | 1.865  | 30,371            | 31,657          | 156,465        | 20.233 |
| 26      | 1.855  | 1.874  | 21,089            | 33,107          | 157,726        | 20.990 |
| 27      | 1.865  | 1.838  | 23,441            | 33,362          | 156,510        | 21.316 |
| 28      | 1.790  | 1.821  | 21,753            | 33,188          | 158,177        | 20.982 |
| MAR (3) | 1.785  | 1.803  | 22,725            | 33,712          | 160,180        | 21.046 |
| 4       | 1.785  | 1.943  | 43,267            | 33,546          | 161,409        | 20.783 |
| 5       | 1.930  | 1.839  | 44,128            | 37,040          | 166,768        | 22.210 |
| 6       | 1.825  | 1.886  | 30,963            | 36,044          | 166,768        | 21.613 |

## ANEXO 1

**REPORTE DIARIO DE COTIZACIONES EN EL MERCADO SPOT Y DE FUTUROS  
DEL GAS NATURAL, OCTUBRE 1996 - MARZO 1997**

| MES/DÍA | PRECIO |        | VOLUMEN<br>DIARIO | INTERES ABIERTO |                |        |
|---------|--------|--------|-------------------|-----------------|----------------|--------|
|         | SPOT   | FUTURO |                   | ABRIL           | GAS<br>NATURAL | %      |
| 18      | 4.470  | 2.500  | 44,849            | 10,014          | 163,423        | 6.128  |
| 19      | 4.690  | 2.590  | 46,323            | 10,249          | 162,081        | 6.323  |
| 20      | 4.390  | 2.597  | 46,323            | 10,615          | 164,036        | 6.471  |
| 23      | 4.050  | 2.597  | 53,495            | 10,615          | 164,036        | 6.471  |
| 24      | 4.050  | 2.620  | 53,495            | 10,741          | 15,716         | 68.344 |
| 25      | NL     | NL     | NL                | NL              | NL             | NL     |
| 26      | 3.925  | 2.620  | 19,849            | 10,741          | 15,716         | 68.344 |
| 27      | 3.625  | 2.340  | 24,084            | 11,422          | 146,733        | 7.784  |
| 30      | 2.815  | 2.166  | 31,879            | 11,617          | 144,682        | 8.029  |
| 31      | 4.050  | 2.216  | 19,813            | 11,635          | 142,940        | 8.140  |
| ENE (2) | 2.55   | 2.350  | 28,651            | 11,051          | 143,846        | 7.683  |
| 3       | 2.55   | 2.461  | 32,953            | 11,106          | 146,728        | 7.569  |
| 6       | 2.565  | 2.611  | 41,210            | 11,134          | 147,975        | 7.524  |
| 7       | 3.475  | 2.566  | 41,761            | 11,403          | 153,243        | 7.441  |
| 8       | 3.825  | 2.663  | 41,753            | 12,664          | 156,391        | 8.098  |
| 9       | 3.625  | 2.608  | 40,875            | 11,983          | 157,922        | 7.588  |
| 10      | 3.625  | 2.458  | 50,211            | 12,679          | 159,022        | 7.973  |
| 13      | 3.875  | 2.453  | 34,461            | 12,432          | 155,319        | 8.004  |
| 14      | 3.940  | 2.572  | 38,083            | 12,944          | 156,413        | 8.276  |
| 15      | 3.940  | 2.670  | 47,536            | 14,034          | 159,251        | 8.813  |
| 16      | 4.550  | 2.520  | 40,189            | 14,925          | 160,048        | 9.325  |
| 17      | 4.550  | 2.461  | 45,266            | 14,579          | 160,217        | 9.100  |
| 20      | 3.24   | 2.450  | 38,036            | 15,219          | 161,582        | 9.419  |
| 21      | 3.240  | 2.335  | 45,517            | 15,077          | 161,920        | 9.311  |
| 22      | 3.025  | 2.320  | 54,185            | 15,013          | 161,928        | 9.271  |
| 23      | 2.960  | 2.257  | 52,885            | 15,284          | 164,348        | 9.300  |
| 24      | 2.715  | 2.277  | 57,140            | 15,907          | 163,902        | 9.705  |
| 27      | 2.715  | 2.307  | 65,764            | 15,597          | 155,076        | 10.058 |

ANEXO 1

**REPORTE DIARIO DE COTIZACIONES EN EL MERCADO SPOT Y DE FUTUROS  
DEL GAS NATURAL, OCTUBRE 1996 - MARZO 1997**

| MES/DÍA | PRECIO |        | VOLUMEN<br>DIARIO | INTERES ABIERTO |                |        |
|---------|--------|--------|-------------------|-----------------|----------------|--------|
|         | SPOT   | FUTURO |                   | ABRIL           | GAS<br>NATURAL | %      |
| 7       | 1.825  | 1.947  | 45,982            | 35,111          | 165,649        | 21.196 |
| 10      | 1.935  | 1.937  | 39,628            | 32,763          | 165,649        | 19.779 |
| 11      | 1.900  | 1.919  | 32,044            | 31,442          | 171,179        | 18.368 |
| 12      | 1.900  | 1.955  | 31,699            | 30,371          | 174,662        | 17.388 |
| 13      | 1.945  | 1.942  | 27,408            | 29,446          | 176,130        | 16.718 |
| 14      | 1.950  | 1.960  | 17,357            | 29,576          | 180,330        | 16.401 |
| 17      | 1.950  | 1.909  | 36,959            | 28,618          | 181,274        | 15.787 |
| 18      | 1.910  | 1.897  | 34,768            | 27,724          | 181,387        | 15.284 |
| 19      | 1.875  | 1.896  | 25,731            | 26,253          | 181,242        | 14.485 |
| 20      | 1.875  | 1.892  | 25,731            | 22,271          | 177,959        | 12.515 |
| 21      | 1.870  | N      | 46,834            | 16,032          | 175,355        | 9.143  |
| 24      | 1.860  | 1.805  | 72,558            | 31,698          | 165,419        | 19.162 |

NL: Días no laborables

FUENTE: *The Wall Street Journal*, octubre 1996 - diciembre 1997.



## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

1. ALMEIDA Garza Galindo, Alejandro, *Determinación del Precio Internacional del Petróleo*, Opciones para México, Fondo de Cultura Económica/ Economía Latinoamericana, México, D. F. 1996, 247 págs.
2. AMAT, O, y Puig X, *Análisis Técnico Bursátil*, Tercera Edición, Ediciones Gestión 2000, S,A, España 1992, 97págs.
3. Bolsa Mexicana de Valores, *¿Que Son y Como Operan los Titulo Opcinales en México (Warrants)*, Limusa Noriega Editores, México, D.F. 1995, 65 págs.
4. BOLSA MEXICANA DE VALORES, *El Proceso de Globalización Financiera en México*, Dirección de Planeación, BMV, México noviembre 1991, 54 págs.
5. BONILLA, Sánchez Arturo, et al, *Mercado Internacional del Petróleo. Problemas y Enfoques Nacionales*, Ediciones Cultura Popular, Instituto de Investigaciones Económicas UNAM, México 1988, 205 págs.
6. BRAVO, Anguiano Ricardo, *Metodología de la Investigación Económica*, Alambra Mexicana, México 1994, 141 págs.
7. CAMBIASO Jorge, El enfoque monetario de la balanza de pagos: fundamentos y comparación con otros enfoques, *El enfoque monetario de la Balanza de Pagos*, CEMLA, Reuniones y Seminarios, México, D.F., 1980, 120 págs.
8. COLCLOUGH, Cristopher, et al, *¿Estados o Mercados? El Neoliberalismo y el Debate sobre las Políticas de Desarrollo*, FCE, México 1994, 495 págs.
9. CHACHOLIADES, Miltiades, *Economía Internacional*, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México 1992, 674 págs.
10. DÍAZ Tinoco y Hernández Trillo, *Futuros y Opciones Financieras, una Introducción*, Limusa Noriega Editores, Bolsa Mexicana de Valores, México 1996, 167 págs.

11. GALITZ Lawrence, *Cómo Interpretar y Valorar Correctamente los Nuevos Desarrollos Financieros, Ingeniería Financiera, Tomo II*, Biblioteca de Empresa, Folio, España 1994, 752 págs.
12. GALITZ Lawrence, *Una Guía de los Nuevos Productos Financieros, Ingeniería Financiera*, Tomo I, Biblioteca de Empresa, Folio, España 1994, 752 págs.
13. HARRIS, Lawrence, *Teoría Monetaria*, Fondo de Cultura Económica, México 1981, 582 págs.
14. HULL Jhon C. *Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones*, Prentice Hall, España 1996, 484 págs.
15. MACIAS Cardone Ma. Teresa, *En la Nueva Era del Petróleo. Problemas y Perspectivas*, UNAM ENEP ACATLAN, México 1989, págs.
16. MANSEL Carstens Catherine, *Las Nuevas Finanzas en México*, Editorial Milenio, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, ITAM, México 1994, 535 págs.
17. Martínez Abascal Eduardo, *Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras*, Mc Graw Hill - Instituto de Estudios Superiores de la Empresa, Barcelona España 1994, 356 págs.
18. NEWLYN, W. T. *Teoría Monetaria*, Fondo de Cultura Económica, México 1984, 241 págs.
19. RIVERA Batiz Francisco y Rivera Batúz Luis, *International Finance and Open Economy Macroeconomics*, Second Edition, MacMillan, USA 1994, 571 págs.
20. WINFRIED Ruigrok y Rob van Tulder, *The logic of International Restructuring*, Ed. Routledge, Great Britain 1995, 344 págs.
21. Penwell Publishyng co. *International Petroleum Enciclopedy*, E.U. 1995.
22. PEMEX, *Plan de Negocios de PEMEX Gas y Petroquímica Básica 1996*, Petróleos mexicanos, México 1996
23. Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, Diario Oficial de la Federación, 11 de mayo de 1995.
24. Diario Oficial de la Federación, 16 de julio de 1992
25. Petróleos Mexicanos, *Memoria de Labores*, Petróleos Mexicanos, 1980-1996, México.

## HEMEROGRAFÍA

26. Montly Review, USA, varios números.
27. Latin Finance, México, junio 1994.
28. El financiero, México
29. The Wall Street Journal, octubre 96 - marzo 97.

## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

### CUADROS

|  |     |
|--|-----|
| 1. DIFERENCIAS ENTRE CONTRATOS ADELANTADOS Y FUTUROS                             | 28  |
| 2. DERIVADOS QUE SE COTIZAN EN EL MERCADO EXTRABURSÁTIL                          | 34  |
| 3. FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL PRECIO DE FUTUROS FINANCIEROS                    | 48  |
| 4. EMPRESAS QUE CONTROLAN EL MERCADO DEL PETROLEO. 1970-1985                     | 59  |
| 5. CONTRATOS QUE SE OFRECEN EN EL NYMEX  | 67  |
| 6. COMERCIALIZACIÓN POR DIVISIÓN EN EL NYMEX                                     | 78  |
| 7. ESPECIFICACIONES DE LOS FUTUROS DEL GAS NATURAL                               | 73  |
| 8. POSICIONES LÍMITE EN LOS FUTUROS  | 74  |
| 9. CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA. 1973-1995                                | 76  |
| 10. CONSUMO, RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL<br>A NIVEL INTERNACIONAL, 1995 | 77  |
| 11. CONSUMO NACIONAL DE GAS NATURAL SECO POR SECTOR, 1991-1995                   | 79  |
| 12. CONSUMO INDUSTRIAL DE GAS NATURAL SECO POR RAMA, 1991-1995                   | 80  |
| 13. EXTRACCIÓN DE GAS NATURAL POR REGION, 1991-1995                              | 81  |
| 14. EMPRESAS DEL MERCADO DE HSCH   | 111 |
| 15. PRECIOS POR SECTOR DE GAS NATURAL EN MÉXICO, 1992-1996                       | 113 |

### GRÁFICAS

|   |     |
|---|-----|
| 1. CURVAS DE INDIFERENCIA                                       | 9   |
| 2. GRÁFICO DE PUNTOS Y FIGURAS                                  | 12  |
| 3. GRÁFICO LÍNEAL   | 12  |
| 4. GRÁFICO DE BARRAS  | 13  |
| 5. GRÁFICO DE VOLUMEN   | 13  |
| 6. RELACIÓN ENTRE EL PRECIO SPOT Y PRECIO A FUTURO              | 52  |
| 7. PRECIO SPOT DEL PETRÓLEO                                     | 59  |
| 8. TENDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO 1973-1987            | 60  |
| 9. RELACIÓN ENTRE EL PRECIO SPOT Y PRECIO A FUTURO, DIC96-MAR97 | 105 |

|  |     |
|--|-----|
| 10. COMPORTAMIENTO DE LA BASE  | 107 |
| 11. RELACIÓN ENTRE EL PRECIO SPOT Y PRECIO A FUTURO EN FUNCIÓN<br>DEL ÍTERES ABIERTO | 108 |
| 12. ÍNDICES DEL MERCADO NORTEAMERICANO   | 114 |

## **DIAGRAMAS**

|   |    |
|---|----|
| 1. MECANISMO DE CONTRATACIÓN TRADICIONAL DE FUTUROS             | 44 |
| 2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA | 99 |

## **MAPAS**

|  |    |
|--|----|
| 1. PRINCIPALES MERCADOS DE GAS NATURAL EN ESTADOS UNIDOS | 72 |
| 2. RED DE DUCTOS DE GAS NATURAL                          | 86 |