



**EL IMPACTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO SOBRE LA ECONOMÍA
COLOMBIANA**

**BEATRIZ EUGENIA LOPEZ MUÑOZ
CATALINA MARIN MUÑOZ
LAURA ALVAREZ TORO**

**Institución Universitaria Esumer
Facultad de Estudios Internacionales
Medellín, Colombia
2011**

**EL IMPACTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO SOBRE LA ECONOMIA
COLOMBIANA**

**BEATRIZ EUGENIA LOPEZ MUÑOZ
CATALINA MARIN MUÑOZ
LAURA ALVAREZ TORO**

**Trabajo de investigación presentado para optar al título de:
NEGOCIADOR INTERNACIONAL**

Director (a):

Lina Patricia Villa Martínez Abogado

Línea de Investigación:

Finanzas Internacionales

**Institución Universitaria Esumer
Facultad de Estudios Internacionales
Medellín, Colombia**

2011

RESUMEN

Este trabajo es una investigación acerca del efecto que ejerce las variaciones del precio del petróleo sobre la economía colombiana ya que en la medida en que se generen cambios relevantes en el precio del petróleo se desencadenan cambios en diferentes variables económicas como la inflación, presiones en la tasa de cambio, desequilibrios comerciales, influencia sobre el crecimiento económico esperado. A través de gráficos de relación entre las variables macroeconómicas y un análisis de regresión lineal para cada caso se determina si la incidencia de las fluctuaciones en el precio del petróleo es positiva o negativa para el país. Y muestra como el país se ha convertido rápidamente en un atractivo claro para las compañías extranjeras, traducido en el aumento que ha tenido la IED (Inversión Extranjera Directa) y en la participación en los mercados bursátiles en los últimos años debido una combinación de cambios al marco regulatorio y una mejor situación de seguridad en el país.

Palabras claves: Análisis de regresión lineal, IED (inversión extranjera Directa).

ABSTRACT:

This project is an investigation of the effect exerted by the oil price changes on the Colombian economy and to the extent that generated significant changes in oil prices triggered changes in economic variables such as inflation pressures in the exchange rates, trade imbalances, influence on the expected economic growth. Through graphical relationship between macroeconomic variables and linear regression analysis for each case is determined if the impact of fluctuations in oil prices is positive or negative for the country. And shows how the country is fast becoming an attractive course for foreign companies, resulting in the increase has had the FDI (Foreign Direct Investment) and participation in the stock markets in recent years due to a combination of changes regulatory framework and an improved security situation in the country.

Keywords: Lineal regression, FDI (Foreign Direct Investment)

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	V
Abstract:	VI
Lista de figuras.....	IX
Lista de tablas	X
Lista de abreviaturas:	XI
Introducción.....	1
1. Formulación del Proyecto.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.1.1 Estado del Arte (como se encuentra Colombia actualmente frente a la posición del petróleo)	30
1.2 Planteamiento del problema	46
1.2 Justificación	46
1.2.1 Justificación Social.....	47
1.2.2 Justificación Personal	48
1.3 Objetivos.....	48
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	48
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	49
1.4 Marco metodológico	49
1.4.1 <i>Método</i>	49
1.5 Alcances	51
2 Ejecución del Proyecto	53
2.1 EL PRECIO ACTUAL DEL PETROLEO	53
2.1.1 La Variabilidad en del Precio del Petróleo	55
2.1.2 El Petróleo en el Crecimiento Económico	56
2.1.3 Regresión Lineal entre las Variaciones del Precio del Petroleo WTI y las Variaciones Porcentuales del PIB Real.	61
2.1.4 EFECTOS DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y LA INFLACION ...	62

2.1.5	Regresión lineal entre las variaciones del precio del petróleo WTI y las variaciones de los precios al consumidor.	68
2.1.6	La tasa de cambio en los precios de la gasolina.....	70
2.1.7	El impacto de los precios del petróleo en la balanza comercial ..	71
2.2	INVERSION EXTRANJERA	74
2.2.1	Empresas que actualmente se encuentran en Colombia explorando y explotando el recurso del petróleo.	81
2.3	EL PETROLEO Y EL MERCADO BURSATIL	84
2.4	EL MERCADO BURSÁTIL INTERNACIONAL	87
2.5	MERCADO BURSÁTIL COLOMBIANO.....	97
2.6	REGRESION LINEAL ENTRE LAS VARIACIONES DEL PRECIO DEL PETROLES WTI Y LAS VARIACIONES DE LOS INDICADORES BURSATILES COLOMBIANOS Y LA ACCION DE ECOPETROL	99
2.7	TOMA DE POSICIONES	106
	Hallazgos	107
	Conclusiones y recomendaciones	111
3	Conclusiones	111
	Referencias bibliográficas.....	115
	ANEXOS	119
A.	Glosario: Nombrar el anexo A	119

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
<i>Figura 1. Origen del Petróleo</i> _____	9
<i>Figura 2. Exploración del Petróleo</i> _____	12
<i>Figura 3. Perforación Exploratoria</i> _____	16
<i>Figura 4. Transporte del Petróleo</i> _____	20
<i>Figura 5. Refinación del Petróleo</i> _____	25
<i>Figura 6. Flujos comerciales del petróleo en 2009 Millones de Toneladas</i> _____	38
<i>Figura 7. Precio del Petróleo WIT Vs BRENT</i> _____	53
<i>Figura 8. El PIB y el precio del petróleo</i> _____	58
<i>Figura 9. PIB deflactado y el precio del petróleo</i> _____	60
<i>Figura 10. WTI Vs IPC</i> _____	64
<i>Figura 11. Volatilidad 20 días WTI Vs IPC</i> _____	67
<i>Figura 12. Participación de Petróleo sobre las Exportaciones Totales (%)</i> _____	73
<i>Figura 13. State take en la producción actual</i> _____	77

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1. Componentes del petróleo _____	7
Tabla 2. Entidades que Intervienen en la Exploración y Explotación de Petróleo en el país _____	45
Tabla 3. Asociaciones y Agremiaciones _____	46
Tabla 4. Producción de crudo por empresa ENE-DIC 2010 _____ ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 5. Algunas Compañías Listadas en las bolsas de Estados Unidos cuyos precios son afectados directamente por la evolución de los precios del petróleo. _____	88
Tabla 6. Algunos índices representativos del petróleo en el mercado Americano _____	89
Tabla 7. Algunos Fondos Mutuos representativos del petróleo en el mercado Americano _____	91
Tabla 8. Algunos Fondos Mutuos representativos del petróleo en el mercado Americano _____	94
Tabla 9. Algunos Fondos Mutuos representativos del petróleo en el mercado Americano _____	96
Tabla 10. Número de correlación _____	98

LISTA DE ABREVIATURAS:

OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo

BPD: Barriles de petróleo por día

BBL: Barriles de petróleo crudo

EIA: Escuela de Ingeniería de Antioquia

OGJ: Oil & Gas Journal- Oil

MMBPD: Millones de barriles de petróleo por día

IED: I Inversión Extranjera Directa

PIW: Petroleum Intelligence Weekly

API: Sigla de American Petroleum Institute, que es una asociación estadounidense de la industria petrolera, que patrocina una división de la producción petrolera en la ciudad de Dallas, Texas. Publica códigos que se aplican en distintas áreas petroleras y elabora indicadores, como el peso específico de los crudos que se denomina "grados API".

GLP: Gas licuado a presión, es la mezcla de gases condensables presentes en el gas natural o disuelto en el petróleo.

ANH: Asociación nacional de hidrocarburos

IPC: Índice de Precios de Consumo

FAEP: Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera

IED: inversión extranjera directa

ETFS: Exchange trade Funds

WTI: West Texas Intermediate.

INTRODUCCIÓN

El petróleo es un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo. La importancia del petróleo no ha dejado de crecer desde sus primeras aplicaciones industriales a mediados del siglo XIX. El precio del crudo, que se caracteriza por su volatilidad al no estar determinado solo por factores de oferta y demanda porque es muy sensible a factores externos de naturaleza geopolítica, tiene una relación estrecha con el crecimiento económico mundial especialmente con los países desarrollados.

El sector petrolero en Colombia ha tenido una importancia creciente en la economía del país en los últimos años. Este sector es estratégico, debido a su alta participación en el producto interno bruto, porque genera un porcentaje muy alto de las exportaciones totales y porque es también una fuente muy importante de recursos fiscales para el gobierno nacional y para los gobiernos seccionales.

Como otros sectores productores de bienes básicos que contribuyen a la generación de ingreso, en Colombia y en otros países, el sector petrolero ha sido fuente de una elevada volatilidad de los recursos de la nación. Esta inestabilidad, causada en el corto plazo por la variabilidad de los precios mundiales de crudos y, en el largo plazo, por los cambios en los stocks de reservas comprobadas, genera sin duda costos para la economía nacional.

Los aumentos en la entrada de divisas al país generan una tendencia a la revaluación, así como desplazamientos de recursos hacia los sectores no transables de la economía, lo que se conoce como Enfermedad Holandesa, que llevan a un proceso de desindustrialización. Las variaciones del precio mundial del crudo afectan directamente a Colombia en su calidad de productor, a través del consumo de derivados (combustibles y refinación), influye en las decisiones de demanda, como exportador, también afectan a los países con los cuales comerciamos.

Con este análisis queremos demostrar cómo éstas variables tanto internas como externas de diferentes ámbitos, pueden afectar el comportamiento de los precios de este commodity, que impactan positiva y/o negativamente en el desarrollo del país; partiendo de la importante participación que ha tenido en la economía colombiana a lo largo de los últimos años. Además, predecir a manera general con base en sucesos que vienen ocurriendo actualmente, cómo será el impacto en el mediano plazo en las variables económicas en las cuales influye directamente esta fluctuación, basándonos en la inversión extranjera que están realizando en el país importantes empresas dedicadas a la exploración y explotación de petróleo.

1. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes

Aunque se conoce de su existencia y utilización desde épocas milenarias, la historia del petróleo como elemento vital y factor estratégico de desarrollo es relativamente reciente, de menos de siglo y medio.

En 1850, Samuel Kier, un boticario de Pittsburg, Pennsylvania (EE.UU.) lo comercializó por primera vez con el nombre de “aceite de roca” o “petróleo”. Por la misma época, el químico escocés James Young y el geólogo canadiense Abraham Gesner comprenden su importancia al refinarlo y utilizarlo como combustible para la iluminación. El segundo de los mencionados patentó el proceso bajo el nombre de “kerosene”. Pero es el norteamericano William Drake a quien se atribuye el primer hallazgo de petróleo con fines comerciales mediante la perforación de un pozo, hecho que ocurrió en 1859 en Titusville, Pennsylvania (EE.UU.). La perforación llegó a más de 20 metros de profundidad. Algo impensable en este momento pues ahora las perforaciones exploratorias están alcanzando los 7.000 metros bajo la superficie de la tierra.

A partir de entonces se puede decir que comenzó el desarrollo de la industria del petróleo y el verdadero aprovechamiento de un recurso que indudablemente ha contribuido a la formación del mundo actual.

Los mayores depósitos de petróleo o yacimientos más importantes se encuentran en Oriente Medio, Rusia, Norte América, África, Europa Oriental y América Latina (con Venezuela y México a la cabeza).

El mayor grupo petrolero es la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), fundado a través del llamado “Pacto de Bagdad” el 14 de septiembre de 1960 y del cual forman parte actualmente los siguientes países exportadores de petróleo: Arabia Saudita, Irán, Irak, Emiratos Árabes Unidos y Kuwait (de Oriente Medio), Libia, Argelia y Nigeria (de África), Qatar (de Asia), Ecuador y Venezuela (de Latinoamérica).

A los otros países productores se les denomina “independientes” y entre los principales se encuentran el Reino Unido, Noruega, México, Rusia y Estados Unidos. Este último es el mayor consumidor de petróleo y al mismo tiempo uno de los grandes productores. Los países que registran un mayor crecimiento en el consumo en los últimos años son China e India.

Colombia forma parte del grupo de productores independientes, aunque su participación se considera marginal tanto en reservas como en producción y en volúmenes de exportación.

Además de los países, los otros grandes protagonistas en el mundo del petróleo son las compañías petroleras. Las hay estatales y privadas. Algunas se denominan “integradas” por tener presencia en toda la cadena de valor del negocio, desde la búsqueda o exploración hasta la comercialización de productos refinados, en esta categoría se encuentra Ecopetrol. Otras son exclusivas de cada una de las fases del negocio.

Las hay con operaciones locales o en diferentes naciones, denominadas multinacionales. Y finalmente hay compañías “de servicios petroleros” que se dedican a actividades muy específicas dentro de cada una de las fases.

La revista Petroleum Intelligence Weekly publica los escalafones de las mejores empresas petroleras del mundo. Entre las principales 20 del mundo a diciembre de 2005, 14 compañías son estatales y seis son de Norte, Centro y Sur América.

Las compañías petroleras negocian su petróleo en el mercado mundial de materias primas, principalmente en un mercado spot (o al momento) y, en contados casos, en las bolsas de Nueva York, Londres y Singapur. Fuera y dentro de las bolsas de valores, los precios del petróleo se calculan con referencia a unos

“marcadores”, entre los que sobresalen el WTI de la bolsa de valores de Nueva York, el Brent de la bolsa de Londres y el Dubái de la bolsa de Singapur.

El petróleo contiene una diversidad de componentes tal, que difícilmente se encuentran dos tipos idénticos. Por esto la importancia de los marcadores, para tener unas características de referencia y así valorarlo económicamente. Además, existen parámetros internacionales, como los del Instituto Americano del Petróleo (API) que diferencian sus calidades y, por tanto, su valor. Cuantos más grados API tenga un petróleo, menos refinación se requiere para obtener de él los productos más costosos que son los llamados “blancos”, entre ellos la gasolina. Por eso los petróleos con mayor API son considerados los de mejor calidad.

Tradicionalmente, los petróleos de mejor calidad eran aquellos clasificados como “livianos”, los que tienen más de 26 grados API. Los “intermedios” se sitúan entre 20 y 26 grados API y los “pesados” por debajo de 20 grados API.

En Colombia se han encontrado petróleos con un amplio rango de grados API, desde los livianos de Cusiana hasta los más pesados del Magdalena Medio o de los Llanos.

Los crudos livianos han empezado a escasear y el mundo ha tenido que comenzar a mirar los crudos más pesados, o de menor grado API, como alternativa de

negocio; incluso las refinerías han tenido que hacer reconversiones para cargar un mayor volumen de pesados.

Los petróleos también se clasifican entre “dulces” y “agrios”. Los primeros son aquellos que contienen menos de 0,5% de azufre; los segundos los que tienen más de 1,0% de azufre. Al refinarlos, los petróleos livianos y dulces producen más gasolina y causan menos contaminación. Por eso son tan apetecidos. La medida universal del petróleo es el barril. Para propósitos de medición comercial, cada barril equivale a 42 galones y cada galón a 3,785 litros. Es decir que un barril tiene cerca de 160 litros de petróleo.

En términos generales, el petróleo se compone de los siguientes elementos:

Tabla 1. Componentes del petróleo

Elemento	%Peso
Carbón	84-87
Hidrogeno	11-14
Azufre	0-2
Nitrógeno	0.2

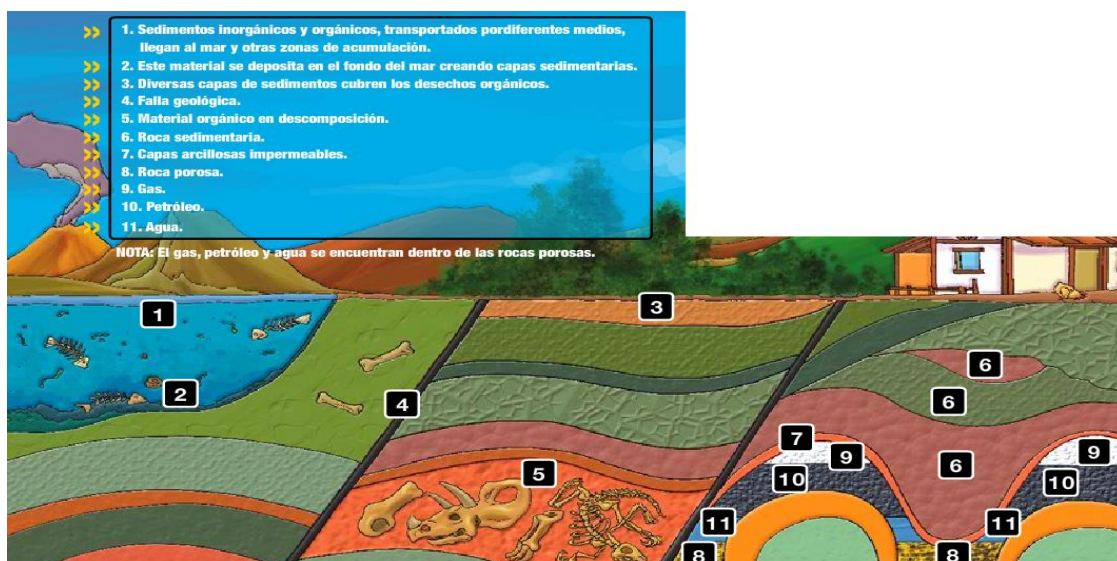
Ese hidrocarburo puede estar en estado líquido o en estado gaseoso. En el primer caso es un aceite al que también se le dice crudo. En el segundo se le conoce como gas natural. Según la teoría más aceptada, el origen del petróleo –y del gas natural– es de tipo orgánico (material orgánico contenido en las rocas sedimentarias).

Esa teoría enseña que el petróleo es el resultado de un complejo proceso químico-físico en el interior de la tierra, en el que, debido a la presión y las altas temperaturas, se produce la descomposición de enormes cantidades de materia orgánica que se convierten en aceite y gas. Esa materia orgánica está compuesta fundamentalmente por el fitoplancton y el zooplancton marinos, al igual que por restos vegetales y animales, todo lo cual se depositó, en el pasado, en el fondo de los grandes lagos y en el lecho de los mares. Junto a esa materia orgánica y sobre ella se depositaron sucesivas capas de lodo, arena, arcilla y otros sedimentos, que fueron transportadas por los ríos, el viento y las mareas. Estos depósitos se compactaron conformando lo que geológicamente se conoce como “formaciones sedimentarias” o estratos de rocas sedimentarias. Entre esas capas sedimentarias se llevó a cabo el fenómeno natural que dio lugar a la creación del petróleo y el gas natural. Ese proceso de sedimentación y transformación es algo que ocurrió a lo largo de millones de años. Según los geólogos, el proceso empieza antes de la existencia de los dinosaurios y aún hoy continúa en el subsuelo, en ríos y mares, en los que de forma similar se está generando el petróleo del mañana. En un comienzo las capas sedimentarias se depositaron en sentido horizontal. Pero los movimientos y cambios violentos que ha sufrido la corteza terrestre variaron su conformación y, por consiguiente, los sitios donde se encuentra el petróleo. Es por esto por lo que la geología identifica hoy varios tipos de estructuras subterráneas donde pueden encontrarse yacimientos de petróleo. En todo caso, el petróleo se encuentra ocupando los espacios de las rocas porosas, principalmente de rocas como areniscas y calizas. Es algo así como el agua que empapa una esponja. En

ningún caso hay lagos de petróleo. Por consiguiente, no es cierto que cuando se extrae el petróleo quedan enormes espacios vacíos en el interior de la tierra.

Si tomamos el ejemplo de la esponja, cuando ésta se exprime vuelve a su textura inicial. En el caso del petróleo, los poros que se van desocupando vuelven a llenarse de inmediato por el mismo petróleo que no alcanza a extraerse y por agua subterránea.

Figura 1. Origen del Petróleo



Nombre de la Fuente: Ecopetrol

<http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoysumundo/>

EXPLORACIÓN

Para que se den las condiciones de un depósito o yacimiento de petróleo, es necesario que los mantos de roca sedimentaria estén sellados por rocas

impermeables (generalmente arcillosas) que impidan su paso, evitando que el petróleo llegue hasta la superficie. Esto es lo que se denomina una “trampa”, porque el petróleo queda allí atrapado. En términos geológicos, las capas se agrupan según sus características en lo que se llaman “formaciones” y están debidamente identificadas por edad, nombre y tipo del material rocoso del cual están conformadas. Esto ayuda a identificar las capas o formaciones con mayor potencial petrolífero. En Colombia, el petróleo se ha encontrado en diferentes formaciones que reciben el nombre de Carbonera, Guadalupe, Mirador, Barco, Caballos, Villeta, Mugrosa y Esmeralda, entre otras.

Las “cuencas sedimentarias” son extensas zonas en que geológicamente se divide el territorio de un país y donde se supone está las áreas sedimentarias que pueden contener hidrocarburos. En Colombia hay 18 de estas cuencas, distribuidas en un área de 1'036.400 kilómetros cuadrados. La ciencia de la exploración consiste básicamente en identificar y localizar esos lugares, lo cual se basa en investigaciones de tipo geológico. Uno de los primeros pasos en la búsqueda del petróleo es la obtención de fotografías aéreas, imágenes satelitales o imágenes de radar de un área de interés. Esto permite elaborar diversos tipos de mapas que identifican características de un área determinada, tales como tipo de roca, fallas geológicas y otros datos generales, como vegetación, topografía y corrientes de agua, entre otros. También se adquiere información magnética y gravimétrica desde aviones o de manera terrestre, con lo cual se recoge

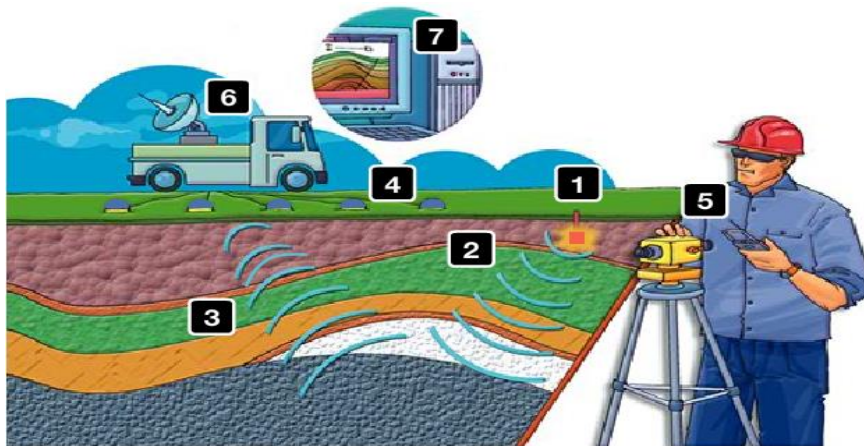
información que permite diferenciar, de manera general, los tipos de roca del subsuelo y el espesor que tiene la secuencia sedimentaria en dicha región.

Así mismo, los geólogos inspeccionan personalmente el área seleccionada y toman muestras de las rocas de la superficie para su análisis en el laboratorio. Finalmente, toda esta información es interpretada por geólogos que determinan si existe o no la posibilidad para el hallazgo de hidrocarburos y poder así avanzar en la exploración con métodos más precisos y que requieren mayor inversión, como lo es la exploración sísmica.

La información sísmica es uno de los pasos más importantes en la exploración. Esta permite conocer con mayor exactitud la presencia de trampas en el subsuelo. En Colombia se han adquirido cientos de miles de kilómetros de registro sísmico. La sísmica consiste en crear ondas sonoras artificiales mediante el accionar de pequeñas cantidades de un material especial llamado sismigel, que se ubica en pequeños pozos de 8 centímetros de diámetro y entre 5 y 15 metros de profundidad, buscando que las ondas se propaguen hacia el subsuelo y evitando daños en el medio ambiente. A medida que las ondas se propagan hacia el interior de las capas de la tierra, se producen pequeños ecos que son percibidos solamente por pequeños aparatos de alta sensibilidad llamados geófonos, los cuales se colocan sobre la superficie del terreno. Los geófonos van unidos entre sí por unos cables que transmiten los ecos percibidos hacia una unidad central de registro llamada "Casa Blanca". La información obtenida se procesa con equipos

de cómputo especiales y como resultado se logra un esquema que muestra la distribución de las rocas en el subsuelo. Es algo así como sacarle una radiografía a la tierra. Toda la información adquirida a lo largo del proceso exploratorio es objeto de interpretación en los centros geológicos y geofísicos de las empresas petroleras. Allí es donde se establece qué áreas pueden contener mantos con depósitos de hidrocarburos, cuál es su potencial de hidrocarburos y dónde se deben perforar los pozos exploratorios para confirmarlo. De aquí sale lo que se llama “prospectos” petroleros.

Figura 2. Exploración del Petróleo



Nombre de la Fuente: Ecopetrol
<http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoymundo/>

PERFORACIÓN EXPLORATORIA

Los principales elementos que conforman un equipo de perforación, y sus funciones, son los siguientes:

- **Torre de perforación:** Es una estructura metálica en la que se concentra prácticamente todo el trabajo de perforación.
- **Tubería o “sarta” de perforación:** Son los tubos de acero que se van uniendo a medida que avanza la perforación. A los tubos unidos se le conoce como “sarta” de perforación. El primer tubo que se coloca lleva en la punta una broca.
- **Broca:** Es la que perfora el subsuelo y permite la apertura del pozo.
- **Malacate:** Es la unidad que enrolla y desenrolla un cable de acero con el cual se baja y se levanta la sarta de perforación y soporta el peso de la misma.
- **Sistema de lodos:** Es el que prepara, almacena, bombea, inyecta y circula permanentemente por dentro de la sarta un lodo de perforación que cumple varios objetivos: lubrica y mantiene fría la broca, sostiene las paredes del pozo y saca a la superficie el material rocoso que se va perforando.
- **Sistema de cementación:** Es el que prepara e inyecta un cemento especial con el cual se pegan a las paredes del pozo tubos de acero que componen el revestimiento del mismo.

- **Motores:** Es el conjunto de unidades que imprimen la fuerza motriz que requiere todo el sistema de perforación.

El primer pozo que se perfora en un área geológicamente inexplorada se denomina “pozo exploratorio” y en el lenguaje petrolero se clasifica como “Pozo A-3”. En Colombia, la profundidad de un pozo puede estar normalmente entre 800 metros y 7.000 metros (2.000 y 22.000 pies), dependiendo de la región y de la profundidad a la cual se encuentre la estructura geológica o formación seleccionada con posibilidades de contener petróleo.

De acuerdo con la profundidad proyectada del pozo, las formaciones que se van a atravesar y las condiciones propias del subsuelo, se selecciona el equipo de perforación más indicado. El tiempo de perforación de un pozo dependerá de la profundidad programada y de las condiciones geológicas del subsuelo. En promedio se estima entre dos meses y un año. La perforación se realiza por etapas, de tal manera que el tamaño del pozo en la parte superior es ancho y en las partes inferiores, cada vez más angosto. Esto le da consistencia y evita derrumbes, para lo cual se van utilizando brocas y tubería de menor tamaño en cada sección.

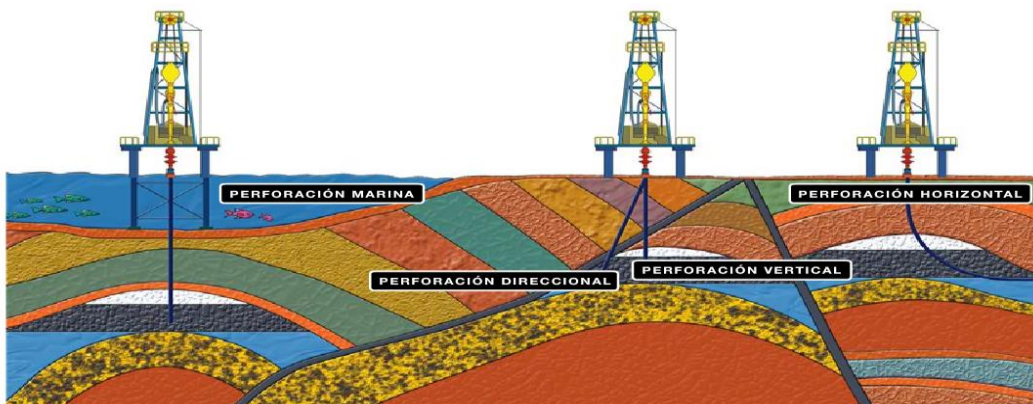
Durante la perforación también se toman registros eléctricos que ayudan a conocer los tipos de formación y las características físicas de las rocas, tales como densidad, porosidad y contenidos de agua, de petróleo y de gas natural.

Igualmente se extraen pequeños bloques de roca a los que se denominan “corazones” y a los que se les hacen análisis en laboratorio para obtener un mayor conocimiento de las capas que se están perforando. Para proteger el pozo de derrumbes, filtraciones o cualquier otro problema propio de la perforación, se pegan a las paredes del hueco, por etapas, tubos de revestimiento con un cemento especial que se inyecta a través de la misma tubería y se desplaza en ascenso por el espacio anular, donde se solidifica. La perforación debe llegar y atravesar las formaciones donde se supone se encuentra el petróleo. El último tramo de la tubería de revestimiento se llama “revestimiento de producción” y se fija con cemento al fondo del pozo.

Al finalizar la perforación el pozo queda literalmente entubado (revestido) desde la superficie hasta el fondo, lo que garantiza su consistencia y posteriormente facilitará la extracción del petróleo en la etapa de producción. Desde el momento en que se inicia la investigación geológica hasta la conclusión del pozo exploratorio, pueden transcurrir de uno a cinco años. La perforación se adelanta generalmente en medio de las más diversas condiciones climáticas y de topografía: zonas selváticas, desiertos, áreas inundables o en el mar. Cuando se descubre el petróleo, alrededor del pozo exploratorio se perforan otros pozos, llamados de “avanzada A-2”, con el fin de delimitar la extensión del yacimiento y calcular el volumen de hidrocarburos que pueda contener, así como la calidad del mismo.

La perforación en el subsuelo marino sigue en términos generales los mismos lineamientos, pero se efectúa desde enormes plataformas ancladas al lecho marino o que flotan y se sostienen en un mismo lugar. Son verdaderos complejos que disponen de los elementos y equipos necesarios para el trabajo petrolero.

Figura 3. **Perforación Exploratoria**



Nombre de la Fuente: Ecopetrol

<http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoymundo/>

PRODUCCIÓN

Para poner a producir un pozo se baja una especie de cañón y se perfora la tubería de revestimiento a la profundidad de las formaciones donde se encuentra el hidrocarburo. El petróleo fluye por esos orificios hacia el pozo y se extrae mediante una tubería de menor diámetro, conocida como “tubería de producción”.

Si el yacimiento tiene energía propia, generada por la presión subterránea y por los elementos que acompañan al petróleo (por ejemplo, gas y agua), éste saldrá por sí solo. En este caso se instala en la cabeza del pozo un equipo llamado “árbol de Navidad”, que consta de un conjunto de válvulas para regular el paso del petróleo. Si no existe esa alta presión, se emplean otros métodos de extracción.

En la actualidad existen dispositivos eléctricos de menor tamaño que realizan esta función. El petróleo extraído generalmente viene acompañado de sedimentos, agua y gas natural, por lo que deben construirse previamente las facilidades de producción, separación y almacenamiento. Una vez separado de esos elementos, el petróleo se envía a los tanques de almacenamiento y a los oleoductos que lo transportarán hacia las refinerías o hacia los puertos de

exportación. El gas natural asociado que acompaña al petróleo se envía a plantas de tratamiento para aprovecharlo en el mismo campo y/o despacharlo como “gas seco” hacia los centros de consumo a través de gasoductos. En el caso de yacimientos que contienen únicamente gas natural, se instalan los equipos requeridos para tratarlo (proceso de secado y extracción de livianos a una presión alta) y enviarlo a los centros de consumo.

TRANSPORTE

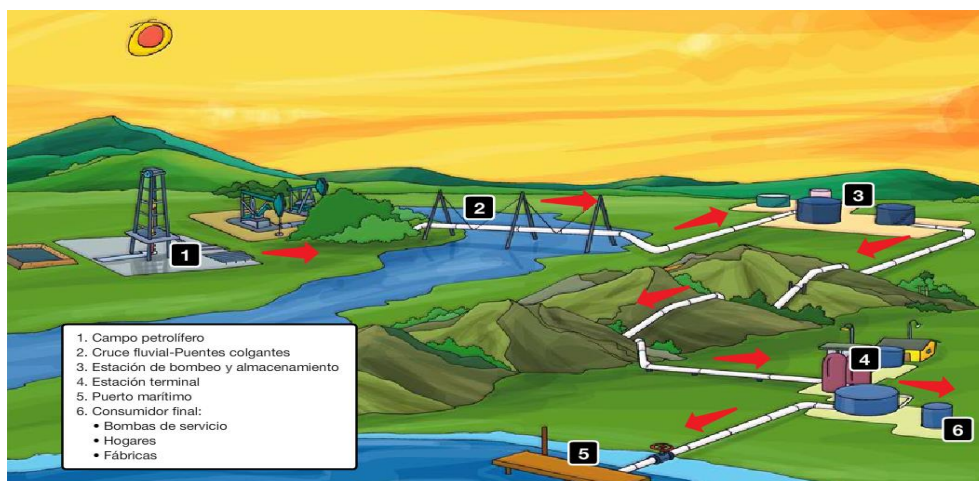
El paso inmediato al descubrimiento y explotación de un yacimiento es su traslado hacia los centros de refinación o a los puertos de embarque con destino a la exportación. Para ello se construye un oleoducto, trabajo que consiste en unir tubos de acero a lo largo de un trayecto determinado, desde el campo productor hasta el punto de refinación y/o de embarque. La capacidad de transporte de los oleoductos varía y depende principalmente del diámetro de la tubería. Es decir, cuanto más grande sea el diámetro, mayor la capacidad. En Colombia hay oleoductos desde 4 hasta 36 pulgadas de diámetro. Estas líneas de acero pueden ir aéreas en puentes colgantes y sobre la superficie o bajo tierra y atraviesan la más variada topografía. En Colombia, las tuberías bajo tierra generalmente van enterradas a 1,20/2,0 metros de profundidad. En la parte inicial del oleoducto una “estación de

bombeo” impulsa el petróleo y, dependiendo de la topografía por donde éste pase, se colocan estratégicamente otras estaciones denominadas de reimpulso o refuerzo, necesarias para que le permitan superar sitios de gran altura, como las cordilleras en Colombia, y transportar el petróleo hasta la estación terminal. Los oleoductos disponen también de válvulas de seccionamiento y válvulas de choque que permiten controlar el paso del petróleo entre la estación inicial y terminal y atender oportunamente situaciones de emergencia.

Los buque-tanques son enormes barcos dotados de compartimentos y sistemas especiales diseñados para el transporte marítimo de petróleo crudo, gas, gasolina o cualquier otro derivado. Son el medio de transporte más utilizado para el comercio mundial del petróleo. La capacidad de cada una de estas naves varía según su tamaño, el servicio que preste y la ruta que cubra. Usualmente transportan cientos de miles de barriles. La operación de cargue puede tardar de 12 horas a dos días, contando el amarre inicial y el desamarre final del buque en el sitio de cargue. En ella intervienen, desde las autoridades portuarias y ambientales de la Nación donde se realiza la operación y los representantes de las compañías que venden y compran el crudo, hasta el capitán del buque y los buzos de puerto que conocen las tuberías por donde se transporta el petróleo en el lecho marino.

Actualmente se cuenta para el transporte de hidrocarburos con una red de tubería de 4.184 km de oleoductos para transporte de petróleo y 3.952 km de poliductos para transporte de productos refinados. El total de estaciones de bombeo y terminales es de 67, distribuidas en 37 para oleoductos y 30 para poliductos. Para atender las exportaciones o importaciones de petróleo y refinados se tienen tres puertos de embarque por el mar Caribe, que son Coveñas, Cartagena y Pozos Colorados (Santa Marta), y dos puertos por el Océano Pacífico en Tumaco y Buenaventura.

Figura 4. Transporte del Petróleo



Nombre de la Fuente: Ecopetrol

<http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoymundo/>

REFINACIÓN

Una refinería es un enorme complejo donde el petróleo crudo se somete, en primer lugar, a un proceso de destilación o separación física y luego a procesos químicos que permiten extraerle buena parte de la gran variedad de los componentes que contiene.

El petróleo tiene una gran variedad de compuestos, hasta el punto de que de él pueden obtenerse más de dos mil productos. Los productos que se sacan del proceso de refinación se llaman derivados y los hay de dos tipos: los combustibles, como la gasolina, A.C.P.M., etc.; y los petroquímicos, tales como polietileno, benceno, etc.

Las refinerías son muy distintas unas de otras, según las tecnologías y los esquemas de proceso que se utilicen, así como su capacidad. Las hay para procesar crudos livianos, crudos pesados o mezclas de ambos. Por consiguiente, los productos que se obtienen varían de una a otra. La refinación se cumple en varias etapas. Es por esto por lo que una refinería tiene numerosas torres, unidades, equipos y tuberías. Es algo así como una ciudad de plantas de proceso.

En Colombia hay dos refinerías: El Complejo Industrial de Barrancabermeja, propiedad de Ecopetrol, ubicada en el centro del país, en el departamento de Santander y la Refinería de Cartagena, cuyos propietarios son Glencore International y Ecopetrol y está ubicada en la Zona Industrial de Mamonal, a 10 minutos del centro histórico de Cartagena de Indias en la Costa Atlántica. A la Refinería de Barrancabermeja se le llama “Complejo Industrial” porque además de producir combustibles como la gasolina y el GLP, también produce petroquímicos e industriales. En términos sencillos, una refinería de este tipo funciona de la siguiente manera:

El primer paso de la refinación del petróleo crudo se cumple en las torres de “destilación primaria” o “destilación atmosférica”. En su interior, estas torres operan a una presión cercana a la atmosférica y están divididas en numerosos compartimientos a los que se denominan “bandejas” o “platos”. Cada bandeja tiene una temperatura diferente y cumple la función de fraccionar los componentes del petróleo. El crudo llega a estas torres después de pasar por un horno, donde se “cocina” a temperaturas de hasta 400 °C que lo convierten en vapor. Esos vapores entran por la parte inferior de la torre de destilación y ascienden por entre las bandejas. A medida que suben pierden calor y se enfrían. Cuando cada componente vaporizado encuentra su propia temperatura, se condensa y se deposita en su respectiva

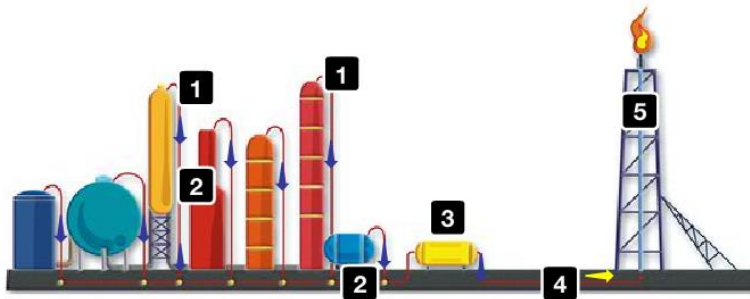
bandeja, a la cual están conectados ductos por los que se recogen las distintas corrientes que se separaron en esta etapa. Al fondo de la torre cae el “crudo reducido”, es decir, aquel que no alcanzó a evaporarse en esta primera etapa. Se cumple así el primer paso de la refinación. De abajo hacia arriba se han obtenido, en su orden: crudo reducido, gasóleos, A.C.P.M., queroseno, turbosina, nafta y gases ricos en butano y propano. Algunos de estos, como la turbosina, queroseno y A.C.P.M., son productos ya finales. Las demás corrientes se envían a otras torres y unidades para someterlas a nuevos procesos, al final de los cuales se obtendrá el resto de los derivados del petróleo. Así, por ejemplo, la torre de “destilación al vacío” recibe el crudo reducido de la primera etapa y saca gasóleos pesados, bases parafínicas y fondos. La Unidad de Craqueo Catalítico o Cracking recibe gasóleos y crudos reducidos de crudos livianos para producir fundamentalmente gasolina y gas propano. Las unidades de Recuperación de Vapores reciben los gases ricos de las demás plantas y sacan gas combustible, gas propano, propileno y butanos. La planta de mezclas es en últimas la que recibe las distintas corrientes de naftas para obtener la gasolina motor, extra y corriente. La unidad de Aromáticos produce a partir de la nafta: tolueno, xilenos, benceno, ciclohexano y otros petroquímicos. La de Parafinas recibe destilados parafínicos y nafténicos para sacar parafinas y bases lubricantes. De todo este proceso también se obtienen azufre y combustóleo. El combustóleo es

lo último que sale del petróleo. Es algo así como el fondo del barril.

La refinería más grande del mundo, que es el Complejo Refinador de Paraguaná en el noroccidente de Venezuela es en realidad la suma de 3 refinerías que en su conjunto procesan una dieta de crudo diario superior a los 900 mil barriles. Colombia tiene una capacidad de refinación promedio de 315 mil barriles por día. En las dos principales refinerías del país (en Barrancabermeja y Cartagena) se procesan los crudos y se obtienen los combustibles con los cuales se atiende la mayoría de la demanda nacional. También se atiende cerca del 75% de la demanda de productos petroquímicos e industriales con producción del Complejo Industrial de Barrancabermeja.

Actualmente, tanto el Complejo como la Refinería de Cartagena son objeto de programas de optimización para incrementar su capacidad y mejorar la calidad de los combustibles para que éstos se ajusten a las nuevas exigencias ambientales.

Figura 5. Refinación del Petroleó



SISTEMA DE DESFOGUE DE UNA REFINERÍA

1. Válvula de relevo o seguridad
En el caso de una emergencia por exceso de presión en cualquiera de los sistemas de procesamiento de la refinería, se dispara para desalojar los gases y líquidos excedentes
2. Tubería de desfogue
3. Tambor separador de la tea
 - Separa los gases de los líquidos
 - Envía solamente los gases a la tea
4. Tubería de desfogue de gases
5. Tea
 - Es aquí donde se quema el exceso de gases
 - Siempre está encendida

Nombre de la Fuente: Ecopetrol

<http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoymundo/>

DERIVADOS Y USOS

Combustibles

A.C.P.M. o Diesel: Es el combustible utilizado en los motores Diesel, de uso común en camiones y buses, y en pequeñas plantas de generación eléctrica.

Gasolina Motor Corriente y Extra: Para consumo en los vehículos

automotores de combustión interna, principalmente. La gasolina extra tiene mayor octanaje (característica relacionada con el momento de su detonación) que la gasolina corriente.

Bencina Industrial: Se usa como materia prima para la fabricación de disolventes alifáticos o como combustible doméstico.

Combustóleo o Fuel-Oil: Es un combustible pesado para hornos y calderas industriales.

Gas propano o GLP: Se utiliza como combustible doméstico e industrial.

Gasolina de Aviación o Avigás: Para uso en aviones con motores de combustión interna.

Queroseno: Se utiliza en estufas domésticas y en equipos industriales. Es el que comúnmente se llama “petróleo”.

Turbo combustible o turbosina: Gasolina para aviones con turbina tipo propulsión o jet, también conocida como Jet A-1.

Petroquímicos e industriales: Alquitrán aromático (Arotar): Materia prima para la elaboración de negro de humo que, a su vez, se usa en la industria de llantas. También es un diluyente, de los fondos del barril.

Asfaltos: Se utilizan en la construcción y conservación de vías.

Bases Lubricantes: Son la materia prima para la producción de los aceites y grasas lubricantes. Las bases lubricantes pueden ser parafínicas o nafténicas dependiendo del crudo del que provengan. Las primeras se utilizan para la

producción de los aceites lubricantes y las segundas principalmente para la obtención de grasas lubricantes y tintas.

Benceno: Sirve para fabricar ciclohexano.

Ciclohexano: Es la materia prima para la producción de caprolactama y ácido adípico con destino a la fabricación del nylon.

Ceras parafínicas o Parafinas: Constituyen la materia prima para la producción de velas y similares, ceras para pisos, betunes, fósforos, papel parafinado, vaselinas, etc.

Disolventes Alifáticos: Se utilizan en la extracción de aceites, fabricación de pinturas, pegantes y adhesivos; para la producción de thinner, elaboración de tintas, formulación y fabricación de productos agrícolas, disolución de caucho, fabricación de ceras y betunes, y para limpieza en general.

Ortoxileno: Es la materia prima para la producción de anhídrido ftálico, además de resinas y pegantes.

Polietileno de Baja Densidad: Materia prima para la industria del plástico en general (bolsas, envases, etc.).

Tolueno: Se usa como disolvente en la fabricación de pinturas, resinas, adhesivos, pegantes, thinner y tintas, y como materia prima del benceno.

Xilenos Mezclados: Se utilizan en la industria de pinturas, de insecticidas y de thinner.

El azufre que sale de las refinerías sirve para la vulcanización del caucho,

fabricación de algunos tipos de acero y preparación de ácido sulfúrico, entre otros usos.

Reseña Histórica

Los primeros registros históricos de la existencia de petróleo en Colombia se remontan a la conquista española, cuando las tropas de Gonzalo Jiménez de Quesada llegaron por el río Magdalena a La Tora, un caserío de los yariguíes¹ situado en lo que hoy es Barrancabermeja. En los alrededores encontraron lugares donde manaba un líquido negro y aceitoso que los yariguíes utilizaban como reconfortante corporal, entre otros usos. Los españoles lo usaron a su vez para impermeabilizar las embarcaciones. Siglos después ese aceite vendría a ser la base de lo que hoy es la industria colombiana del petróleo.

Desde comienzos del siglo XX, cuando se inició la explotación del petróleo en Colombia, la política que ha regido a esta industria ha tenido diversos y profundos cambios por parte de los distintos gobiernos, en sus esfuerzos por mantener una producción de petróleo que abastezca el consumo nacional y de paso exporte los excedentes que le generen recursos adicionales a la

¹ Los **YARIGUÍES** son un pueblo indígena que se situaba en una extensa zona selvática del Magdalena Medio, al occidente del actual departamento de Santander, en Colombia.

nación. En la búsqueda y extracción de hidrocarburos Colombia ha pasado de un sistema de concesión a un contrato de asociación con variables como el Factor R. Hoy, cien años después de los primeros hallazgos comerciales de crudo, cuenta con un modelo de contrato de exploración y producción muy competitivo internacionalmente.

Las Primeras Concesiones

Comercialmente, la historia del petróleo en Colombia comenzó en 1905, cuando el Gobierno Nacional firmó dos contratos de concesión:

El potencial petrolífero (crudo y gas natural) de Colombia se estima en más de 47 mil millones de barriles de petróleo equivalente, distribuidos en 18 cuencas sedimentarias que abarcan un área de 1.036.400 km². Alrededor de 82% de esa área sedimentaria se encuentra disponible para adelantar trabajos de exploración y explotación de petróleo y gas natural. Las cuencas de mayor actividad exploratoria son las de los valles Superior y Medio del Magdalena, Catatumbo, La Guajira, cordillera Oriental, Putumayo y Llanos Orientales. Los más importantes descubrimientos hechos en Colombia son los de La Cira-Infantas, en Barrancabermeja; Chuchupa, en La Guajira; Caño Limón, en Arauca; y Cusiana-Cupiagua, en Casanare.

- **La Concesión de Mares:** Llamada así porque fue firmada con un particular, Roberto De Mares, quien inició la extracción de petróleo en una gran

extensión de terreno al sur de lo que hoy es el centro urbano de Barrancabermeja en el departamento de Santander.

- **La Concesión Barco:** Firmada con el general Virgilio Barco y localizada en la región del Catatumbo, en el departamento de Norte de Santander.

Esa modalidad de concesión consistía básicamente en que el Estado cedía a particulares determinadas áreas de territorio para que los concesionarios adelantaran trabajos de exploración. A cambio se acordaba que recibieran unas regalías sobre la producción que obtuvieran, que oscilaban entre 7 y 14%.

La Concesión De Mares pasó después a ser propiedad de la Tropical Oil Company (conocida en esa época en Colombia como la Troco). En 1918 se descubrieron los primeros yacimientos bautizados como la Cira-Infantas, con reservas recuperables cercanas a 800 millones de barriles de petróleo y que aún produce algo de crudo.

Potencial Petrolífero

1.1.1 Estado del Arte (como se encuentra Colombia actualmente frente a la posición del petróleo)

Colombia, el cuarto productor de crudo de América Latina, experimenta un auge petrolero y en la inversión minera desde el 2002, tras una ofensiva militar

respaldada por Estados Unidos contra la guerrilla que ha permitido explorar regiones que antes controlaban los rebeldes.

Ecopetrol es el mayor productor de petróleo en Colombia. Setenta compañías petroleras internacionales también participan en el sector de aguas arriba. La mayor parte de la producción de crudo de Colombia se produce en las estribaciones de los Andes y las selvas del este del Amazonas. El departamento del Meta, en el centro de Colombia, se está convirtiendo en una importante área de producción, principalmente de crudo pesado. El campo más grande en el país es el campo Rubiales, ubicado en el departamento del Meta. Bajo nivel de producción en Rubiales comenzó a finales de 1980, pero el aumento de la inversión y la realización de un nuevo oleoducto han permitido que las tasas de producción aumentaran en los últimos años. La producción en Rubiales ha superado 170.000 bbl/d en 2011, frente a sólo 12.000 bbl/d en junio de 2007. De acuerdo con el gobierno colombiano, el campo podría contener 500 millones de barriles de las reservas totales. El petróleo crudo producido en el campo Rubiales es muy pesado, por lo que un diluyente (por ejemplo, nafta) se debe agregar a fin de que el crudo fluya a través de tuberías.

Otros grandes yacimientos petrolíferos son Caño Limón, Castilla y Cupiagua. En los últimos meses, el complejo de Cusiana / Cupaigua ha experimentado un regreso a más de 100.000 bbl/d después de años de fuertes caídas en la producción a menos de 50.000 bbl/d. De acuerdo con analistas de la industria, el país está relativamente poco valorado, con una gran parte del país sin explorar y

con muchas de las características geológicas de la Venezuela rica en petróleo vecino.

Antes de 2008, la producción petrolera de Colombia se había mantenido en gran parte plana durante muchos años. Esto siguió a un período de disminución constante que comenzó en 1999, cuando la producción petrolera de Colombia alcanzó un máximo de 830.000 bbl / d. La principal causa de la caída de la producción de petróleo fue la disminución natural en los campos petroleros existentes y la falta de descubrimientos de nuevas reservas considerables; actualmente se produce en un promedio de 927.000 barriles por día, alcanzando una variación de 19,4% frente a los 776.000 barriles registrados en mayo de 2010. La cifra de mayo pasado es superior en 24.000 barriles a la de abril de 2011

Sin embargo, una combinación de cambios al marco regulatorio y una mejor situación de seguridad ha contribuido a aumentar la inversión en el país. La mejora en la situación de seguridad de Colombia también ha sido un importante contribuyente al renovado interés por las compañías petroleras internacionales. Oleoductos y otras infraestructuras de energía siguen siendo el blanco de los ataques de la guerrilla, pero el número y la gravedad de estos ataques es mucho menor que en el pasado. De acuerdo con el gobierno colombiano, había cerca de 31 ataques contra oleoductos en 2010, frente a cientos de incidentes que hayan ocurrido por años en la década de 2000.

Como resultado de estas mejoras, Colombia se ha revertido la disminución de su producción de petróleo y experimentado recientemente un rápido crecimiento.

Las exportaciones de petróleo

Los Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones de petróleo de Colombia. En 2010, Colombia exportó 365.000 b / d de petróleo crudo y productos refinados a los Estados Unidos. La mayoría de estas exportaciones fluyó en PADD 3 (Costa del Golfo, el 79%), seguido por PADD 5 (de la Costa Oeste, el 13%) y PADD 1 (de la Costa Este, un 8. China ocupó el segundo lugar como destino de las exportaciones colombianas de petróleo en 2010, seguido por Japón. China ha expresado su interés en financiar nuevos proyectos de infraestructura en Colombia para facilitar el transporte de petróleo a la costa del Pacífico para la exportación.

Las exportaciones de Colombia aumentaron en 46,5% en marzo, respecto al mismo mes del año anterior, impulsado por altos precios del petróleo. Colombia está en auge en el petróleo y la inversión en minería, gracias a la mejora en la seguridad después de una ofensiva gubernamental contra los grupos armados ilegales. Las exportaciones fueron por valor \$4.9 millones en marzo.

El valor de las exportaciones de crudo y productos del petróleo subieron 96,3%/mes a US \$2,5 millones. Petrolera colombiana estatal Ecopetrol reportó un incremento en la producción de petróleo en el primer trimestre del año 2011.

Tuberías

Colombia tenía 290.850 bbl / d de capacidad de refinamiento de petróleo crudo en 2010. El país tiene cinco refinerías principales, todos de propiedad de Ecopetrol. Los 205.000 bbl / d Barrancabermeja-Santander y la instalación de 80.000 bbl / d refinería de Cartagena representan la mayoría de la capacidad del país. Ecopetrol asumió la propiedad completa de la planta de Cartagena después de comprar el juego antes en manos de Glencore.

Aunque Colombia es un exportador neto de petróleo, debe importar algunos productos de la refinación de combustibles, especialmente diesel, la demanda interna supera la capacidad de refinación. Como resultado, Ecopetrol ha iniciado esfuerzos para ampliar la capacidad de refinación en el país. La compañía aprobó una expansión de \$ 3.8 mil millones de la refinería de Cartagena a finales de 2009, que aumentará la capacidad a 165.000 bbl / d, y mejorar la calidad de la producción nacional de productos refinados. Ecopetrol también se encuentra en un plan de expansión en la planta de Barrancabermeja, lo que aumentaría su capacidad a 300.000 bbl / d, y mejoraría la capacidad de la refinería para procesar crudos más pesados.

Oferta y Demanda Mundial de Crudo

La producción de petróleo está concentrada en regiones que se caracterizan por haber sido mares en tiempos antiguos. Son importantes a nivel mundial el Medio

Oriente y Norte de África, el Mar del Norte y Rusia, Venezuela y Brasil en Latinoamérica, y Estados Unidos, México y Canadá. Algunos de los países más importantes en términos de producción del crudo se organizaron en un cartel denominado la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). La OPEP fue creada en 1960 por iniciativa de los gobiernos de Arabia Saudita y Venezuela, con el fin de establecer cuotas para defender el precio del crudo. Actualmente 13 países pertenecen a la OPEP: Arabia Saudita, Irán, Iraq, Emiratos Árabes Unidos, Dubái, Venezuela, Kuwait, Nigeria, Angola, Libia, Argelia, Qatar y Ecuador. Hoy, la producción de la OPEP equivale a aproximadamente un tercio de la producción mundial. Los países diferentes a la OPEP con niveles de producción importantes son: Rusia, Estados Unidos, China, México y Brasil. Estos países explican aproximadamente otra tercera parte de la producción mundial.

La demanda, por su parte, está explicada en dos terceras partes por Estados Unidos, los BRICs (Brasil, Rusia, India y China), la Unión Europea, Japón y el Reino Unido. Es importante resaltar el gran dinamismo de la demanda de China en la última década, pasando del 6.2% del consumo mundial en 2000 al 10.4% en 2010. Aproximadamente un tercio del consumo mundial es destinado a destilados livianos como gasolina, combustibles de aviación y gas licuado de petróleo, y otro tercio es utilizado en destilados medianos como diesel y otros combustibles. El restante es utilizado en otros subproductos.

El autor Oscar Venegas afirma que China tiene intereses vitales en las regiones productoras: así construyó un oleoducto que cruzaba su territorio hasta las puertas del

Asia Central, y ha invertido fuertes sumas en los nuevos yacimientos de Asia Central, Irán y África, zonas que antes eran de influencia occidental. Invierte también en América Latina y sobre todo en Venezuela, empleando los mismos argumentos de apoyo al desarrollo económico a cambio del acceso a los recursos petrolíferos que les permita sostener su crecimiento económico de dos dígitos.

Hay dos tipos de petróleo, los cuales son la referencia en el mercado tanto físico como intangible ya que son los más vendidos y cotizados; El crudo Brent es un petróleo ligero, aunque no tanto como el West Texas Intermediate (WTI). Contiene aproximadamente un 0,37% de sulfuro, siendo así considerado como petróleo dulce, aunque tampoco es tan dulce como el WTI. El Brent es ideal para la producción de gasolina. Se suele refinar en los países de Europa Noroccidental, pero cuando los precios de mercado son lo suficientemente bajos para exportarlo, las refinerías del área mediterránea y la costa Este de EE. UU. También lo procesan. Este tipo de petróleo es de los más pobres con respecto a su poder calorífico.

El petróleo WTI (West Texas Intermediate o Texas Light Sweet) es un petróleo que contiene el promedio de características del petróleo extraído en campos occidentales de Texas (USA). Debido a su poco contenido de azufre, es catalogado como petróleo dulce y en relación a su densidad, el petróleo WTI es catalogado como liviano. (39. 6º de gravedad API y 0.24% de contenido sulfurado). Esto lo hace del WTI un petróleo de alta calidad e ideal para la producción de naftas. El precio del petróleo WTI es utilizado como referencia principalmente en el mercado norteamericano (Nueva York).

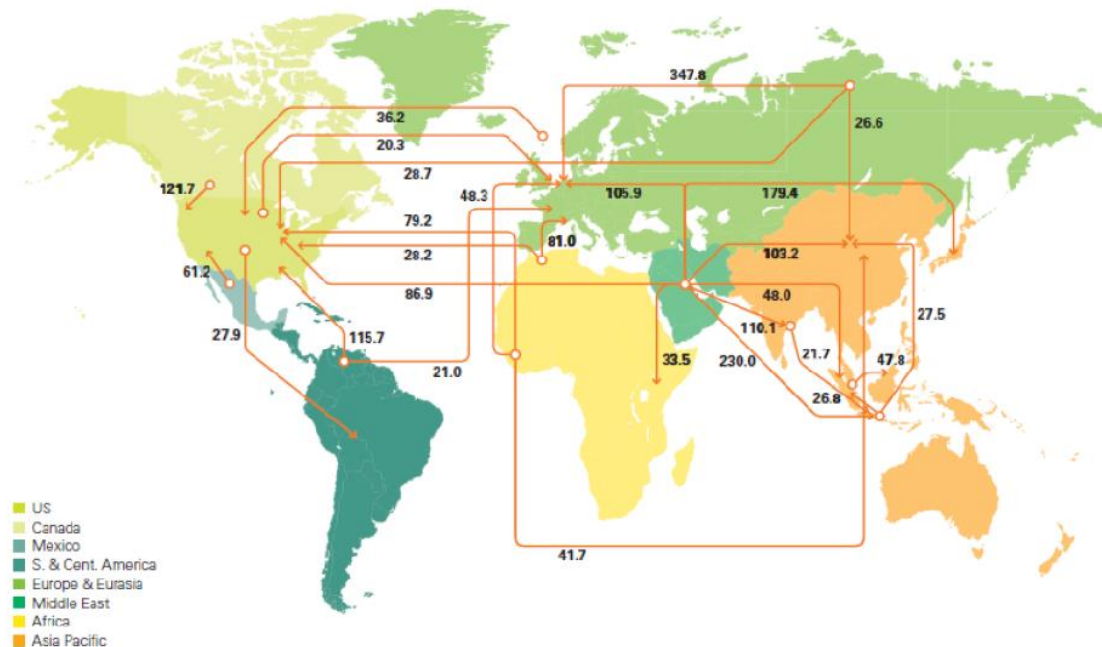
El precio del petróleo WTI es mayor al precio del Brent porque su procesamiento es más barato debido a su menor contenido de azufre y su menor densidad, aunque puede ocurrir que su precio disminuya en relación a aquel debido a otros factores, por ejemplo, durante algunos días del año 2007 su precio disminuyó por debajo del precio del Brent por cuestiones estacionales y de refinamiento.

Desde que se empezó la comercialización de petróleo se trató de hacer la mayor cobertura en el mercado de futuros y cobertura de riesgos, la expansión del mercado de derivados (futuros, opciones, swaps...) y su penetración. El mundo se acostumbró no solo a comercializar la entrega física del Petróleo, sino las circunstancias y riesgos de esa entrega en el futuro. Así, los papeles que especificaban esa entrega, llegaron a constituir una nueva y altamente deseada reserva de valor, llegando a ser un activo financiero. fondos de inversión y de pensiones del mundo, adquirieron este papel de petróleo. Por parte del mercado accionario local, el sector petróleo/gas presenta una participación creciente en los dos principales índices bursátiles, debido principalmente a la democratización de Ecopetrol y al *dual-listing* de Pacific Rubiales y Canacol². Esto implica una alta correlación de los retornos del mercado accionario colombiano a fluctuaciones del precio del crudo, especialmente en lo corrido del 2011.

² Es una estructura en la que 2 compañías funcionan como una sola, operando negocios dentro de un acuerdo legal de igualdad, pero cada una tiene identidades separadas, entre ellas arreglan para compartir riesgos y ganancias en la relación comercial, proporcional a su participación. Cuando Pacific Rubiales y Canacol Energy decidieron hacer `dual listing` en la Bolsa de Valores de Colombia, generaron una tendencia de mayor valorización de la compañía y una mejor imagen institucional a nivel nacional, a partir de ser reconocidas por su información corporativa.

Figura 6. Flujos comerciales del petróleo en 2009 | Millones de Toneladas

Flujos comerciales del petróleo en 2009 | Millones de Toneladas



Fuente: BP Statistical Review of World Energy

Nombre de la fuente:

http://www.corredores.com/portaleContent/library/Informes%5CInforme_2208.PDF

En cuanto a los precios de mercado, la referencia más utilizada a nivel global es el precio del Brent Blend, que es explotado en el Mar del Norte, tiene un bajo nivel de azufre y 38.1° API. Los crudos de Europa, África y Oriente Medio siguen la tendencia de esta referencia. Adicionalmente, el West Texas Intermediate, derivado de la producción del Golfo de México con un 39.6° API, es la referencia utilizada para la

producción de Estados Unidos y Latinoamérica. Otros benchmark^{*3} importantes son el crudo de Dubai, el Bonny Light y la canasta de referencia de la OPEP.

Desde que comenzó la explotación de petróleo a inicios del siglo XX en Colombia, este sector se ha caracterizado por tener gran influencia sobre la dinámica económica del país. Si bien, Colombia no es un exportador importante de petróleo, y no tiene la capacidad de influenciar los precios internacionales, el petróleo representa para el país un porcentaje importante de las exportaciones. Por lo tanto, cualquier cambio sustancial en los precios del crudo podría generar distorsiones en la economía en gran parte de los sectores productivos.

Para diciembre de 2010, la participación del petróleo en la balanza comercial fue de 43%. Este sector es líder en la canasta de los cuatro productos principales de exportación seguido por el carbón con un 10.8%, el café con un 7.4% y el ferroníquel con 2.4%, corroborando así su vasto aporte al PIB. Su contribución al crecimiento económico se sitúa en niveles de 3.5%-5.0% en el periodo de 2000-2008 (Fuente: ECOPETROL).

Los precios del petróleo cobran importancia sustancial debido a que son los detonantes de posibles desbalances en la economía local. En la medida en que se generen cambios relevantes en el precio del petróleo, este puede desencadenar cambios en diferentes variables económicas como la inflación, ejercer presiones en la tasa de cambio, desequilibrios comerciales, influir sobre el crecimiento económico

³ *El **BENCHMARK** es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente del mismo, frecuentemente en comparación con el que se refiere específicamente a la acción de ejecutar un benchmark. La palabra benchmark es un anglicismo traducible al castellano como comparativa.

esperado y las presiones cambiarias originadas en el cambio de precios deprime la competitividad en sectores dedicados a producir bienes transables en el mercado internacional. Estos efectos en donde unos sectores se benefician y otros se perjudican, generan desplazamiento de la producción los que se denominan como Enfermedad Holandesa.

La Enfermedad holandesa se viene aplicando en economía a cualquier proceso económico que acarree pérdida internacional de competitividad. Tiene su origen en los Países Bajos donde, a comienzo de la década de los años setenta, aparecieron importantes yacimientos de gas que incrementaron fuertemente las exportaciones de dicho producto y, como consecuencia, la entrada de divisas en el país. Esta entrada de divisas condujo a que el tipo de cambio (cotización) del florín holandés se apreciara alcanzando un nivel que ponía en peligro la competitividad externa del resto de los bienes y servicios que exportaba Holanda y, consecuentemente, de los niveles de actividad y empleo dependientes de éstos. Un problema similar surgió años más tarde en Gran Bretaña con el descubrimiento de los yacimientos de petróleo del Mar del Norte. Pero los casos más claros de enfermedad holandesa se dan en países petroleros como Venezuela o México, en los que un aumento en el precio del petróleo provoca fuertes entradas de divisas y como consecuencia la apreciación o revaluación de sus monedas hasta el punto de amenazar con asfixiar al resto de la actividad económica.

Por tanto, los efectos adversos que sufren diversos sectores de una economía como resultado de la apreciación del tipo de cambio de su moneda se han nombrado en la teoría económica como Enfermedad Holandesa. Como consecuencia de la apreciación

del tipo de cambio se abaratan las importaciones generando un fuerte aumento de las mismas y se encarecen las exportaciones que disminuyen con el consecuente riesgo de una contracción económica.

MARCO COSTITUCIONAL Y LEGAL

El principio de la propiedad estatal del petróleo hunde sus raíces en la Constitución Política de 1886 (art. 202), y más atrás, en la legislación minera de los Estados soberanos, especialmente Antioquia, derecho pleno, que no tiene límite distinto a los derechos adquiridos válidamente por terceros, y que a lo largo de la historia en Colombia ha tratado de ser quitado por particulares que han pretendido demostrar el derecho de dominio sobre yacimientos de hidrocarburos.

Adicionalmente en 1953 se expide un código de petróleos, que contempla un estatuto especial que comprende las disposiciones sustantivas y reglamentarias que se refieren a aquellas mezclas naturales, en las etapas de exploración, explotación, transporte, refinación y distribución. Los cuales en la actualidad en buena parte de los preceptos originalmente contenidos en el código han sido modificados, adicionados, derogados o sustituidos.

Posteriormente haciendo uso de facultades de emergencia económica, la administración López Michelsen, expidió el Decreto Legislativo 2310 de octubre 28 de 1974, mediante el cual abolió hacia el futuro el régimen de la concesión petrolera e

impuso otros tipos de contratos para la exploración y explotación de los hidrocarburos de propiedad nacional, como el de asociación. Igualmente se encargo de manera privativa a ECOPETROL de las actividades de exploración y explotación, las que puede llevar a cabo directamente, ó contratar con personas naturales ó jurídicas, nacionales o extranjeras.

Finalmente la constitución de 1991 en el artículo 332 otorga al Estado la propiedad del subsuelo y de los recursos naturales no renovables; entre ellas el petróleo o "mezclas naturales de hidrocarburos que se encuentran en la tierra, cualquiera sea el estado físico de aquellas y que componen el petróleo crudo, lo acompañan o se derivan de él recurso natural no renovable por excelencia que se encuentre ya sea en el área continental o insular de la República, de su mar territorial o de su plataforma submarina. Este valioso recurso forma parte del patrimonio de La NACIÓN y como bien fiscal su aprovechamiento económico beneficia al tesoro público y debe ser instrumento de desarrollo y elevación del nivel de vida de toda la población.

Con la constitución de 1991 se da más que una simple modificación semántica; se radica en cabeza del estado colombiano y no de la nación como ocurría con la constitución de 1886 la propiedad del subsuelo; parte donde se concentran los recursos que son objeto de explotación y comercialización dentro de la industria de los hidrocarburos. No obstante la constitución también permite la libertad de exploración, explotación, transformación, comercialización y distribución de dichos recursos; radicando también en cabeza del estado la facultad de permitir a los particulares su

participación dentro de este proceso mediante la creación de esquemas contractuales.

Con anterioridad al año 2003 el esquema imperante en nuestro país fue el sistema de asociación el cual nació en nuestro país como una respuesta al desarrollo fiscal petrolero a nivel mundial con el fin de atraer el capital privado, en momentos en que el país se vio obligado a importar hidrocarburos a altos precios, con las consiguientes repercusiones económicas.

Dicho contrato es único, por cuanto no puede ser clasificado específicamente dentro de uno de los sistemas de contratación convencionales ya que combina aspectos como el pago de regalías utilizado en la concesiones; la producción se distribuye entre las partes como lo hacen los modelos de producción compartida y ECOPETROL participa en un porcentaje en las inversiones de desarrollo como si fuera un joint venture o una alianza estratégica. En términos económicos, en 25 años de existencia aportó el descubrimiento de nuevas reservas en un porcentaje equivalente al 90% del petróleo y el 100% del gas. Existiendo en la actualidad 125 contratos de asociación vigente y 86 compañías petroleras trabajando en exploración y producción.

Después de estos resultados y tras la expedición del decreto 1760 de 2003 por parte del gobierno Uribe Vélez, en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidos por la ley 790 de 2002 y "por el cual se escinde la Empresa Colombiana de Petróleos, se modifica su estructura y se crea la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Sociedad Promotora de Energía de Colombia S.A" a raíz de la expedición del tan controvertido decreto se excluye a ECOPETROL definitivamente del manejo de los hidrocarburos.

La creación de la ANH y el retorno al sistema de concesión, se convierte a la estatal petrolera en una sociedad pública por acciones, regida por el CÓDIGO DE COMERCIO y vigilada por la superintendencia de sociedad, aspecto último que al sentir de muchos no garantiza el carácter de estatal de la empresa, a partir de las experiencias recogidas con otras empresas como ISA, ISAGEN Y ETB.

Con la implementación de la nueva estructura orgánica de la empresa colombiana de petróleos-ECOPETROL- y la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, como ente administrador de los recursos petroleros de la nación, se da inicio a una nueva etapa en la que la estatal petrolera entrara a competir en las mismas condiciones que las empresas multinacionales, en la medida en que no media contrato de asociación como ocurría en la antigüedad sino que se estará sujeto a un contrato estatal, no sujeto a la ley 80 de 1993 como sucedía anteriormente respecto del régimen común de contratación y por su naturaleza en lo demás a sujeta a un régimen especial.

Finalmente hay que señalar que frente a esta actividad la responsabilidad no es tan solo de tipo contractual, en la medida en que también existen obligaciones que emana del ordenamiento jurídico que encuentran fundamento en la obligación que tiene el estado de preservar y proteger los recursos naturales. En el aspecto ambiental, el gobierno le ha dado un gran impulso a la coordinación entre las diferentes agencias estatales encargadas del manejo de los recursos naturales y de las relaciones con las comunidades indígenas. Con la expedición del decreto 788 de mayo 4 de 1999 se han simplificado los procedimientos para la tramitación y obtención de las licencias ambientales y se ha reducido sustancialmente el período para la aprobación.

Con el nuevo sistema se elimina en un 60% las necesidades de aprobación de licencias para la perforación exploratoria. Las actividades de exploración sísmica, solo en casos excepcionales, requerirán de permisos ambientales. Y algo que es muy importante, se expedirán licencias ambientales de manera integral para la totalidad de proyecto petrolero, mientras anteriormente se exigía una para cada actividad: exploración, producción, transporte y líneas de flujo. Ahora la expedición de un permiso se demora máximo 120 días.

Tomado del libro "Multinacional, estado y petróleo" del autor Leonel Pérez, 2009

Tabla 2. Entidades que Intervienen en la Exploración y Explotación de Petróleo en el país

ECOPETROL	Javier Gutiérrez Pemberthy	Presidente
INGEOMINAS - Instituto Colombiano de Geología y Minería	Oscar Paredes Zapata	Director General
Ministerio de Minas y Energía	Carlos Rodado Noriega	Ministro de Minas y Energía
CREG - Comisión de Regulación de Energía y Gas	Hernán Molina Valencia	Director Ejecutivo
FEN - Financiera Energética Nacional	Luz Esperanza Rojas Jiménez	Presidente
IPSE - Instituto de Planificación y Promoción	Edigson Enrique Pérez Bedoya	Director General
de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas		
UPME - Unidad de Planeación Minero Energética	Oscar Uriel Imitola	Director General

Tabla 3. Asociaciones y Agremiaciones

ACIPET	Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos	Presidente
ACGGP	Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo.	Director General
CAMPETROL	Cámara Colombiana de Servicios Petroleros	Ministro de Minas y Energía

1.2 Planteamiento del problema

Partiendo de la importancia que ha tenido y tiene actualmente el petróleo en la actividad económica del país y los problemas globales que están relacionados con el aumento en los precios del petróleo, provocado desde comienzos de año por la inestabilidad política y tensiones internas en Oriente Medio y África del Norte, como también los problemas ambientales en el Japón, vemos como estas variables de carácter geopolítico y económico influyen en el mercado Colombiano, afectando el bolsillo de los consumidores al incrementar el precio de la gasolina y a la vez elevando los costos de las compras y las importaciones que realiza Ecopetrol (Empresa líder del sector petrolero en Colombia).

El problema se centra en el impacto que genera el cambio en el precio de este producto en la economía del país, y cómo puede desestabilizar varios sectores que son claves para determinar el crecimiento de Colombia en el futuro.

1.2 Justificación

El petróleo tiene un papel muy importante en el mundo ya que este es la principal fuente de combustible o lubricante de automóviles además de usos industriales y domésticos. Este recurso no se encuentra en todos lados, es por eso que su precio varía; debido a su escasez o abundancia, los costos para la extracción del crudo dependen de la naturaleza y profundidad del yacimiento, del método de recobro, del sistema de tratamiento, la cercanía de los oleoductos y la composición del crudo, lo cual influirá en el precio ante la demanda y oferta en el comercio internacional. Además, el precio del petróleo es afectado por eventos políticos, económicos e incluso climáticos, experimentando variaciones bruscas e inesperadas. Partiendo de la vulnerabilidad de los precios que ha tenido en los mercados a consecuencia de los conflictos mundiales que se han presentado en el presente año. El objetivo de este trabajo es identificar el impacto que tienen los precios del petróleo directa e indirectamente en las variables macroeconómicas y la forma de actuar como activo financiero en los mercados bursátiles.

1.1.1 Justificación Social

A nivel social, realizar esta investigación es de gran importancia dado que, al determinar los sectores económicos que se ven afectados por las fluctuaciones en el precio del petróleo se debe tener en cuenta que se deben implementar medidas que se verán reflejadas finalmente en las personas, pues este impacto afecta directamente el consumo, en los precios de la gasolina, debido a que están ligados a los precios internacionales del crudo.

1.1.2 Justificación Personal

Porque nos permite aplicar conocimientos y conceptos aprendidos a través del tiempo en nuestra profesionalización

1.2Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Determinar como la variación de los precios del petróleo impacta en la economía colombiana y como incide en el comercio exterior.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Reconocer los principales aspectos de la economía que se ven afectados con la fluctuación en los precios del petróleo.
- Explicar cómo los sucesos en materia energética e hidrocarburos en Colombia atraen la inversión extranjera.
- Demostrar como incide el petróleo como activo financiero en los mercados bursátiles

1.3 Marco metodológico

1.3.1 *Método*

El presente proceso investigativo propuesto, cuya información será Cualitativa y al mismo tiempo descriptiva, explicativa y prospectiva, porque, describirá una serie de hechos, para lograr alcanzar cada uno de los objetivos

específicos y así mismo, los hechos y observaciones serán analizados para encontrar las razones o causas que fundamenten la argumentación para cumplir los objetivos del proyecto, las mismas que nos llevarán a comprobar directamente la realidad del problema y proveer las sugerencias necesarias para resolver las dificultades que se presenten a lo largo del proceso de ejecución de este proyecto.

Inicialmente se acudió a las técnicas que permitan formar una idea sólida del estudio de la investigación que se está planteando, de allí la necesidad de utilizar la técnica de: Revisión bibliográfica, análisis de documentos históricos, análisis de archivos, análisis estadísticos de la base de datos cuantitativa y noticias de actualidad referentes al tema; luego se recurrirá a técnicas directas como: asesorías con profesionales expertos en el tema, que proporcionen experiencias e ideas sobre nuestro tema.

La fuente principal que tendrá el proyecto son las fuentes secundarias, inicia desde la investigación de las fuentes en internet por su diversidad y la base de datos obtenida del sistema de información financiera Bloomberg que nos permitirá el análisis estadístico de esta manera redactar y describir la información obtenida de manera ordenada y significativa que profundice en la investigación y bibliografía del proyecto. La aplicación de hechos generales al problema planteado en este proyecto, nos ayuda a estudiarlo y analizarlo para sacar conclusiones concretas y coherentes

1.41 Alcances

Este trabajo realiza el análisis de la variación de los precios del petróleo a nivel internacional y el crecimiento económico colombiano en los años 2005 a 2011.

Este trabajo se realiza para identificar los impactos que ha tenido los precios del petróleo en las variables macroeconómicas colombianas y cómo influyen dichas variaciones en los mercados bursátiles para hacer mejores inversiones.

Recolección de Información Secundaria Cibergrafía

Recolección de Información Primaria:

Asesorías con:

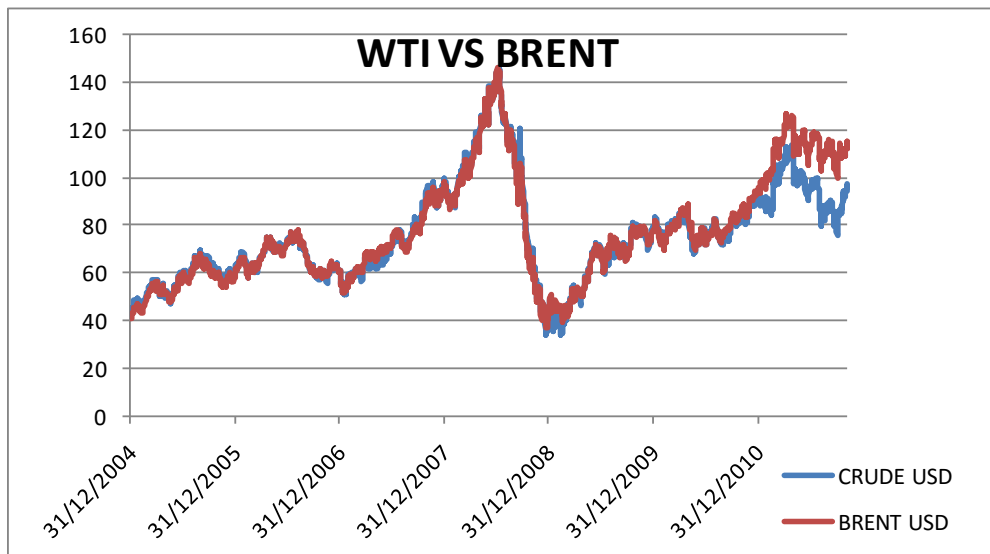
- Silvia Luz López (Ing. Financiera de la universidad de Medellín, Especialista renta fija y renta variable, magister en finanzas en Londres).
- Lina María Posada (Administradora de empresas de la Universidad de Medellín, especialista en evaluación de proyectos).

2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo fue en base a unos cálculos estadísticos y a la información financiera de Bloomberg; lo cual nos permitió redactar y describir unos análisis de la información obtenida.

2.1 EL PRECIO ACTUAL DEL PETROLEO

Figura 7. Precio del Petróleo WIT Vs BRENT



Nombre de la fuente: Bloomberg- cálculos

En la actualidad, los precios del petróleo presentan una tendencia ascendente desde que alcanzaron los niveles mínimos a finales de 2008 y comienzos de 2009. El precio del barril de petróleo alcanzó su nivel mínimo de USD 31 y ha venido retomando una tendencia al alza para mantenerse en los niveles pre-crisis

financiera que paso en el 2009. La recuperación de los precios del petróleo ha sido explicada principalmente por factores de demanda y la sustitución del crudo se ha visto agotada. La economía global ha salido de recesión y la demanda por los bienes básicos ha venido en aumento dado que la nueva formación bruta de capital, tal como carros eficientes en consumo de combustibles, aviones y edificios representa sólo una pequeña fracción del total, los cambios significativos en esta variable ocurren a un paso extremadamente lento. Países como China e India han incrementado la demanda de este bien versátil no-renovable y esto explica gran parte del aumento en el precio observado en el último par de años. Sin embargo, el fuerte incremento de los tres primeros trimestres del año 2011 es explicado exclusivamente por los eventos geopolíticos ocurridos en el Norte de África y en el Medio Oriente (riesgos por el lado de oferta). Aunque el incremento actual no es significativo aún para predecir una recesión norteamericana y mucho menos global, sí se convierte en un riesgo latente que concierne a la economía global especialmente por el estado frágil de la recuperación de las economías desarrolladas, por lo que será importante vigilar con cautela la evolución de los eventos en Libia después de su guerra civil.

En lo transcurrido del presente año los precios del petróleo han tenido una tendencia al alza y esto no deja de convertirse en un riesgo para la economía mundial, como ha sido evidente en anteriores eventos de precios del petróleo en años anteriores. Sin embargo, es un hecho que el incremento en los precios del petróleo tiene consecuencias directas sobre otros activos como bienes básicos,

monedas y acciones. En este sentido, hay riesgos ligados al crecimiento del precio del petróleo que dependerán no solo del nivel del WTI o del Brent, sino también de la velocidad en que se acelere dicho crecimiento. Todo esto basado en experiencias anteriores como en el año 2008.

2.1.1 La Variabilidad en del Precio del Petróleo

La evolución histórica de los precios y la producción de petróleo muestra una marcada diferencia en las condiciones de mercado antes y después del año 2000. El primero de estos períodos se caracteriza por precios más bajos y mayor estabilidad relativa, si se comparan con las condiciones más relevantes después del año 2000 ya que la OPEP instaure un mecanismo para ajustar el precio bruto del crudo. En el lado de la producción petrolera, ésta se incrementa de manera continua entre 1990 y 1999, pero posteriormente registra un descenso que sólo se revierte levemente hacia finales de 2008 ya que Venezuela registro problemas en la producción e indonesia se sale de la organización por registrar baja productividad. Concluyendo que es difícil pretender que las condiciones del mercado dominante en estos dos períodos son similares en términos de las estimaciones de su impacto sobre la actividad económica. Cabe anotar que la crisis financiera que se provocó por los créditos sub-prime en Estados Unidos desencadenando un efecto dominó en todas las economías del mundo en el año 2009, generó un importante impacto sobre el precio del crudo direccionándolo a la

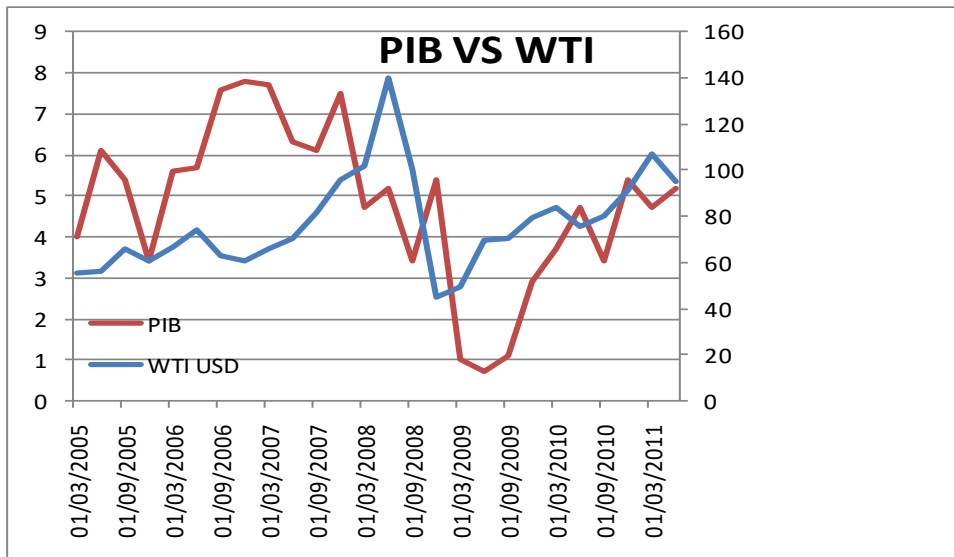
baja y por consiguiente desencadenando diversas alteraciones en las variables macroeconómicas. Como se observa en el gráfico 2.1 el precio del commodity ha venido recuperándose en los últimos tres años y de la misma manera se espera que las variables busquen un punto de equilibrio económico.

2.1.2 El Petróleo en el Crecimiento Económico

De acuerdo al estudio realizado por el banco de la república sobre el impacto de los precios del petróleo sobre la economía Colombiana del 2010, el incremento en los precios del petróleo tiene un impacto negativo sobre el crecimiento, debido a factores como la enfermedad holandesa (explicada anteriormente); reflejado en las diferencias que presenta de impacto entre países importadores y exportadores dado que el incremento de precios implica una transferencia de ingreso de los primeros a los segundos. También se encuentra que la magnitud, la duración temporal del efecto e inclusive el signo de estos efectos es ambiguo entre diferentes estudios, y se encuentra que, en parte, estos efectos son indirectos y están asociados con variaciones en otras variables como la inflación o la tasa de cambio que terminan afectando las decisiones de consumo privado y la actividad sectorial.

La contribución directa del sector petróleo sobre el crecimiento del PIB en Colombia es aparentemente reducida, la participación del PIB petrolero sobre el

total oscila entre 3.5%-5% en el periodo 2000-2008; y sus efectos indirectos sobre la actividad económica son, también de manera aparente reducidos. Este sector es intensivo en capital, particularmente tecnología de punta, su demanda por servicios laborales es baja y está concentrada en trabajo con alto nivel de calificación, su costo de producción está compuesto en gran parte por insumos importados y sus necesidades financieras son cubiertas en gran parte por flujos de Inversión Extranjera Directa. No obstante, la variación de los precios en el mercado internacional termina afectando el crecimiento a través de distintos canales. Por una parte, los derivados y productos de la refinación del petróleo continúan siendo el principal componente dentro del mercado energético como fuente de abastecimiento de la demanda doméstica. Si bien existen en la economía colombiana controles que buscan retardar o prevenir la transmisión del cambio de precios del petróleo al de los combustibles, no es descartable que el choque de precios afecta la función de costos y generen desplazamientos de la producción sectorial.

Figura 8. El PIB y el precio del petróleo

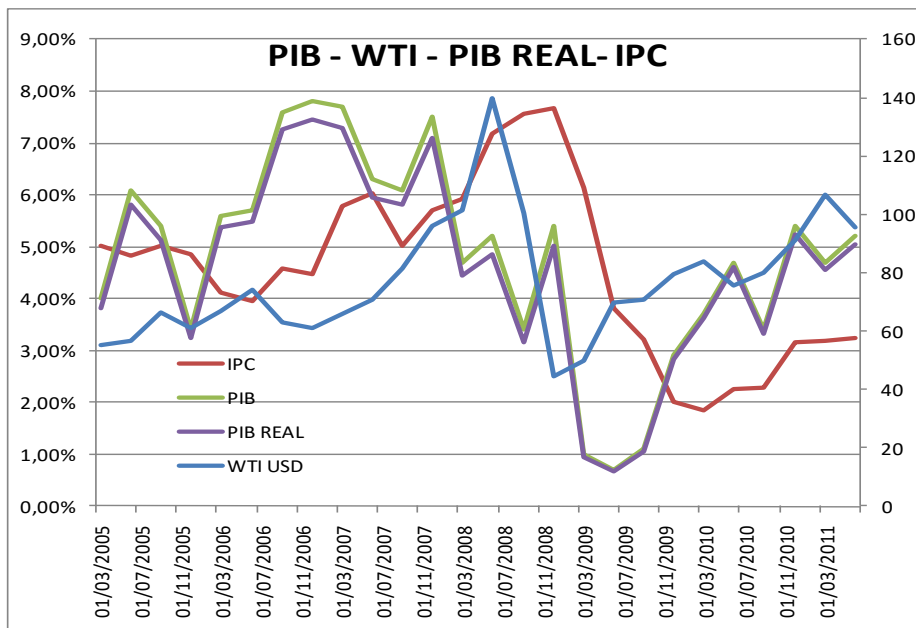
Nombre de la fuente: Bloomberg- cálculos

Según el grafico en ciclos donde los precios del petróleo tienen cambios moderados, el crecimiento económico del país responde en la misma dirección. La participación del valor agregado petrolero en el PIB sucede en un periodo donde se registran los mayores incrementos en el precio internacional. En este mismo período comienza a registrarse tasas altas en el crecimiento del PIB, a tasas trimestrales superiores al 1% en promedio, lo cual lleva a deducir por la relación de causalidad existente entre el comportamiento de los precios y el crecimiento económico.

Los incrementos sostenidos del petróleo favorecen la economía local, mientras que descensos en el mismo afectarían las cuentas fiscales (siempre y cuando estén por debajo de las proyecciones de precios del Gobierno). Por el contrario, en periodos donde se presentan choques dramáticos en el precio del crudo, los efectos sobre el crecimiento económico son inversos. Es decir, ante un aumento sustancial en el precio del petróleo en un corto periodo de tiempo, la economía se desaceleraría significativamente ante el deterioro de las condiciones económicas de nuestros principales socios comerciales.

Esto sugiere que efectivamente los cambios en el precio del petróleo tienen una incidencia sobre cambios importantes y positivos en la economía nacional. Sin embargo, analizando el lado sectorial mostraría un efecto negativo, especialmente en aquellos sectores que usan en mayor proporción productos o materias primas derivadas del petróleo para su producción. Esto nos induce a pensar que el efecto de los cambios bruscos del petróleo puede estar desbalanceado, afectando en mayor proporción algunos sectores económicos e incidiendo de manera dispar en el crecimiento económico total, ya que a la hora de producir un bien se traslada el costo al producto final y los costes reducirían el margen de producción total, lo que afectaría el crecimiento económico. Este efecto se vería a través del tiempo, ya que es a largo plazo.

Figura 9. PIB deflactado y el precio del petróleo



Nombre de la fuente: Bloomberg -cálculos

Sin embargo, es importante resaltar que el análisis en las variaciones del precio del petróleo y del crecimiento económico deben realizarse teniendo en cuenta el PIB deflactado y la inflación, para contrarrestar el efecto del crecimiento del PIB determinado únicamente por el crecimiento de los precios, tal y como muestra en la figura 9.

2.1.3 Regresión Lineal entre las Variaciones del Precio del Petróleo WTI y las Variaciones Porcentuales del PIB Real.

La idea principal al realizar esta regresión lineal es determinar si existe una relación lineal entre las variaciones del precio del petróleo y las variaciones en el crecimiento colombiano deflactado según la inflación, pues se desea hacer un análisis limpio entre el real crecimiento económico sin ser afectado por las variaciones en los precios al consumidor.

Para realizar este análisis se cogió una base de datos trimestral de los precios históricos desde 2005 hasta la fecha actual del petróleo WTI, el PIB Colombiano y la Inflación Colombiana, luego se calculó el PIB Real, deflactando la serie de datos del PIB según el indicador de inflación, obteniendo así el PIB real y con base a ésta calculamos las variaciones de este indicador.

Finalmente se tienen las variaciones porcentuales trimestrales del precio del petróleo WTI y el PIB real colombiano, donde se procede a calcular la regresión lineal, obteniendo la siguiente información:

<i>Estadísticas de la Regresión</i>	
Coeficiente de determinación R ²	1.39%
Coeficiente de Correlación	11.79%
Error Típico	19.68%
Observaciones	25

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error Típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	0,0444	4%	1,13	27%
Variable X 1	-1,4430	253%	- 0.57	57%

Con esta información se puede ver claramente que el coeficiente de determinación cuadrado es 1.39%, generando un coeficiente de correlación del 11,79%, lo cual representa una relación positiva sin embargo muy débil, analizando si la regresión lineal es significativa o no se obtiene que el valor absoluto estadístico t es 0,57 lo cual indica que no hay suficiente información para determinar que existe una relación lineal entre las variables, pues una regresión significativa debería generar un valor absoluto estadístico mayor que 2, además se observa que el valor probabilístico es mayor del 5%, lo cual para un nivel de confianza del 95%, debería ser menor al 5%. Por toda esta evidencia se puede concluir que las variaciones en los precios del petróleo no explican las variaciones del PIB colombiano, no hay relación lineal.

2.1.4 EFECTOS DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y LA INFLACION

Los efectos de las fluctuaciones del precio del petróleo sobre el consumo deben ser considerados tanto en el corto plazo como en el largo plazo. En el corto plazo,

la evidencia señala que la demanda se vuelve más inelástica al precio debido a que el efecto sustitución es escaso. Es decir, al no tener un sustituto perfecto, los consumidores seguirán dispuestos a adquirir crudo a precios más altos. Por su parte, en el largo plazo el efecto sustitución se traslada hacia el lado de la formación bruta de capital fijo. No obstante, los cambios generados en esta variable se producen a marcha lenta pues generalmente involucran innovaciones tecnológicas.

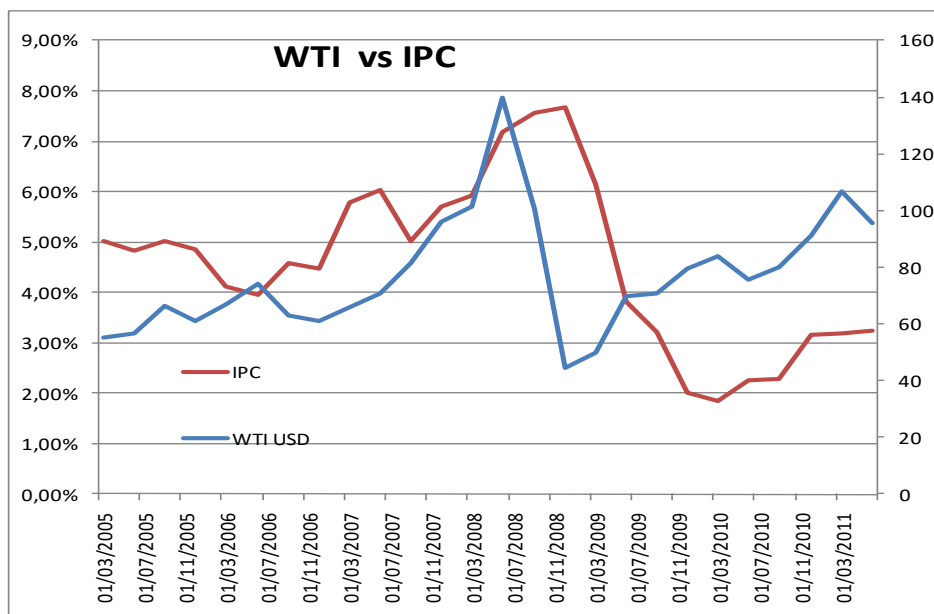
El impacto de los precios del petróleo afecta directamente el consumo, primordialmente vía los precios de la gasolina, los cuales están sujetos a los precios internacionales del petróleo. Los precios del petróleo afectan directamente el subgrupo de regulados, así como a los grupos de gasto de vivienda y transporte, e indirectamente al subgrupo de alimentos. Estos grupos de gasto conforman cerca del 65% de la inflación total.

Por consiguiente, el impacto sobre el consumo recae específicamente sobre el ingreso real de los hogares, puesto que un cambio en los precios afecta directamente el ingreso. En Colombia tenemos que los 11.2 millones de hogares gastan en promedio mensualmente COP 65,043 a 2010, lo que significa un 3.19% del ingreso promedio mensual). Se estima que un incremento de la gasolina en COP 100 significa un gasto para los hogares de COP 8,571 adicionales en el mes, lo que implicaría que el más reciente aumento de los precios de la Gasolina y del ACPM de COP 210 en el mes de marzo, equivaldría a un alza de alrededor

de COP 18,000 en el gasto de los hogares (esto considerando únicamente el efecto del incremento en la gasolina sobre el transporte)

Una de las variables a nivel macro que se puede ver afectada de manera significativa ante las fluctuaciones del precio del crudo es la inflación. El índice de precios del consumidor puede desestabilizarse ante movidas bruscas al alza del precio del crudo.

Figura 10. WTI Vs IPC



Nombre de la fuente: Bloomberg- cálculos

La inflación y los precios del petróleo tienen una relación directa, cuando los precios del petróleo caen significativamente, la variación en el IPC también tiene tendencia significativa a la baja. Para realizar este análisis, se estudió la presión que pueden generar los precios internacionales del barril de crudo sobre la

inflación total. En este sentido existe cierta relación, principalmente en periodos de cambios fuertes en los precios del crudo. Se observa que, ante descensos del precio del petróleo por debajo de los USD 60, la inflación cae de manera importante: en el periodo 2008-2009 cayó más de 4 puntos porcentuales de 8% a 2%; cuando el precio del crudo oscila alrededor de los USD 70 y USD 80 por barril, los precios se estabilizan dentro del rango objetivo del Banco de la República (3.0% como meta de mediano plazo). Finalmente, cuando el precio del crudo rebasa los precios históricos, la inflación anualizada se incrementa entre 50% y 100%.

La razón puede estar sustentada en que el petróleo y sus derivados afectan los precios de los fertilizantes, insecticidas, colorantes, conservantes, entre otros, lo que paulatinamente se ve reflejado en los costos al consumidor en varios productos de la canasta familiar ante el encarecimiento de los costos de producción. Este *proceso* muy probablemente no se realiza de forma inmediata, pero en la medida en que los incrementos de los precios permanecen en la economía, estos terminan afectando el bolsillo de los consumidores.

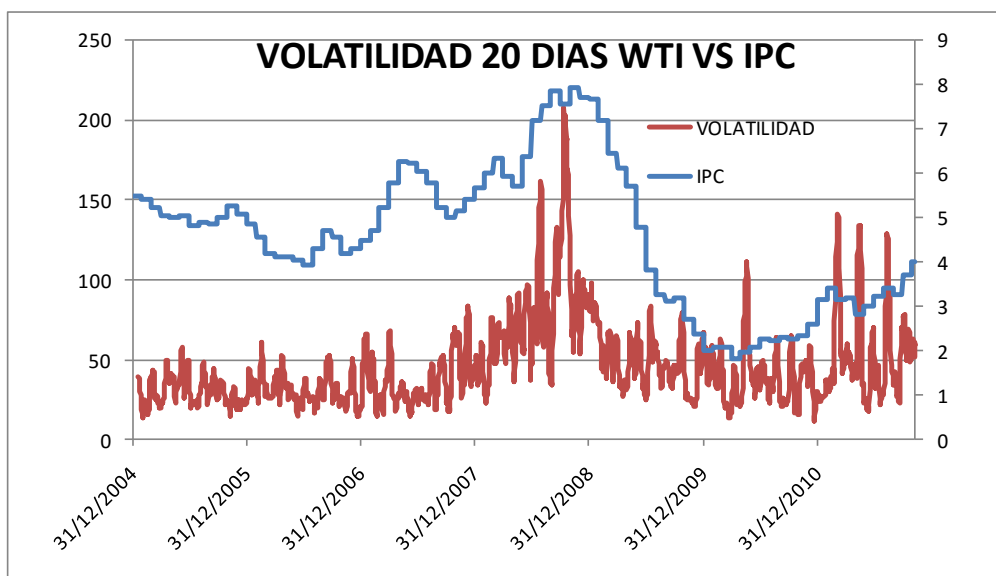
Si la inflación de los alimentos concuerda con el alza en los precios del petróleo, como fue el caso en 2008 y como ha sido el caso en 2011, el Banco de la República debe implementar políticas de presión ante un incremento acelerado en la inflación total. Ante tal circunstancia, el papel del Banco Central respecto al control de la inflación objetivo será determinante y puede variar de acuerdo a su

posición de si los choques de oferta son temporales o permanentes, a través de varios instrumentos y medidas, tales como: controlar la tasa interbancaria comprando deuda pública y reduciendo la masa monetaria a medida que sube la inflación pues el objetivo principal del banco es mantener la inflación por debajo de 2 puntos, de acuerdo a las metas que se traza año tras año, actualmente entre 2% y 4% para 2011, cuando suben la tasa incentiva el ahorro y evitan el gasto (consumo), y cuando bajan la tasa incentivan el consumo, si esto pasa suben los precios debido al aumento en la demanda. Por otro lado, el banco de la republica puede comprar deuda pública en el mercado bursátil, al comprarla aumenta la demanda e inmediatamente suben los bonos y las tasas del mercado bajan de acuerdo al aumento en la demanda, y si incrementan el precio de los bonos la tasa de rentabilidad de los mismos baja, por lo tanto, genera consumo y esto también aumenta los precios.

Para este estudio, se propuso obtener un indicador que permitiera pronosticar cuándo las variaciones en el precio del petróleo pueden afectar los precios de una economía significativamente, lo cual no favorecería la política monetaria de un país. Por tal razón se considera de vital importancia pronosticar con antelación la volatilidad promedio de 20 días de los precios del petróleo, el cual será una referencia importante para el banco de la república en términos de controlar su política monetaria, y para inversionistas nacionales y extranjeros en términos de controlar sus portafolios.

En periodos de estabilidad del precio de crudo las tasas se han mantenido estables. Por lo tanto, si el precio supera los USD 130, e incluso si se mantiene en niveles alcistas importantes, es casi inminente la intervención del Banco Central con fuertes incrementos en la tasa.

Figura 11. Volatilidad 20 días WTI Vs IPC



Nombre de la fuente: Bloomberg- cálculos

Cuando la volatilidad promedio de 20 días supera un rango del 90 % se esperaría que la inflación tenga un cambio trascendental en la tendencia y en base a esto el banco de la república tomaría las medidas para controlar la política monetaria con antelación.

Obtuvimos que la inflación anualizada se comporta de manera similar a la volatilidad promedio mensual, lo que nos indica que esta variable puede ser un

buen indicador del movimiento de los precios, incluso con una relevancia superior a la que se obtiene comparando la inflación con el precio del petróleo. Se observa que, en periodos de altas subidas del precio del crudo, la inflación se ubica en niveles considerables, situación contraria a la que se presenta cuando hay fuertes caídas del precio del petróleo, muy acordes al movimiento de la volatilidad.

Una situación con una alta volatilidad provocaría, que el Banco Central actúe en favor de contener la inflación y de anclar las expectativas de inflación, al prever fuertes incrementos del petróleo y sus repercusiones en los precios de la economía nacional. Consideramos que el Banco Central tendería a atacar la inflación ante sugestivos incrementos de los precios de la economía vía tasas de interés, reduciendo la masa monetaria y retirando liquidez.

2.1.5 Regresión lineal entre las variaciones del precio del petróleo WTI y las variaciones de los precios al consumidor.

La idea principal al realizar esta regresión lineal es determinar si existe una relación lineal entre las variaciones del precio del petróleo y las variaciones en los precios al consumidor colombiano.

Para realizar este análisis se cogió una base de datos mensual de los precios históricos desde 2005 hasta la fecha actual del petróleo WTI y el IPC colombiano con base en estos calculamos las variaciones porcentuales.

Finalmente se tienen las variaciones porcentuales mensuales del precio del petróleo WTI y el IPC colombiano, donde se procede a calcular la regresión lineal, obteniendo la siguiente información:

<i>Estadísticas de la Regresion</i>	
Coefficiente de determinación R ²	2%
Coefficiente de Correlacion	16%
Error Tipico	10%
Observaciones	81

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error Tipico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	0,0121	1%	1,14	26%
Variable X 1	-4,4135	312%	- 1,42	16%

Con esta información se puede ver claramente que el coeficiente de determinación cuadrado es 2%, generando un coeficiente de correlación del 16%, lo cual representa una relación positiva sin embargo muy débil, analizando si la regresión lineal es significativa o no se obtiene que el valor absoluto estadístico t es 1,42 lo cual indica que no hay suficiente información para determinar que existe una relación lineal entre las variables, pues una regresión significativa debería generar un valor absoluto estadístico mayor que 2, además se observa que el valor probabilístico es mayor del 5%, lo cual para un nivel de confianza del 95%, debería ser menor al 5%. Por toda esta evidencia se puede concluir que las

variaciones en los precios del petróleo no explican las variaciones del IPC colombiano, no hay relación lineal o la información no es significativa.

2.1.6 La tasa de cambio en los precios de la gasolina

El precio del petróleo en dólares difiere del precio que se percibe domésticamente dado el efecto de la devaluación y la variación de la inflación, así, un incremento del petróleo podría ser compensado por una revaluación nominal en el mercado domestico o una pérdida del poder adquisitivo del dólar en el mercado externo; alternativamente con una tasa de cambio fija , este incremento no tiene efectos reales , si los precios domésticos para otros productos de consumo se incrementan de manera independiente. Por lo cual el precio al productor y/o importador fluctuaban mensualmente de acuerdo con las variaciones de sus precios internacionales y de la tasa de cambio.

Así la tasa de cambio tiene también un efecto importante al hacer que la apreciación que acompaña el incremento en los precios del petróleo haga contrapeso a las presiones de inflación.

Sin embargo, puede empezar a observarse con mayor fuerza un canal financiero que hasta ahora no ha sido prominente, como lo atestigua la baja correlación entre las volatilidades de la TRM y el WTI, se encuentra que la variabilidad, más

que el cambio puntual de los precios es la variable más relevante para captar dichos efectos. Esto se daría a través de la posibilidad de exponer las inversiones a los precios del petróleo, vía la acción de ECOPETROL y posteriormente a través del uso de derivados. Este proceso llevaría a que el peso recibiera la denominación de commodity currency, como lo hace el peso chileno.

2.1.7 El impacto de los precios del petróleo en la balanza comercial

Colombia vive un auge de exportación minera, en volumen y en precio. Las ventas externas de hidrocarburos se proyectan en US\$25.000 millones para 2011, 3,5 veces superior a las de 2007.

En los últimos años, la participación del petróleo ha venido en ascenso, registrando una participación de 43% sobre el total de las exportaciones. En el último año ha registrado las participaciones históricamente más altas, que lo convierten en el producto líder de exportación.

En Colombia las fluctuaciones del precio del petróleo tienen efectos muy positivos especialmente por la naturaleza petróleo-dependiente de la economía. Por la condición de país exportador, hay un impacto importante en la balanza de pagos e indudablemente incide en la rentabilidad de las compañías operadoras, especialmente de Ecopetrol. De igual manera, no se tiene en cuenta un evento de

desaceleración global que perjudique el crecimiento económico de nuestros principales socios comerciales.

Las compañías operadoras concentran su esfuerzo hacia incrementar la producción de los campos y así disfrutar en forma inmediata el impacto que los altos precios del petróleo tienen en sus márgenes de utilidad ya que la inversión de muchas de las compañías ha estado más orientada a todo aquello que mejore la rentabilidad inmediata y no al crecimiento futuro mediante la inversión en exploración, la cual se mira simplemente como un gasto. La actividad exploratoria se ha centrado en proyectos de bajo riesgo y alta rentabilidad que ofrecen áreas como la cuenca de los Llanos Centrales,.

Figura 12. Participación de Petróleo sobre las Exportaciones Totales en porcentajes.



Fuente: DANE-Cálculos Corredores Asociados

Nombre de la fuente: DANE

http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_jul10.pdf

Al observar el comportamiento del precio junto con la dinámica de las exportaciones, se visualiza un patrón similar. En momentos donde los precios del crudo han superado los precios históricos las exportaciones muestran un incremento importante, y la situación se replica en momentos donde el precio del barril cae bruscamente. Por lo tanto, la sensibilidad de las exportaciones al precio del crudo es alta y se constituye en uno de los componentes favorables para el crecimiento económico del país, pero la exclusión de variables relevantes como los comportamientos bruscos de la tasa de cambio puede contrarrestar los efectos positivos manifestados a partir de un precio favorable para las exportaciones, así como la evolución del crecimiento de las economías de nuestros socios comerciales.

2.2 INVERSIÓN EXTRANJERA

En primer trimestre de 2011 se disparó la inversión extranjera directa (IED) en Colombia y la inversión nacional en el exterior.

Como el tercer gran productor de crudo de Suramérica, después de Brasil y Venezuela, Colombia va camino a producir más de un millón de barriles diarios por día para el año 2012, de acuerdo con el Gobierno colombiano.

Un 80% de los US\$7.200 millones en inversión extranjera directa que el país cosechó el año pasado fueron al petróleo y la minería, un sector que consiguió casi duplicar su volumen de inversión. Las cifras de la Balanza de pagos indican que el flujo de IED sumó 3.698 millones de dólares, superior en 132 por ciento al del primer trimestre de 2010.

El flujo neto de IED recibido por Colombia durante el primer trimestre de 2011 se concentró principalmente en petróleo y minería, que absorbió el 57 por ciento (2.106 millones de dólares).

En la actualidad, Colombia produce más de un millón de barriles (entre crudo y gas) al día. Su mayoría se extrae en campos maduros⁴, descubiertos antes de la reestructuración del sector de hidrocarburos colombiano en 2003. Un menor porcentaje se extrae con el esquema de concesión moderno. El Estado

⁴ **CAMPOS MADUROS:** *El término campos maduros hace referencia a terrenos que presentaron hallazgos de petróleo desde hace más de una década y, en la actualidad continúan siendo explotados.*

colombiano se queda con el 80% de la renta aproximadamente por la explotación del total de estos campos, lo cual lo ubica en la mitad del ranking del State take, en América latina, teniendo presente que cuenta con reservas aún modestas.

Existen dos conceptos clave para que un inversionista evalúe o se interese por invertir en un país para explotar petróleo, el primero es el Government take, y el segundo el state take. Estos términos hacen referencia a la parte que le corresponde al Estado de la renta⁵ que generan los proyectos petroleros. Las dos medidas se usan universalmente para evaluar la competitividad de un país y hacer comparaciones entre los diferentes regímenes contractuales que compiten por atraer inversión en el mundo. En el government take se tiene en cuenta lo que se percibe por concepto de los impuestos, las regalías y los pagos a la entidad que administra los recursos petroleros de la Nación. Estos últimos pagos, por diferentes conceptos, están contemplados en el contrato que las compañías firman con el Estado en cada país. El state take es la suma del government take más la participación que tiene el Estado por cuenta de la empresa nacional de petróleo, que en el caso colombiano es Ecopetrol, en la que el Gobierno ostenta una participación accionaria del 89,9%. El government take de Colombia no es un valor fijo, sino un rango. Y es así porque dicho porcentaje depende de varios factores, entre los que se destacan el tamaño de yacimiento (a mayor producción

⁵ **LA RENTA PETROLER:** Se define como la diferencia entre los ingresos por la venta de hidrocarburos menos los costos incurridos tales como exploración, desarrollo, producción, transporte, comercialización y abandono.

se pagan más regalías), la calidad del crudo (los pesados, por ejemplo, pagan menos regalías), el tamaño del área contratada y el precio del petróleo. En la moderna concesión colombiana existe una cláusula que, en la medida en que sube el precio, a partir de cierto nivel de producción acumulada, aumentan los pagos a la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), administrador de los recursos de hidrocarburos.

La segunda razón directamente relacionada con el aumento de la inversión es el tipo de esquema de contratación bajo el que se produzcan los hidrocarburos. La mayor parte del millón de barriles equivalentes por día que hoy se extraen en Colombia provienen de campos maduros, descubiertos hace más de una década, que hacen parte de la operación directa de Ecopetrol o de los esquemas de asociación que reinaron en el país entre 1974 y 2003, con los que se descubrieron y se siguen administrando campos como Caño Limón, Cusiana o los de gas de La Guajira. Sólo cerca del 10% de la producción actual, unos 100 mil barriles equivalentes por día, son extraídos con el esquema del nuevo contrato de la ANH, conocido como una concesión moderna, que aunque ha mostrado sus bondades en términos de reactivación de la exploración y de atracción de inversión, todavía no se ha traducido en significativas reservas de hidrocarburos. Al tener en cuenta todos los modelos, el state take en Colombia ronda el 80%.

Hay que recordar que la competitividad de un país en términos petroleros no sólo obedece al state take, sino que también responde a la posibilidad de encontrar

hidrocarburos al emprender labores exploratorias. Y por ello es importante observar no sólo los términos contractuales, sino también la probabilidad de éxito de los proyectos y las reservas probadas de los países. El government take colombiano en la moderna concesión de la ANH varía entre 40% y 64% para nuevos proyectos. El nivel más bajo se presenta en campos pequeños, con reservas menores a 5 millones de barriles, en los que es más difícil lograr la viabilidad de los proyectos. Si al government take se le suma la participación de Ecopetrol para establecer el state take, puede llegar al 95% cuando el yacimiento es explotado al 100% por la empresa. Esto se produce porque la Nación recibe, vía dividendos, una parte adicional de la renta petrolera.

Ecopetrol, como la compañía nacional de petróleo en Colombia, y las empresas petroleras privadas hacen inversiones significativas, con alto riesgo y en el que los retornos, cuando los proyectos son exitosos, se obtienen en el mediano y el largo plazo. En el mundo petrolero, una tasa de éxito técnico exploratorio entre el 30% y el 50%, como la que presenta hoy Colombia, permite atraer recursos de inversión. Aunque Colombia no es un país petrolero, el sector sí es significativo en las finanzas públicas, como lo demuestra el hecho de que representa cerca del 14% del Producto Interno Bruto en 2010.

Figura 13. State take en la producción actual

DIAGRAMA 1.
EL STATE TAKE Y EL GOVERNMENT TAKE EN COLOMBIA



*Es el petróleo y gas en especie que las compañías ofrecen a la Agencia en la puja por la adjudicación de bloques en las rondas licitatorias.

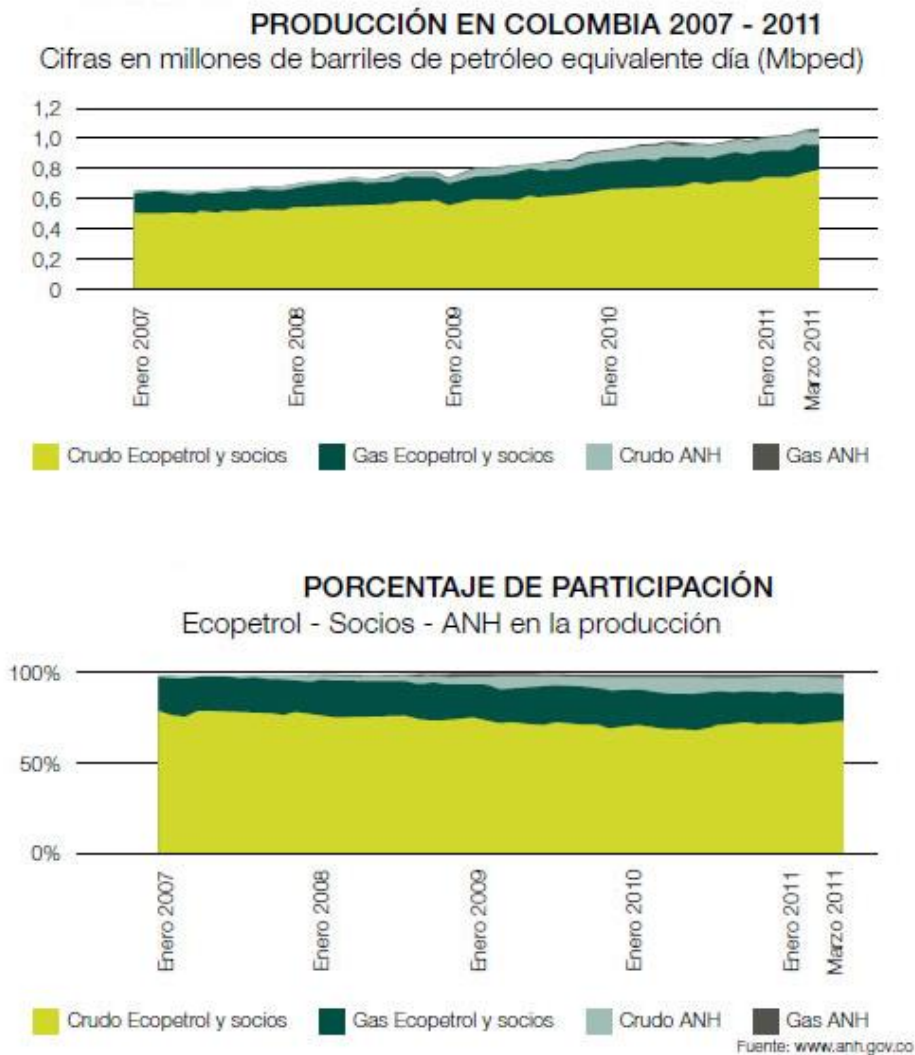
Fuente: Ecopetrol

Nombre de la fuente: Ecopetrol

http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera125/especial3.htm

El 90% del petróleo y el gas producido en Colombia se extrae en campos maduros descubiertos en explotación sólo Ecopetrol o esquemas de asociación vigentes hasta 2003. Solo el 10% se explica en la concesión moderna de la ANH. Al sumar todos los campos, el estado colombiano se queda con cerca del 80% de la renta. Se retoman las figuras 14 y 15 como explicación del State Take en la producción actual.

Figura 14. Producción en Colombia 2007-2011

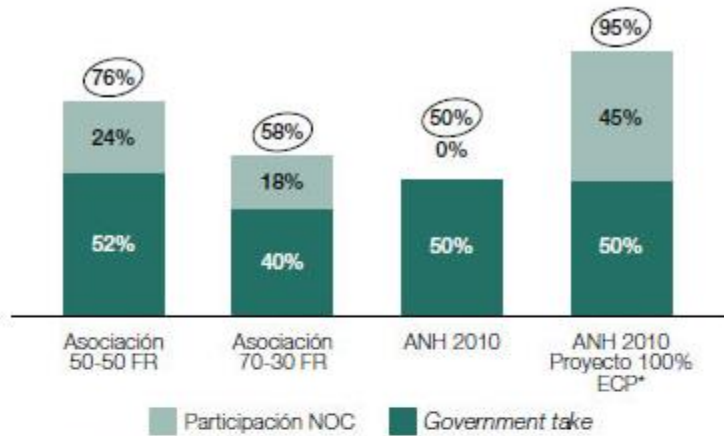


Nombre de la fuente: Ecopetrol

http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera125/especial3.htm

Figura 15. Evaluación del State Take en Colombia Crudo Pesado

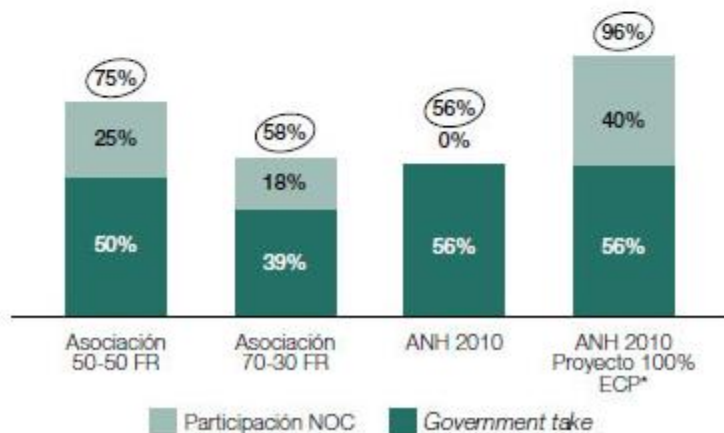
EVOLUCIÓN DEL STATE TAKE EN COLOMBIA – CRUDO PESADO



*El Estado colombiano es dueño del 89,9% de Ecopetrol.

Fuente: Ecopetrol

EVOLUCIÓN EL STATE TAKE EN COLOMBIA – CRUDO MEDIO



*El Estado colombiano es dueño del 89,9% de Fenpetrol

Nombre de la fuente: Ecopetrol

http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera125/especial3.htm

Para analizar la evolución del state take colombiano en relación con los contratos de asociación que aplicaban antes de la creación de la agencia en 2003, se comparó un proyecto de crudo pesado y uno de crudo medio del orden 50 MBPE. Ambos fueron evaluados en dos condiciones:

- Contrato 50-50, entre 1 y 2 y regalías fijas del 20%.
- Contrato 70-30, entre 1,5 y 2,5 y regalías variables del 8% al 25%

Los gráficos nos muestran que el government take actual iguala o supera al que generaban los proyectos con regalías fijas del 20%.

2.2.1 Empresas que actualmente se encuentran en Colombia explorando y explotando el recurso del petróleo.

Alange Corp. Colombia., Amerisur Exploración Colombia Limitada., BHP Billiton (Colombia) Corporation, Biocombustibles S.A., Brio de Colombia S.A., Canacol Energy Inc Sucursal Colombia., CEPSA Colombia S.A., Chevron Petroleum Company., Colombia Energy Development Co., Columbus Energy Sucursal Colombia., Drummond Ltd., Emerald Energy PLC Sucursal Colombia., Equion Energía Limited., ExxonMobil de Colombia S.A., Gran Tierra Energy Colombia Ltd., Grupo C&C Energía (Barbados) Sucursal Colombia., Hocol S.A., Hupecol., Interoil Colombia Exploration and Production., La Cortez Energy., Lukoil Overseas Colombia Ltd., Mansarovar Energy Colombia Ltd., Maurel & Prom Colombia B.V., New Granada Energy Corporation Sucursal Colombia., Nexen Petroleum Colombia Ltd., Noble Energy., Occidental de Colombia Inc., Oleoducto Central S.A. – Ocesa., Oleoducto de los Llanos Orientales S.A., Organización Terpel S.A., Pacific Rubiales Energy, Parex Resources Colombia Ltd Sucursal., Perenco Colombia Ltd., Petrobras Colombia Ltd., Petrocolombia S.A., Petróleos del Norte

S.A., Petrolífera Petroleum (Colombia) Ltda., Petrominerales Colombia Ltda., Petrosantander (Colombia) Inc., Pluspetrol Resources Corporation Sucursal Colombia, Productores de Lubricantes S.A., Prolub, Ramshorn International Ltda., Repsol Exploración Colombia S.A., Shell Colombia S.A., SK Innovation Co. Ltda., Suroco Energy Colombia, Talisman (Colombia) Oil & Gas Ltda, Tecpetcol S.A., Telpico Colombia LLC., Tepma, Vetra Exploración y Producción Colombia S.A., Winchester Oil & Gas S.A.

En Colombia, considerada la historia de sus descubrimientos y su perfil de éxito exploratorio, las condiciones ofrecidas en la moderna concesión de la ANH han significado un renovado interés en el país. Se ha logrado un aumento sustancial en contratos firmados y la actividad exploratoria se ha triplicado. Gracias a estos cambios, hoy en día hay más de 140 compañías invirtiendo en exploración y producción en el país y 18 de ellas se encuentran en el Top 10 del Petroleum International Weekly (PIW), uno de los más prestigiosos del mundo y en el que las empresas están ubicadas en orden de importancia tomando en consideración factores financieros y operativos. Un número significativo de las demás compañías que han llegado al país son de las que en el sector se conocen como “juniors”, principalmente de origen canadiense y estadounidense. Las expectativas que el mundo ha puesto en Colombia son altas, como prueba el incremento en las actividades de exploración y producción.

Es necesario recordar que la participación de Ecopetrol ya no es obligatoria en los

proyectos de exploración y producción, como sí lo era en la etapa de los contratos de asociación. Esta decisión fue una de las modificaciones realizadas en 2003, que se ha traducido en una mayor competitividad del país, como lo demuestran las cifras de inversión extranjera directa, y también ha permitido el crecimiento de la operación de Ecopetrol al no ejercer la labor de administrador del recurso. A lo anterior también habría que sumar el porcentaje de la producción que recibe la ANH en algunos proyectos como resultado de los procesos competitivos que se realizan en las rondas para adjudicar áreas. En la Ronda Colombia 2010, las compañías ofrecieron participaciones que fluctuaron entre el 1% y el 32%.

Podemos destacar entonces, que gracias al lugar que ocupa Colombia en Suramérica en producción de crudo, el aumento en la seguridad pública, las oportunidades que genera gracias las concesiones modernas, sus políticas para impulsar el sector y su sistema de contratación con cláusulas permanentes para exploración y explotación de este recurso, se ha convertido rápidamente en un atractivo claro para las compañías extranjeras, traducido en el aumento que ha tenido la IED (Inversión Extranjera Directa) en los últimos años. Por tal razón, es una variable clara de analizar en esta investigación, puesto que cualquier cambio en esta impactaría tanto en la economía del país como en los precios del petróleo.

2.3 EL PETROLEO Y EL MERCADO BURSATIL

El mercado del petróleo no se limita a abastecer a las refinerías. En torno a él, se mueven las finanzas que buscan sacar partido de las caídas y alzas de su precio. La actividad financiera multiplica por siete las operaciones finales de compraventa de crudo y en esta crisis ha sido responsable de aumentar entre dos y tres dólares el precio del barril. Este mercado, como ocurre con los de materias primas, está dirigido al pequeño inversor. Sin embargo, existen alternativas para replicarlo; fondos de inversión ó compra de acciones petroleras

Los mercados financieros aprovechan cualquier activo que se mueva para hacer una apuesta a su alza o baja con la intención de ganar dinero. El mercado del petróleo no es ajeno a esta especulación sobre su precio que, por lo demás, aporta la ventaja de dotar de liquidez al mercado y ayuda a los compradores finalistas como empresas de refino a cubrir los riesgos de las oscilaciones en los precios para garantizarse de esta forma un precio en una fecha ya prevista (futuros y opciones). Los bruscos movimientos del crudo han atraído a aquellos que ven el petróleo como una materia prima para ganar dinero.

En la búsqueda de optimización de un portafolio, Inversionistas y administradores de portafolios alrededor del mundo están constantemente en la búsqueda de activos financieros que les proporcionen el mayor retorno con el menor riesgo, de tal manera que mientras más clases de activos existan en el sistema financiero, más fácil se hace la diversificación y administración de un portafolio.

Actualmente, el mercado bursátil cuenta con una amplia gama de activos y su diversidad ha sido causa de la creatividad y búsqueda de la colocación del dinero, entre las principales ramas de inversión se encuentran las acciones, los bonos de renta fija, los bonos de renta variable, los fondos de inversión, los índices financieros y los derivados financieros. Dentro de estas grandes clasificaciones se encuentran ramificados innumerables inversiones y dentro de las cuales se encuentran todas aquellas opciones de inversión referentes a commodities, los cuales son bienes transables tangibles de uso comercial como por ejemplo *el petróleo*.

De tal manera, normalmente cuando inversionistas perciben riesgo en los demás activos se refugian en commodities, tales como petróleo, oro y plata. Y de manera recíproca, cuando se percibe riesgo en la producción de los commodities, los inversionistas normalmente buscaran refugio en otros activos financieros. Sin embargo, esta relación inversa no se puede generalizar, debido a que no ocurre en todos los casos, porque sencillamente en circunstancias como las actuales, donde se percibe riesgo en absolutamente todos los activos debido a la vulnerabilidad de los países alrededor del mundo y la inestabilidad y falta de confianza en las potencias mundiales, los mercados financieros han evidenciado una subida en la volatilidad y un descenso en precio de absolutamente todas las clases de inversión, exceptuando aquellas que operan de manera inversa al comportamiento de otros activos.

Pero para entrar en más detalle y comprender a cabalidad como la variabilidad de los precios del petróleo inciden en el comportamiento del mercado bursátil, es necesario explicar de manera particular aquellos activos financieros que dependen directa o indirectamente del comportamiento del petróleo.

El petróleo como activo se clasifica en dos tipos: Brent (europeo) y WTI (West Texas Intermediate) (americano), de los cuales los dos tienen cotización de precios diferente por lo que muchos activos financieros y el petróleo proveniente de los países del medio oriente basan el precio en fórmulas que promedien o ajusten el precio de los tipos de petróleo, siendo el precio de ambas referencias clave para el mercado financiero. Aspectos como el mantenimiento de refinerías, almacenamiento, demanda y oferta en cada una de las regiones, afectan directamente el precio de cada una de las referencias y ha sucedido que los problemas de uno no sean los del otro por los que la diferencia de precios entre ellos se amplió y afecte el comportamiento de todo lo demás, recíprocamente cuando se presenta problemas políticos en el medio oriente como los que se vieron recientemente en Libia, donde la producción de petróleo se estancó indefinidamente o cuando se presenta exceso de especulación en el sistema financiero acerca la demanda y la oferta del petróleo, el precio de las dos referencias se ve afectado instantáneamente.

2.4 EL MERCADO BURSÁTIL INTERNACIONAL

Para tener una idea de cuán importante es la variación de los precios del petróleo en el mercado bursátil se detallará a continuación una a una las clases de activos en el mercado de Estados Unidos que involucran el desempeño del petróleo encontramos infinidad de referencias, por ejemplo, en la clasificación de acciones tan solo en el mercado americano encontramos 745 compañías listadas en bolsa, de las cuales su precio depende directamente del comportamiento en los precios del petróleo.

Tabla 4. Algunas Compañías Listadas en las bolsas de Estados Unidos cuyos precios son afectados directamente por la evolución de los precios del petróleo.

SYMBOL	NAME	LAST TRADE	TYPE	INDUSTRY/CATEGORY	EXCHANGE
ATPG	ATP Oil & Gas Corp.	8.45	Stock	Independent Oil & Gas	NMS
KOG	Kodiak Oil & Gas Corp.	7.18	Stock	Oil & Gas Drilling & Exploration	NYQ
SSN	Samson Oil & Gas Limited	2.22	Stock	Oil & Gas Drilling & Exploration	ASE
MRO	Marathon Oil Corporation	26.86	Stock	Oil & Gas Refining & Marketing	NYQ
NOV	National Oilwell Varco, Inc.	67.05	Stock	Oil & Gas Equipment & Services	NYQ
BQI	Oilsands Quest, Inc.	0.24	Stock	Nonmetallic Mineral Mining	ASE
NOG	Northern Oil and Gas, Inc.	22.61	Stock	Oil & Gas Drilling & Exploration	ASE
COG	Cabot Oil & Gas Corporation	80.34	Stock	Independent Oil & Gas	NYQ
ZN	Zion Oil & Gas, Inc.	2.79	Stock	Oil & Gas Equipment & Services	NGM
MUR	Murphy Oil Corporation	53.31	Stock	Oil & Gas Refining & Marketing	NYQ
CRZO	Carrizo Oil & Gas Inc.	26.95	Stock	Independent Oil & Gas	NMS
FST	Forest Oil Corp.	14.68	Stock	Independent Oil & Gas	NYQ
AAV	Advantage Oil & Gas Ltd.	5.03	Stock	Oil & Gas Drilling & Exploration	NYQ
OIS	Oil States International Inc.	71.36	Stock	Oil & Gas Equipment & Services	NYQ
IMO	Imperial Oil Ltd.	41.08	Stock	Oil & Gas Refining & Marketing	ASE
VOG	Voyager Oil & Gas, Inc.	2.64	Stock	Oil & Gas Drilling & Exploration	ASE
MCF	Contango Oil & Gas Co.	61.42	Stock	Independent Oil & Gas	ASE
TLW.L	Tullow Oil PLC	1,360.00	Stock	Independent Oil & Gas	LSE
NRT	North European Oil Royalty Trust	33.51	Stock	Diversified Investments	NYQ
MVO	MV Oil Trust	37.13	Stock	Oil & Gas Drilling & Exploration	NYQ

Nombre de la Fuente: US Yahoo Finance. [online]
<http://finance.yahoo.com>

A su vez muchas de estas compañías conforman los índices, que como su nombre lo dicen operan como indicadores del mercado y la rentabilidad de muchos otros activos como los productos estructurados, dependen de la evolución de estos indicadores o directamente del precio del petróleo. En tan solo el mercado estadounidense se encuentran 502 índices

Tabla 5. Algunos índices representativos del petróleo en el mercado americano

SYMBOL	NAME	LAST TRADE	TYPE	INDUSTRY/CATEGORY	EXCHANGE
^XOI	NYSE ARCA OIL & GAS INDEX	1,211.73	Index		NYS
^OSX	PHLX OIL SERVICE SECTOR INDEX	226.68	Index		XPH
^OIX	CBOE OIL INDEX	768.43	Index		WCB
^NQUSL0001	NQ US Lg Cap Oil & Gas Index	939.03	Index		NAS
^DJUSEN	Dow Jones U.S. Oil & Gas Index	589.63	Index		DJI
^SOSSPI	Oil Sands Sector Price Index	221.00	Index		DJI
^SHBOIL	SHB Brent Crude Oil	762.80	Index		NAS
^NQUSB0573	NQ US Bnchmk Oil Eqpt & Svcs In	835.88	Index		NAS
^NMX0530	FTSE 350 - OIL&GAS	8,233.48	Index		FSI
^DJUBSCL	Dow Jones-UBS Crude Oil Subinde	251.81	Index		DJI
WIPTL0530.L	FTSE POR -OIL&GASPR	349.12	Index		FSI
SMX0570.L	FTSE SMALL-OIL EQUI	16,211.38	Index		FSI
N8BK.DE	DAXGLOB ASIA OIL K	524.88	Index		GER
^NQUSM0001	NQ US Md Cap Oil & Gas Index	949.30	Index		NAS
^NQUSS0001	NQ US Sm Cap Oil & Gas Index	871.64	Index		NAS
^NQUSL0537X	NQ US Lg Cap Integrated Oil & G	975.79	Index		NAS
^NQUSB0573X	NQ US Bnchmk Oil Eqpt & Svcs TR	838.08	Index		NAS

SYMBOL	NAME	LAST TRADE	TYPE	INDUSTRY/CATEGORY	EXCHANGE
^NQUSL0001X	NQ US Lg Cap Oil & Gas TR Index	947.11	Index		NAS
^NQUSS0001X	NQ US Sm Cap Oil & Gas TR Index	872.76	Index		NAS
^NQUSL0537	NQ US Lg Cap Integrated Oil & G	964.61	Index		NAS

Nombre de la Fuente: US Yahoo Finance. [online]
<http://finance.yahoo.com>

Adicionalmente se encontraron 31 Fondos Mutuos, los cuales son carteras colectivas cuyo objetivo es reunir fondos de distintas personas, naturales o jurídicas, a través de una sociedad administradora y que representa una buena alternativa de inversión por su rentabilidad, seguridad, liquidez, comodidad, diversificación, globalización y disponibilidad de múltiples alternativas para los inversionistas de estos fondos.

Tabla 6. Algunos Fondos Mutuos representativos del petróleo en el mercado americano

SYMBOL	NAME	LAST TRADE	TYPE	INDUSTRY/CATEGORY	EXCHANGE
OEPIX	ProFunds Oil Equipment Svc & Dist Inv	19.45	Mutual Fund		NAS
ENPIX	ProFunds UltraSector Oil & Gas Investor	38.53	Mutual Fund		NAS
093820.KS	KOREA OIL 15-1	269.00	Mutual Fund		KSC
OILVX	Delaware Optimum Large Cap Value Instl	10.21	Mutual Fund		NAS
SNPSX	ProFunds Short Oil & Gas Svc	9.01	Mutual Fund		NAS
OILLX	Old Mutual Large Cap Gr I	18.04	Mutual Fund		NAS
SNPIX	ProFunds Short Oil & Gas Inv	8.87	Mutual Fund		NAS
ENPSX	ProFunds UltraSector Oil & Gas Svc	34.46	Mutual Fund		NAS
OEPSX	ProFunds Oil Equipment Svc & Dist Svc	18.47	Mutual Fund		NAS
OILGX	Delaware Optimum Large Cap Growth Instl	11.93	Mutual Fund		NAS
F000005L51.KS	KIM WTI Crude Oil SA Fdr Deri 1 A	770.38	Mutual Fund		KSC
F000002EYO.KS	Yurie Oil Money Malaysia Plus Eq A	1,004.82	Mutual Fund		KSC
F000005L54.KS	KIM WTI Crude Oil SA Fdr Deri 1 C-e	877.59	Mutual Fund		KSC
F000005L55.KS	KIM WTI Crude Oil SA Fdr Deri 2 A	767.77	Mutual Fund		KSC
FR0010547869.PA	Sextant Peak Oil A	78.86	Mutual Fund		PSX
F000002FI7.KS	Yurie Oil Money Malaysia Plus Eq C	1,058.05	Mutual Fund		KSC
WJF5.HM	KBC EQUI OIL C	670.00	Mutual Fund		HAM
WJF5.BE	KBC EQUI OIL C	555.09	Mutual Fund		BER
RU000A0JNK00.ME	OIL FD IND REC 17	44,598.46	Mutual Fund		MCX
F000005LH6.KS	Samsung WTI Crude Oil SA Deriv 1 A	864.49	Mutual Fund		KSC

Nombre de la Fuente: US Yahoo Finance. [online]
<http://finance.yahoo.com>

Un nuevo producto en los mercados especulativos son fondos de inversión que tienen la particularidad de que cotizan en bolsa -igual que una acción-, pudiéndose comprar y vender a lo largo de una sesión al precio existente en cada momento, sin necesidad de esperar al cierre del mercado para conocer el valor liquidado al que se hace la suscripción-reembolso del mismo. Los ETF se caracterizan porque el objetivo principal de su política de inversión es reproducir un determinado índice bursátil o de renta fija, y sus participaciones están admitidas a negociación en bolsas de valores. Su principal rasgo es que sus participaciones negocian en mercados bursátiles electrónicos en tiempo real con las mismas características que se aplican a cualquier otro valor cotizado. Deben estar admitidos a negociación en una bolsa de valores, para lo cual deben tener el aval de la autoridad respectiva del mercado de valores. Su política de inversión debe consistir en replicar un índice bursátil, de renta fija, de materias primas, de un sector, etc., lo cual los hace muy atractivos. Esta propuesta global, aparte de apostar por varios sectores económicos de fuertes perspectivas económicas, permite diversificar aún más la inversión y decantarse por segmentos en alza de una manera global con un mismo producto. Por el contrario, estos aún no son muy conocidos entre los inversores menos habituados a operar en los mercados. Gran parte de estos ETF se pueden contratar desde la mayoría de bancos, cajas de ahorro e intermediarios financieros que operan en los mercados bursátiles a través de unas tarifas estándar que están en consonancia con las aplicadas a la Bolsa: entre 15 y 20 euros en concepto de comisión por cada operación de compra y venta para los mercados europeos y norteamericanos.

Se encontró con 138 ETFs (Exchange trade Funds), los cuales representan activos negociables en bolsa que representa a una cesta de valores que integra un determinado índice como vimos anteriormente o que simplemente representa un sector económico, la ventaja de esto activos es que permiten comprar o vender dicho índice o sector económico creando más diversificación y liquidez en el mercado. Algunos de estos ETFs se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Algunos Fondos Mutuos representativos del petróleo en el mercado americano

SYMBOL	NAME	LAST TRADE	TYPE	INDUSTRY/CATEGORY	EXCHANGE
USO	United States Oil	37.00	ETF		PCX
OIL	iPath S&P GSCI Crude Oil TR Index ETN	24.34	ETF		PCX
OIH	Oil Services HOLDERS	125.26	ETF		ASE
XOP	SPDR S&P Oil & Gas Exploration & Prod	53.76	ETF		PCX
DUG	ProShares UltraShort Oil & Gas	27.18	ETF		PCX
DBO	PowerShares DB Oil	27.26	ETF		PCX
BNO	United States Brent Oil	76.99	ETF		PCX
DIG	ProShares Ultra Oil & Gas	43.93	ETF		PCX
DTO	PowerShares DB Crude Oil Dble Short ETN	44.96	ETF		PCX
IEZ	iShares Dow Jones US Oil Equipment Index	53.44	ETF		PCX
IEO	iShares Dow Jones US Oil & Gas Ex Index	64.53	ETF		PCX
USL	United States 12 Month Oil	41.70	ETF		PCX
PXJ	PowerShares Dynamic Oil & Gas Services	20.55	ETF		PCX
XES	SPDR S&P Oil & Gas Equipment & Services	35.18	ETF		PCX
HOD.TO	Horizons BetaPro NYMEX Crude Oil Bear	5.95	ETF		TOR
DNO	United States Short Oil	37.61	ETF		PCX
HOU.TO	Horizons BetaPro NYMEX Crude Oil Bull	6.07	ETF		TOR
UHN	United States Heating Oil	35.01	ETF		PCX
DDG	ProShares Short Oil & Gas	35.68	ETF		PCX
SZO	PowerShares DB Crude Oil Short ETN	42.31	ETF		PCX

Nombre de la Fuente: US Yahoo Finance. [online]
<http://finance.yahoo.com>

Finalmente, y se podría decir como el más relevante se encuentra la clasificación de Futuros financieros basado en el petróleo, los cuales representan un contrato estandarizado de compra o venta efectuado a una fecha actual, pero para ser ejercido en el futuro a un precio pactado en la fecha actual de compra o venta. La palabra estandarizado significa que la cantidad de barriles a comprar o a vender es la misma por cada contrato negociado, es decir un contrato es equivalente a 1000 barriles, negociados en dólares a nivel internacional y cuya mínima variación en precio es 1 centavo de dólar por barril o 10 dólares por contrato. En Estados Unidos, estos contratos se pueden negociar en las bolsas New York Mercantile Exchange o en la Chicago Board Exchange.

Tabla 8. Algunos Fondos Mutuos representativos del petróleo en el mercado americano

SYMBOL	NAME	LAST TRADE	TYPE	INDUSTRY/CATEGORY	EXCHANGE
CLZ11.NYM	Crude Oil Dec 11	95.58	Future		NYM
HOZ11.NYM	Heating Oil Dec 11	3.11	Future		NYM
BOZ11.CBT	Soybean Oil Dec 11	50.70	Future		CBT
SEX11.NYM	Singapore 380cst Fuel Oil Swap,	610.50	Future		NYM
FAZ11.NYM	Heating Oil Spread (Synthetic)	-0.01	Future		NYM
WZZ11.NYM	Light Sweet Crude Oil Spread (S	-1.57	Future		NYM
MFX11.NYM	Gulf Coast No. 6 Fuel Oil 3.0%	94.05	Future		NYM
HKX11.NYM	New York Harbor Heating Oil Cra	24.08	Future		NYM
WAZ11.NYM	Light Sweet Crude Oil Spread (S	-0.14	Future		NYM
BIU1108.NYM	Dubai Crude Oil Balmo Futures,S	0.00	Future		NYM
7MZ11.NYM	Crude Oil Financial Calendar Sp	-0.79	Future		NYM
EWX11.NYM	East-West Fuel Oil Spread Swap,	39.00	Future		NYM
UAX11.NYM	European Singapore Fuel Oil 180	626.25	Future		NYM
MGX11.NYM	Gulf Coast No. 6 Fuel Oil Crack	-9.89	Future		NYM
7ZZ11.NYM	Crude Oil Financial Calendar Sp	-1.57	Future		NYM
UHX11.NYM	European 1% Fuel Oil Rotterdam	633.75	Future		NYM
WCZ11.NYM	Light Sweet Crude Oil Spread (S	-0.40	Future		NYM
UVX11.NYM	European 3.5% Fuel Oil Rotterda	587.25	Future		NYM
7AZ11.NYM	Crude Oil Financial Calendar Sp	-0.14	Future		NYM
MPX11.NYM	New York Harbor Heating Oil Cal	3.03	Future		NYM

Nombre de la Fuente: US Yahoo Finance. [online]
<http://finance.yahoo.com>

En total se encontraron 1440 activos financieros relacionados con el petróleo, tan solo en el mercado americano de los cuales el mercado colombiano tiene 100% acceso a estos activos no solo en Estados Unidos, sino también todos aquellos que existan alrededor del mundo, afectando así, la rentabilidad y desempeño de los portafolios colombianos.

2.5 MERCADO BURSÁTIL COLOMBIANO

Otro factor para tener en cuenta, es que la compañía más importante y más liquida de todo el mercado bursátil colombiano es Ecopetrol, cuyo desempeño está directamente relacionado con el los precios del petróleo internacional y donde además representa la máxima participación de los índices bursátiles colombianos COLCAP y COL20 con un 20%, es decir cualquier movimiento en el precio del petróleo afectara directamente el desempeño de Ecopetrol y a su vez esta impactara no solo a los tenedores de acciones de esta compañía sino a al índice del mercado en general que opera como un benchmark y base de desempeño y rentabilidad de muchos otros activos, es decir la exposición del mercado bursátil a la variación en los precios del petróleo es demasiado alta, lo cual hace muy sensible y frágil el mercado bursátil Colombiano.

Para comprobar esta teoría se saca el coeficiente de correlación entre los precios del petróleo, el precio de Ecopetrol, el índice COLCAP, el índice COL20 para analizar la sensibilidad de estos factores ante cambios en el precio del petróleo.

Como se ve en la

Tabla 9. Número de correlación

	CRUDE USD	USRENT	USRUDE	CÉNT	TRM	Inde.	IPC	PIB	COL20	COLCAP	IGBC	ECOPETRO.
CRUDE USD	100%											
BRENT USD	98%	100%										
CRUDE COP	92%	88%	100%									
BRENT COP	94%	94%	98%	100%								
TRM Index	-63%	-66%	-29%	-37%	100%							
IPC	1%	-4%	15%	8%	32%	100%						
PIB	5%	6%	9%	11%	5%	23%	100%					
COL20	46%	52%	24%	33%	-64%	-43%	-53%	100%				
COLCAP	42%	49%	20%	30%	-64%	-48%	-53%	100%	100%			
IGBC	42%	49%	18%	29%	-71%	-58%	-2%	64%	67%	100%		
ECOPETROL	54%	59%	32%	42%	-66%	-34%	-46%	96%	96%	65%	100%	

La regresión lineal es un coeficiente que indica cual es la relación que existe entre 2 variables, si es débil, normal o fuerte. El rango es entre -1 y 1, si el valor es negativo solo indica que mientras una variable sube otra baja, en el estudio anterior se explico que los precios del petróleo tienen una relación proporcional con el IPC y en este análisis de regresión tiene una variación negativa, esto se explica en los periodos de tiempo ya que las fluctuaciones del precio del petróleo no tienen efectos inmediatos en el consumo. La tasa de cambio cada vez que se devalúa la moneda tiene repercusiones negativas en el mercado bursátil.

2.6 REGRESION LINEAL ENTRE LAS VARIACIONES DEL PRECIO DEL PETROLES WTI Y LAS VARIACIONES DE LOS INDICADORES BURSATILES COLOMBIANOS Y LA ACCION DE ECOPETROL

A. WTI VS COLCAP

La idea principal al realizar esta regresión lineal es determinar si existe una relación lineal entre las variaciones del precio del petróleo y las variaciones en el indicador financiero COLCAP Colombiano, el cual representa las 20 compañías de mayor capitalización bursátil en la bolsa de valores de Colombia y en el cual Ecopetrol ocupa el 20% de este indicador.

Para realizar este análisis se cogió una base de datos diaria desde enero del 2008 hasta la fecha actual debido a que este indicador comenzó a existir desde el 14 de enero del 2008 por lo que no fue posible hacer un análisis con más información de los precios históricos del petróleo WTI y del COLCAP Colombiano con base en estos calculamos las variaciones porcentuales.

Finalmente se tienen las variaciones porcentuales diarias del precio del petróleo WTI y del COLCAP Colombiano, donde se procede a calcular la regresión lineal, obteniendo la siguiente información:

<i>Estadísticas de la Regresión</i>	
Coefficiente de determinación R ²	9,327%
Coefficiente de Correlación	30,541%
Error Tipico	2,810%
Observaciones	935

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error Tipico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	-0,0004	0%	- 0,40	69%
Variable X 1	0,5532	6%	9,80	0%

Con esta información se puede ver claramente que el coeficiente de determinación cuadrado es 9.32%, generando un coeficiente de correlación del 30,54%, lo cual representa una relación positiva sin embargo es débil, analizando si la regresión lineal es significativa o no se obtiene que el valor absoluto estadístico t es 9,80 lo cual indica que hay suficiente información para determinar que existe una relación lineal entre las variables, pues una regresión significativa debería generar un valor absoluto estadístico mayor que 2, además se observa que el valor probabilístico es menor que 5%, lo cual para un nivel de confianza del 95%, indica que la relación lineal es significativa. Por toda esta evidencia se puede concluir que las variaciones en los precios del petróleo si explican las variaciones del COLCAP colombiano, hay relación lineal y la información es significativa.

B. WTI VS COL20

La idea principal al realizar esta regresión lineal es determinar si existe una relación lineal entre las variaciones del precio del petróleo y las variaciones en el indicador financiero COL20 Colombiano, el cual representa las 20 compañías de mayor liquidez bursátil en la bolsa de valores de Colombia y en el cual Ecopetrol ocupa el 20% de este indicador.

Para realizar este análisis se cogió una base de datos diaria desde enero del 2008 hasta la fecha actual debido a que este indicador comenzó a existir desde el 14 de enero del 2008 por lo que no fue posible hacer un análisis con más información de los precios históricos del petróleo WTI y del COL20 Colombiano con base en estos calculamos las variaciones porcentuales.

Finalmente se tienen las variaciones porcentuales diarias del precio del petróleo WTI y del COL20 Colombiano, donde se procede a calcular la regresión lineal, obteniendo la siguiente información:

<i>Estadísticas de la Regresion</i>	
Coefficiente de determinación R ²	10%
Coefficiente de Correlacion	32%
Error Tipico	3%
Observaciones	935

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error Tipico</i>	<i>Estadistico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	-0,0003	0%	- 0,31	76%
Variable X 1	0,6660	6%	10,36	0%

Con esta información se puede ver claramente que el coeficiente de determinación cuadrado es 10%, generando un coeficiente de correlación del 32%, lo cual representa una relación positiva sin embargo es débil, analizando si la regresión lineal es significativa o no se obtiene que el valor absoluto estadístico t es 10,36 lo cual indica que hay suficiente información para determinar que existe una relación lineal entre las variables, pues una regresión significativa debería generar un valor absoluto estadístico mayor que 2, además se observa que el valor probabilístico es menor que 5%, lo cual para un nivel de confianza del 95%, indica que la relación lineal es significativa. Por toda esta evidencia se puede concluir que las variaciones en los precios del petróleo si explican las variaciones del COL20 colombiano, hay relación lineal y la información es significativa.

C. WTI VS IGBC

La idea principal al realizar esta regresión lineal es determinar si existe una relación lineal entre las variaciones del precio del petróleo y las variaciones en el indicador financiero IGBC Colombiano, el cual representa el indicador bursátil más antiguo y representativo de la bolsa de valores de Colombia y en el cual Ecopetrol ocupa el 20% de este indicador.

Para realizar este análisis se cogió una base de datos diaria desde enero del 2008 hasta la fecha actual debido a que el COLCAP y COL20 comenzaron a existir desde el 14 de enero del 2008 y para hacer los análisis comparables, se decidió tomar el mismo periodo de análisis por lo que no fue posible hacer

un análisis con más información de los precios históricos del petróleo WTI y del IGBC Colombiano con base en estos calculamos las variaciones porcentuales.

Finalmente se tienen las variaciones porcentuales diarias del precio del petróleo WTI y del IGBC Colombiano, donde se procede a calcular la regresión lineal, obteniendo la siguiente información:

<i>Estadísticas de la Regresion</i>	
Coefficiente de determinación R ²	15%
Coefficiente de Correlacion	39%
Error Tipico	3%
Observaciones	935

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error Tipico</i>	<i>Estadistico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	-0,0002	0%	- 0,25	81%
Variable X 1	0,8435	7%	12,74	0%

Con esta información se puede ver claramente que el coeficiente de determinación cuadrado es 15%, generando un coeficiente de correlación del 39%, lo cual representa una relación positiva sin embargo es débil, analizando si la regresión lineal es significativa o no se obtiene que el valor absoluto estadístico t es 12,74 lo cual indica que hay suficiente información para determinar que existe una relación lineal entre las variables, pues una regresión significativa debería generar un valor absoluto estadístico mayor que 2, además se observa que el valor probabilístico es menor que 5%, lo cual para un nivel de confianza del 95%, indica que la relación lineal es significativa. Por toda esta evidencia se puede concluir que las variaciones en los precios del petróleo si explican las variaciones del IGBC colombiano, hay relación lineal y la información es significativa.

D. WTI VS ECOPETROL

La idea principal al realizar esta regresión lineal es determinar si existe una relación lineal entre las variaciones del precio del petróleo y las variaciones en la acción de ECOPETROL Colombiana, la cual representa la acción más liquida de Colombia, la de mayor capitalización bursátil y la única con exposición directa a la variación en los precios del petróleo, pues su razón social es la comercialización de este commodity.

Para realizar este análisis se cogió una base de datos diaria desde enero del 2008 hasta la fecha actual debido a que esta acción comenzó a existir desde noviembre del 2007 y para hacer los análisis comparables con los indicadores bursátiles se decidió tomar el mismo periodo de análisis por lo que no fue posible hacer un análisis con más información de los precios históricos del petróleo WTI y ECOPETROL con base en estos calculamos las variaciones porcentuales.

Finalmente se tienen las variaciones porcentuales diarias del precio del petróleo WTI y del ECOPETROL, donde se procede a calcular la regresión lineal, obteniendo la siguiente información:

<i>Estadísticas de la Regresión</i>	
Coefficiente de determinación R ²	13%
Coefficiente de Correlación	36%
Error Tipico	3%
Observaciones	935

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error Tipico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	-0,0005	0%	- 0,56	58%
Variable X 1	0,6297	5%	11,86	0%

Con esta información se puede ver claramente que el coeficiente de determinación cuadrado es 13%, generando un coeficiente de correlación del 36%, lo cual representa una relación positiva sin embargo es débil, analizando si la regresión lineal es significativa o no se obtiene que el valor absoluto estadístico t es 11,86 lo cual indica que hay suficiente información para determinar que existe una relación lineal entre las variables, pues una regresión significativa debería generar un valor absoluto estadístico mayor que 2, además se observa que el valor probabilístico es menor que 5%, lo cual para un nivel de confianza del 95%, indica que la relación lineal es significativa. Por toda esta evidencia se puede concluir que las variaciones en los precios del petróleo si explican las variaciones de ECOPETROL, hay relación lineal y la información es significativa.

2.7 TOMA DE POSICIONES

Una de las claves para entender y adentrarse en estos mercados (los derivados del petróleo) es saber en qué momento se deben iniciar las posiciones compradoras, definidas por las siguientes situaciones que se pueden plantear en un ciclo económico:

- Cuando el precio del crudo está enmarcado en una corriente alcista, como consecuencia de algún factor de inestabilidad económico o político (revueltas populares, cambios políticos, guerras...).
- En el momento en que la demanda del petróleo sea superior a la oferta, ya que trae como consecuencia que sus precios se revaloricen en los mercados.
- Ante la posibilidad de desabastecimiento de los mercados como consecuencia directa de algún conflicto bélico en los países productores.
- En momentos de tensiones de los mercados, cuando sus precios pueden tener desviaciones al alza de más del 5%, en una o varias sesiones de cotización.
- Cuando su rentabilidad está por encima de la que ofrecen los productos de renta fija e, incluso, de la que determinan otros activos financieros (índices bursátiles, materias primas, etc.).

HALLAZGOS

1. Los desastres de la ola invernal y sus efectos en la población e infraestructura se encontraron que los fondos de estabilización de precios a los combustibles, creado en el plan de desarrollo 2006-2010 se encuentran en déficit producto de las medidas que debieron tomarse en los departamentos afectados por la ola invernal.
2. El 30 de diciembre del 2005 se expidió el Decreto 4743, mediante el cual se otorgaron exenciones arancelarias a las importaciones de maquinaria, equipo y repuestos destinados a la explotación, beneficio, transformación y transporte de la actividad minera y a la explotación, transporte por ductos y refinación de hidrocarburos. Este Decreto dio continuidad a los beneficios del Plan Vallejo que desde 1967 fueron otorgados a las mencionadas actividades, y permitió mantener las exenciones como parte integral de las políticas diseñadas con el objeto de procurar que el país se convirtiera en un escenario atractivo para las inversiones en estos sectores de la

economía, estimulando su competitividad, y aportando al crecimiento social y económico del país. Estos incentivos -Plan Vallejo y Decreto 4743- han sido pieza fundamental para que las inversiones en estos sectores crecieran en forma sostenida.

3. Al estudiar el tema de petróleos en Colombia se encontró que Colombia es el país con mayor potencial en términos de exportaciones de crudo de América Latina, con una producción a febrero de 2011 de 861 kbpd, de los cuales se emplean en el consumo interno aproximadamente 300 kbpd. El crecimiento y potencial que tiene Colombia debido a la inversión en exploración y alta razón de éxito, especialmente en el cinturón del crudo pesado en los Llanos Orientales.
4. Dentro de la investigación realizada se han detectado algunos hallazgos relevantes que caracterizan el comportamiento y posterior incidencia de los precios del petróleo dentro del marco de los factores macroeconómicos que afectan directa e indirectamente algunas variables, estos hallazgos son:
 - Las variaciones en el precio del petróleo influyen en el equilibrio de la oferta y demanda agregada: Una subida del precio del petróleo eleva los costos no laborales y por lo tanto, obliga a las empresas a subir los precios.

- Los efectos de una subida del precio del petróleo reducen el salario real y aumentan la tasa natural de desempleo. A corto plazo, la subida del precio del petróleo lleva a las empresas a subir los precios; la subida de los precios reduce, a su vez, la demanda y la producción. Las perturbaciones negativas de la demanda provocan una reducción de la producción y los precios. Las perturbaciones negativas de la oferta (en este caso, una subida del precio del petróleo) provocan una reducción de la producción y una subida de los precios. Los desplazamientos de la oferta agregada afectan no sólo a la producción de corto plazo sino también a la producción de largo plazo.
- La reducción del nivel natural de empleo provoca una reducción idéntica del nivel natural de producción. Por lo tanto, una subida del precio del petróleo origina una reducción del nivel natural de producción.
- Las alzas en el precio del petróleo generan un traslado superior de costos al producto final de las empresas, aumentando así su precio de venta.
- El efecto de este fenómeno sobre los salarios, se traduce en el aumento por debajo de la tasa inflacionaria de los mismos, generando la pérdida del poder adquisitivo del trabajador.
- La subida del precio del petróleo puede llevar a las empresas a alterar sus planes de inversión, es decir, a cancelar algunos proyectos y/o optar por equipo menos intensivo en energía. También se desplaza la

renta de los consumidores a los productores, y éstos pueden tener mayor propensión marginal al ahorro.

- En los análisis de regresión lineal se encontró que el IPC y la TRM tiene una relación negativa con la fluctuación de los precios del petróleo ya que los efectos causados por dicha variabilidad se dan a través del tiempo en un periodo de tres meses
- La volatilidad de los precios del petróleo es la variable más relevante ya está incide en todas las variables macro analizadas en este trabajo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3 Conclusiones

- Un cambio en el precio del petróleo puede terminar afectando el costo del transporte, la magnitud de este efecto depende principalmente de dos factores: en primer lugar, Colombia cuenta con un mecanismo de control de precios de la gasolina, lo cual retrasaría los efectos que tendría este cambio en los precios del crudo. El segundo, depende de la flexibilidad de los diferentes sectores para tratar de disminuir el consumo de materias primas, sustituir las fuentes de energía, ó en proyectos ahorradores de energía.
- La fluctuación de precios en el petróleo incide positivamente en el crecimiento económico, gracias a su posición exportadora, sin dejar a un lado los efectos negativos al deprimir otros sectores de la economía. Pues Al intensificar el ingreso de divisas producto de las exportaciones del crudo y al auge de los precios del petróleo, termina por relegar otros sectores como agricultura o industria. Tal y como lo explica la enfermedad holandesa.

-
- Se considera que, en un latente mayor crecimiento económico, incremento en el flujo de capitales y subidas inflacionarias el banco de la república tomara medidas preventivas de acuerdo a la política económica para lograr un balance de riesgos.
 - Según el análisis, el mercado colombiano tiene una relación positivamente débil respecto a los cambios en el precio del petróleo, lo que significa que no es de alto impacto, tampoco se puede descuidar el comportamiento del commodity, pues la rentabilidad de los activos puede variar según su desempeño y según las medidas que tome el banco de la república en la política monetaria.
 - Los activos menos relacionados con los cambios del precio del petróleo son los instrumentos de renta variable, es decir acciones que no se encuentran en el sector de los commodity ni su funcionamiento depende del crudo, como por ejemplo las del sector financiero o industrial.
 - Los elevados precios de productos exportados por Colombia especialmente los petróleos permitirán que la economía mantenga un superávit comercial, a pesar del incremento en la importación resultante de los fuertes lazos comerciales con otros países en los que Colombia ha trabajado.

- Según el estudio realizado podemos concluir que las variabilidades de los precios del petróleo tienen una fuerte incidencia en los negocios internacionales, pues, al tocar las variables económicas como la tasa de cambio, la balanza comercial, el crecimiento económico que están extramente ligada al comercio exterior, se ve beneficiada o afectada según sea el caso.

Referencias bibliográficas

VANEGAS ANGARITA, Oscar El petróleo en Colombia, ECOPETROL 50 años, Bogota agosto de 2001. Geopolítica y política petrolera, director escuela de petróleos-UIS. Tomado el 22 de septiembre del 2011.

PÉREZ BARREÑO. Leonel Multinacionales, estado y petróleo. El contrato de asociación en Colombia. Tomado el 30 de septiembre del 2011

Autor desconocido. Producción del crudo alcanzo 927.000 barriles en mayo de 2011. Medio que publica: Revista Dinero. Pagina web: [http://www.dinero.com/negocios/articulo/produccion-crudo-alcanzo-927000-barriles-mayo-2011/120637] . Tomado el 10 de noviembre del 2011.

Autor desconocido. La exportación de Colombia sube 46.5% en marzo. Pagina web: [http://translate.google.com.co/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.gasandoil.com/oilaround/economy/13f791a1d9db13fe08e874134fb2b3a3]. Tomado el 10 de noviembre del 2011.

REVIEW. EURASIA. Medio que publica: Eurasia Review. News & Analysis pagina web: [<http://www.eurasiareview.com/18062011-colombia-energy-profile-us-largest-source-of-coal-imports-analysis/>]. Tomado el 15 octubre del 2011.

AMEZQUITA PARDO, Andrés. Síntomas de enfermedad holandesa en Colombia. Medio que publica: Portafolio.co. Pagina web: [<http://www.portafolio.co/sintomas-%25E2%2580%2598enfermedad-holandesa%25E2%2580%2599-colombia>].

Tomado el 25 de octubre del 2011.

RUEDA ARDILA, July. Responsabilidad del Estado frente a los sistemas de Contratación en materia petrolera. Medio que publica: Monografias.com. Pagina web: [<http://www.monografias.com/trabajos36/estado-y-petroleo/estado-y-petroleo2.shtml>]. Tomado el 22 de septiembre del 2011.

Autor desconocido. Medio que publica: ANH Agencia Nacional de Hidrocarburos Colombia. Pagina web:[<http://www.anh.gov.co/es/index.php?id=124>]. Tomado el 20 de septiembre del 2011.

Autor desconocido. Medio que publica: ECOPETROL Energía para el futuro. Pagina

web:[<http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/Libro60anios/capitulo1.html>].

Tomado el 21 de octubre del 2011.

PAZ LA, Allende. Plan Colombia: papel de las petroleras. Medio que publica: Militarización Made in USA Pagina web: [http://www.visionesalternativas.com/militarizacion/articulos/petrol/10.htm].

Tomado el 27 de septiembre del 2011.

JIMENEZ PERILLA, Juan Ricardo. El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico en Colombia. Medio que publica: Banco de la República de Colombia. Página web: [http://www.banrep.gov.co/documentos/conferencias/2010/Seminario35.pdf]

Tomado el 20 de septiembre del 2011.

Autor desconocido. Medio que publica: Asociación Colombiana del Petróleo. Pagina web: [http://www.acp.com.co/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=118&Itemid=185] Tomado el 5 de octubre del 2011.

CARRILLO V, Cesar Augusto. ¿Qué son las ETF? Medio que publica: Portafolio.co Pagina web:[http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-7718298] Tomado el 20 de octubre del 2011.

Autor desconocido. Como aprovechar la subida del petróleo para ahorrar. Medio que publica: Eroski Consumer. Pagina web: [http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/sociedad-y-consumo/2011/04/14/200071.php] Tomado el 25 de octubre del 2011.

ANEXOS

A. Glosario: Nombrar el anexo A

ANTICLINAL: Pliegue cóncavo hacia abajo. Estructura de plegamiento de la tierra.

BARRIL: Unidad de medida de volumen del petróleo, equivalente a 42 galones.

CAMPO: Área de terreno debajo de la cual existen uno o más reservorios de hidrocarburos en una o más formaciones estratigráficas en la misma estructura o

ENTIDAD GEOLÓGICA: Y en la cual se hayan perforado uno o mas pozos descubriendo reservas comerciales.

CONCESIÓN: Privilegio o derecho que se obtiene del Estado para explotar actividades de diversa índole

CRUDO LIGERO: Óleo crudo con proporciones relativamente altas fracciones

ligeras y alta gravedad específica.

CRUDO PESADO: El petróleo crudo se clasifica según su densidad API con respecto al agua. En ese sentido, se considera crudo pesado si ésta es igual o inferior a 27°.

SEDIMENTARIO: Petróleo crudo que se encuentra en este tipo de roca

COLCAP: Es un indicador que refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), donde el valor de la Capitalización Bursátil Ajustada de cada compañía determina su nivel de ponderación.

COMMODITY: A todo bien que es producido en masa por el hombre o incluso del cual existen enormes cantidades disponibles en la naturaleza, que tiene un valor o utilidad y un muy bajo nivel de diferenciación o especialización.

CRUDO: El petróleo en su estado natural.

EL CRUDO BRENT: Es un tipo de petróleo que se extrae principalmente del Mar del Norte ES un petróleo pesado.

FITOPLANCTON: Conjunto de los organismos acuáticos autótrofos del plancton, que tienen capacidad fotosintética y que viven dispersos en el agua

GOVERNMENT TAKE: Es un indicador de carácter económico que muestra la relación de beneficios entre lo percibido por el Estado y la Empresa Petrolera, luego de un determinado periodo.

HIDROCARBURO: El petróleo y el gas natural, por tener compuestos de hidrógeno y carbono.

JOINT VENTURE: Tipo de acuerdo comercial de inversión conjunta a largo plazo entre dos o más personas (normalmente personas jurídicas o comerciantes).

NAFTAS: Es un derivado de refinería y su utilización no es energética. Se trata de una materia prima de la industria petroquímica.

OCTANAJE. Es una escala que mide la resistencia que presenta un combustible como la gasolina motor corriente y extra a detonar prematuramente cuando es comprimida dentro del cilindro de un motor. También se denomina Research Octane Number–RON.

STATE TAKE: Es la suma del government take más la participación que tiene el Estado por cuenta de la empresa nacional de petróleo.

ZOOPLANCTON: Fracción del plancton constituida por seres que se alimentan, por ingestión, de materia orgánica ya elaborada

