


Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Dirección de Metodología y Producción Estadística




**ESPECIFICACIONES
PARA LA CONFORMACIÓN DE LA
CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL
PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE
PRECIOS IMPLÍCITO**

DICIEMBRE 2001

	ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO	CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página: 2 de 20 Fecha: 13-12-2001
---	---	---

CONTENIDO

I.	GENERALIDADES DEL TEMA PETROLERO	5
1.	QUÉ ES EL PETRÓLEO?	5
2.	ORÍGENES	5
3.	EXPLORACIÓN	5
4.	PERFORACIÓN	6
5.	EXTRACCIÓN	6
6.	EXPLOTACIÓN	8
7.	TRANSPORTE	8
8.	REFINACIÓN	9
9.	DISTRIBUCIÓN Y CONSUMO	10
10.	GLOSARIO	11
II.	ANTECEDENTES DE LA METODOLOGIA ESTABLECIDA PARA EL CALCULO DEL INDICE DE PRECIOS IMPLICITO – MUESTRA TRADICIONAL.	13
1.	CONFORMACIÓN DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO	13
2.	DETERMINACIÓN DEL PRECIO PROMEDIO DEL AÑO BASE	14
3.	DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A PRECIOS CORRIENTES	14
4.	DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A PRECIOS CONSTANTES	15
5.	CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO	15
III.	PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO PARA LA CONFORMACIÓN DEL REDISEÑO DE LA MUESTRA	16
1.	ENCUESTA ANUAL MANUFACTURERA	16
2.	MUESTRA MENSUAL MANUFACTURERA	18
IV.	DETERMINACION DEL INDICE DE PRECIOS IMPLICITO DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO PARA EL REDISEÑO DE MUESTRA	20

	<p align="center">ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO</p>	<p>CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página: 3 de 20 Fecha: 13-12-2001</p>
---	---	--

ANEXOS

ANEXO No. 1 Canasta de productos derivados del petróleo Muestra tradicional


ANEXO No. 2 Precio promedio del año base – 1990 Muestra tradicional

ANEXO No. 3 Proceso de cálculo del indicador de enero 2000 a octubre 2001 Muestra tradicional

ANEXO No. 4 Lista de productos derivados del petróleo, según la EAM 1996 - 1990

ANEXO No. 5 Propuesta de la canasta de los derivados del petróleo para el rediseño de la muestra

ANEXO No. 6 Proceso de cálculo para el rediseño de la muestra de enero 2000 hasta octubre de 2001.

	ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO	CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página: 4 de 20 Fecha: 13-12-2001
ELABORÓ: Temática Económica	REVISÓ: Secretario Técnico	APROBÓ : Director DIMPE

“METODOLOGÍA ESTABLECIDA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO”

INTRODUCCION

El presente documento tiene por objeto hacer una descripción detallada del procedimiento que se estableció para la conformación de la canasta de quantum de los diferentes derivados del petróleo, y con ello construir el índice de precios implícito con el cual se deflactan los datos de producción y ventas de esta clase industrial.

La fuente principal que suministra la información que alimenta dicho proceso es ECOPETROL, a través de los datos que suministran las cuatro principales plantas que son : Gerencia Llanos, Complejo Industrial de refinación, la Gerencia Sur y la Refinería de Cartagena, las cuales representan el 98% en la Encuesta Anual Manufacturera de 1999 de las 8 plantas existentes.

La aplicación como actualización de esta metodología le exige al equipo de trabajo, estar a la vanguardia de las últimas disposiciones que determine el Gobierno y la Compañía estatal frente a la política petrolera del país, así como la dinámica que se genere al interior de la canasta de estos productos a través del tiempo.

El documento consta de cuatro capítulos que son: En el primero, se hace un comentario general sobre el tema petrolero, en el segundo se mencionan los antecedentes de la metodología utilizada en la muestra tradicional y con la cual se determina el índice de precios implícito. En el tercer capítulo, se describe la manera como se conformo la nueva de la canasta y en el último el proceso de cálculo del indicador de enero de 2000 hasta el mes de octubre de 2001.

Se agradece de antemano la colaboración que el equipo de trabajo ha brindado, relacionados con los ajustes finales del presente documento.

I. GENERALIDADES DEL TEMA PETROLERO

1. Qué es el petróleo?

Es un líquido oleoso, más ligero que el agua, de color oscuro fuerte, que se encuentra nativo en el interior de la tierra y a veces forma grandes manantiales. Es una mezcla de carburos de hidrógeno que arde con facilidad y después de refinado se obtienen diversos subproductos entre los cuales los principales son: la gasolina, los lubricantes, asfaltos, combustibles para la propulsión a chorro, plásticos e insecticidas entre otros.

2. Orígenes

Es de tipo orgánico, igual que el gas natural. Por sus compuestos de hidrógeno y carbono se les denomina hidrocarburos.

3. Exploración

El petróleo se encuentra en los espacios de la roca porosa y entre la arenisca y caliza, algo así como el agua dentro de una esponja empapada. Para que se den las condiciones de un depósito de petróleo, es necesario que los mantos de roca sedimentaria estén rodeados de capas de roca impermeable (arcillosa) que impidan su paso hacia la superficie y configuren las trampas que lo retienen. Estos depósitos pueden estar en tierra firme o bajo el lecho marino.

La arenisca, la caliza y la dolomita constituyen el tipo de roca donde comúnmente se halla el petróleo. Este está casi siempre acompañado de gas natural y de agua salada. También hay depósitos que únicamente contienen gas.

La ciencia de la exploración petrolífera consiste básicamente en localizar las capas de roca sedimentaria que se puedan encontrar en el subsuelo, para lo cual se utilizan métodos geológicos y geofísicos.

Uno de los primeros pasos es la obtención de fotografías aéreas del terreno, una ciencia que se denomina Fotogeología. Hoy día se utilizan principalmente fotos en color tomadas desde los satélites, técnica que brinda mayor precisión en la consecución de datos sobre la conformación de un área determinada en aspectos tales como geología estructural, vegetación, corrientes de agua, topografía, disposición geométrica de las capas, fallas geológicas y anomalías térmicas. Esta información permite elaborar mapas geológicos, sobre los cuales se puede saber qué zonas muestran condiciones propicias para la presencia de mantos sedimentarios.

Posteriormente se hace el trabajo de campo, en el que los geólogos inspeccionan el área de terreno seleccionada y toman muestras en superficie, lo que les dará una idea del tipo de mantos rocosos que puedan haber en el interior de la tierra. Para la realización de este trabajo existen varios sistemas geofísicos:

- *Magnéticos:* se aplican desde varios aviones provistos de magnetómetros, con los cuales se diferencian los tipos de roca del subsuelo.
- *Gravimetría:* permite medir la densidad de los mantos rocosos y ayuda a diferenciar los tipos de roca que hay en el interior de la tierra.
- *Sísmica:* es uno de los pasos más importantes en el trabajo exploratorio. Consiste en crear temblores artificiales mediante explosiones subterráneas, para lo cual se colocan tacos de dinamita en huecos de poca profundidad. El área se cubre con cables y aparatos de alta sensibilidad llamados geófonos, que van conectados a una estación receptora. El temblor así creado genera ondas sísmicas que penetran las distintas capas subterráneas y regresan a la superficie, donde son captadas en equipos especiales que van dibujando un registro gráfico del interior de la tierra. La exploración sísmica en el mar se efectúa con otros equipos y métodos para evitar daños al mundo marino, como el cañoneo de aire comprimido.

La información obtenida a lo largo de todo este proceso exploratorio es obtenido de la interpretación científica computarizada en los centros geológicos y geofísicos de las empresas petroleras, y de ella se infiere qué zonas pueden contener mantos con depósitos de hidrocarburos y dónde se deben perforar pozos exploratorios para confirmarlo.

4. Perforación

La única manera de saber realmente si hay petróleo, es mediante la perforación de un hueco o pozo en el sitio donde la investigación geológica supone se encuentra un depósito de hidrocarburos.

La profundidad de un pozo puede estar normalmente entre 2.000 y 25.000 pies, dependiendo del área escogida. El primer hueco que se perfora se llama Pozo exploratorio.

De acuerdo con la profundidad definida, al tipo de formaciones que se va a atravesar y a las condiciones propias del lugar, se selecciona el equipo de perforación más indicado.

Un equipo de perforación está compuesto por la torre de perforación, estructura metálica en la que se concentra prácticamente toda esta labor; la tubería de perforación que se va conectando a medida que avanza la penetración en el hueco; las brocas; el malacate, considerada la pieza principal del equipo; los motores y el sistema de lodos que lubrica la broca, sostiene las paredes del pozo y saca a la superficie el material que se va perforando.

5. Extracción

Una vez dispuesto todo el equipo en el sitio indicado, se inicia la perforación física del pozo. El tiempo de perforación dependerá de la profundidad programada en el pozo y las condiciones geológicas del subsuelo. El trabajo se realiza en forma continua, de día y de noche, llueva o haga sol.

El hueco se perfora por etapas, de tal manera que la parte superior sea más ancha y las inferiores cada vez más angostas, para lo cual se van utilizando brocas y tubería de perforación de menor



**ESPECIFICACIONES PARA LA
CONFORMACION
DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL
PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE
PRECIOS IMPLÍCITO**

CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07

VERSIÓN : 03

Página 7 de 20

Fecha: 13-12-2001

tamaño en cada sección. Si tomamos como ejemplo un pozo de 13 mil pies de profundidad, tenemos que la perforación se inicia con una broca de 26 pulgadas; el segundo tramo se hace con una de 17.5 pulgadas, el tercero con 12.25 pulgadas y el cuarto con broca de 8.5 pulgadas.

Al tiempo que se perfora, por entre la tubería y la broca se inyecta el lodo de perforación que –como ya vimos- tiene entre sus funciones la de sacar a la superficie el material sólido que va perforando la broca. El lodo sale por el espacio anular que hay entre la tubería y las paredes del hueco. Este material es un elemento de control, pues de él se toman muestras que se analizan científicamente para saber qué cada capa rocosa se está atravesando y si hay indicios de la existencia de hidrocarburos.

En el curso de la perforación también se toman registros eléctricos que ayudan a conocer los tipos de formación y sus características físicas, tales como densidad, porosidad y contenidos de agua, petróleo y gas.

Otra toma de análisis es el corazonamiento, que consiste en sacar bloques de roca de las formaciones que se van perforando.

Para proteger el hueco de derrumbes, filtraciones o cualquier otro problema propio de la perforación, se utiliza la cementación, proceso que consiste en adherir a las paredes del hueco los tubos de revestimiento. El cemento se bombea a través de la tubería de revestimiento y luego es desplazado en ascenso por el espacio anular, donde se solidifica.


La perforación debe llegar y atravesar las formaciones donde se encuentra el petróleo. Generalmente el último tramo del revestimiento, llamado liner de producción, se fija con cemento al fondo del pozo. Al terminar la perforación el hueco debe quedar entubado desde la superficie hasta el fondo. Esto facilitará posteriormente la extracción del petróleo en la etapa de producción y garantiza la consistencia del pozo.

Para evitar que el petróleo brote violentamente hacia la superficie en el momento en que la perforación llegue al sitio donde éste se encuentra, se debe haber instalado desde un comienzo el conjunto de preventoras o equipos de seguridad en la cabeza del pozo.

Desde el momento en que se inició la investigación geológica de superficie hasta el momento en que concluye la perforación del pozo exploratorio, pueden transcurrir de uno a cinco años. El trabajo se adelanta generalmente en medio de las más adversas condiciones climáticas y de topografía, en zonas selváticas, desérticas o inundables.

En esta riesgosa actividad no siempre el resultado es positivo. En muchas ocasiones el pozo resulta seco. Los costos, en cambio, son especialmente altos, lo que hace de la industria petrolera la inversión más azarosa del mundo. Encontrar el petróleo es en realidad una lotería.

La perforación en el mar sigue los mismos lineamientos generales que en tierra firme, pero el trabajo marino se realiza desde enormes plataformas que se encuentran ancladas al lecho marino por pilotes de acero y hormigón, o que flotan y se sostienen en un mismo lugar mediante complicados mecanismos.

	<p align="center">ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO</p>	<p>CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página 8 de 20 Fecha: 13-12-2001</p>
---	---	---

Estas plataformas son verdaderos complejos que disponen de viviendas, servicios asistenciales y toda la maquinaria y equipo necesarios para el trabajo petrolero.

Antes de entrar en producción un yacimiento descubierto se debe delimitar su extensión y calcular el volumen de hidrocarburos que pueda contener, para lo cual se perfora un número determinado de pozos alrededor del pozo descubierto. Estos pozos suministrarán datos confiables para calcular o confirmar las calidades y cantidades del petróleo que se haya encontrado.

6. Explotación

Para dejar un pozo listo para producir, se baja una especie de cañón y se perforan orificios en la tubería de revestimiento a la altura de las formaciones donde se encuentra el yacimiento. El petróleo fluirá así de inmediato hacia el pozo. Un tubo de menor diámetro, conocido como tubería de producción, será el que finalmente permita extraerlo. Sobre la boca del hueco hay una serie de equipos y válvulas para controlar la presión natural y los volúmenes de extracción.

Si el yacimiento tiene energía propia, generada por presión subterránea y por los elementos que acompañan el petróleo (gas y agua), éste saldrá por sí solo. En este caso en la cabeza del pozo se instala un equipo llamado árbol de navidad, que no es otra cosa que un mecanismo para regular el paso del petróleo.

Si no hay esa presión natural, se emplean otros métodos de succión. El más común es el balancín o machín, el cual, mediante un permanente balanceo, acciona una bomba en el fondo del pozo que hace posible la salida del petróleo a la superficie.

Otro sistema para extraer el petróleo en pozos sin presión natural es el de inyección de gas, agua o vapor, que se hace por el mismo pozo productor o por intermedio de pozos inyectoros paralelos al productor.

Producir petróleo exige la construcción de las facilidades para la separación de los fluidos que le acompañan, como sedimentos, gas y agua.

7. Transporte

Una vez separado de estos fluidos, el petróleo se envía a los tanques de almacenamiento, donde también se cumple un proceso adicional de separación de sedimentos y agua. Estos tanques tienen dispositivos especiales que mantienen, en algunos casos, el petróleo en la temperatura adecuada.

El gas que acompaña al petróleo y que se llama gas asociado, se envía a plantas de tratamiento para su aprovechamiento en el mismo campo o para atender consumos domésticos e industriales.

Si el yacimiento contiene únicamente gas, éste se denomina gas natural libre. En tal caso se diseñan e instalan equipos que permitan mantener una lata presión y procesarlo para que salga finalmente como gas seco hacia los centros de consumo por medio de gasoductos.

El petróleo no siempre es el mismo, ya que hay diferentes calidades. Los llamados petróleos livianos son aquellos cuya densidad supera los 26° API. Los pesados son los que tienen menos de 20° API, y los intermedios los que se encuentran entre 20° y 26° API. También hay petróleos dulces, que son los que tienen menos de 0.5% de azufre, y agrios con más de 1.0% de azufre.

Entre más grados API y menos contenido de azufre, la calidad de un petróleo es mejor. Los petróleos livianos producen más gasolina en el proceso de refinación y por tanto son los más apetecidos.

Existen diferentes medios para transportar el petróleo desde los campos de producción a los centros de refinación o a los puertos de embarque para su exportación.

El más común de éstos es el “oleoducto” que consiste en largos trayectos de tubería de acero, en la mayoría de los casos enterrada.

Otros sistemas empleados en menor escala comprenden el carrotanque, el ferrocarril y las barcazas en los ríos.

La construcción de un oleoducto es otra de las tareas complejas y difíciles en la industria del petróleo. El punto de partida de un oleoducto está en el mismo campo productor. La tubería atraviesa los más variados terrenos.

Con equipos de bombeo se impulsa el petróleo, lo cual hace posible el paso por sitios de gran altura, como las cordilleras.

Los oleoductos disponen de válvulas para controlar el paso del fluido y enfrentar cualquier emergencia. Los tubos que conforman un oleoducto van unidos con soldadura especial y su diámetro varía según el potencial de los volúmenes a trasportar.

Aunque externamente estos tubos parecen iguales, hay oleoductos por los cuales se transporta petróleo, poliductos para gasolina y otros derivados, gasoductos para el gas natural, propanaductos para el gas propano y combustoleoductos para el combustóleo.


Existen también los buques-cisterna, grandes barcos dotados de complejos sistemas para el transporte de petróleo. Estas naves llegan a tener varios cientos de miles de toneladas de capacidad y son el medio más utilizado de transporte en el comercio mundial petrolero a grandes distancias.

8. Refinación

Por el oleoducto el petróleo llega a las refinerías para su procesamiento. En su estado natural se llama petróleo crudo.

Las refinerías son unos enormes complejos donde el crudo se calienta a altas temperaturas para separar los distintos componentes del petróleo, llamado derivados.

La refinación se cumple en varias etapas, por lo que estas plantas tienen numerosas torres y gran cantidad de tuberías que van y vienen por todas partes.

	<p align="center">ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO</p>	<p>CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página 10 de 20 Fecha: 13-12-2001</p>
---	---	--

Una explicación sencilla y aproximada de cómo se cumple la refinación en una planta como la de Ecopetrol en Barrancabermeja, sería la siguiente:

El crudo pasa por los tubos de los tanques de almacenamiento a un tanque desalador, donde le quitan la sal que le acompañe. De aquí pasa a través de un horno, donde se calienta a temperaturas de hasta 400° centígrados y entra seguidamente a la torre de destilación primaria o atmosférica en forma de vapor y de líquido. En esta torre, que opera a una presión cercana a la atmosférica, se cumple el primer fraccionamiento de varios de sus componentes por método físico.

En su interior la torre está dividida en varios compartimientos con diferente temperatura cada uno. Estas divisiones se llaman bandejas o platos de fraccionamiento. Al entrar el crudo en forma de vapor, asciende por entre según el grado de temperatura al cual se enfrían los vapores. Los más livianos o volátiles van a la parte superior como gases, y los menos livianos quedan como líquidos en las diferentes bandejas.

Al fondo de la torre cae el crudo reducido del petróleo que no alcanzó a evaporarse en esta primera fase. A cada bandeja de la torre están conectados ductos que recolectan los distintos productos o corrientes que se separaron en esta etapa. Aquí ya se han obtenido gases que son ricos en butanos y propanos, nafta, queroseno, gasóleos livianos, acpm y crudo reducido. Todos estos productos pasan inmediatamente a otras plantas donde tienen nuevos procesos con el fin de obtener un mayor número de derivados, más refinados y de mejor calidad.

Así por ejemplo, los gases que salen por la parte superior de la torre primaria o atmosférica van a la planta recuperadora de vapores. La nafta a las plantas de aromáticos y de mezclas. Los gasóleos livianos a la ruptura catalítica, y el crudo reducido a la destilación al vacío.

La gasolina motor, que es el primer derivado del petróleo, sale finalmente de la planta de mezclas, a donde llegan las naftas producidas en la destilación primaria y en la visco reductora, así como la gasolina que viene de la planta de ruptura catalítica, más conocida como craking.

El gas natural también se puede procesar en las refinerías para obtener diversos productos de uso petroquímico, como por ejemplo el polietileno, al igual que la gasolina natural y los butanos de campo.

9. Distribución y consumo

De la refinería a los centros de consumo se cumple otro interesante proceso, en el que intervienen distribuidores mayoristas y minoristas y se emplean todos los medios posibles para el transporte de los productos derivados del petróleo, como las redes de tubería, carrotanques, trenes, barcazas y barcos.


En Colombia la distribución de combustibles es realizada por las compañías privadas autorizadas por el Ministerio de Minas y Energía.

Los derivados que se producen en las refinerías colombianas tienen, entre otras, las siguientes aplicaciones:

- **Gas propano.** Se utiliza esencialmente como combustible doméstico.
- **Gasolina motor.** Se consume en los vehículos automotores de combustión interna.
- **Gasolina de aviación.** Es el combustible para aviones con motores de combustión interna.
- **Bencina Industrial.** Se usa como materia prima para la fabricación de disolventes alifáticos, o como combustible doméstico.
- **Cocinol.** Es un combustible de uso doméstico, para cocción de alimentos.
- **Queroseno.** Se utiliza en estufas domésticas y en quemadores de hornos y secadores industriales.
- **ACPM:** Se usa como combustible para motores diesel.
- **Combustóleo o Fuel Oil.** Es un combustible para hornos y calderas industriales
- **Disolventes alifáticos.** Sirven para la extracción de aceites, pinturas, pegantes y adhesivos; para la elaboración de thinner; para producir gas para quemadores industriales; para la elaboración de tintas, formulación y fabricación de productos agrícolas, productos de caucho, ceras y betunes, y para limpieza en general.
- **Asfaltos.** Se utiliza para la construcción y conservación de carreteras y como material sellante en la industria de la construcción.
- **Alquitrán aromático (arotar).** Se utiliza como materia prima para la elaboración de negro de humo en la industria de llantas y como diluyente.
- **Acido nafténico.** Sirve para preparar sales metálicas tales como naftenatos de calcio, cobre, zinc, plomo, cobalto, etc., que aplican en la industria de pinturas, resinas poliéster, detergentes, tensoactivos y fungicidas.
- **Benceno.** Sirve para fabricar ciclohexano.
- **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 utiliza en la industria de pinturas, de insecticidas y de thinner.
- **Ortoxileno.** Es la materia prima para la producción de anhídrido ftálico.
- **Ciclohexano.** Es la materia prima para producir caprolactama y ácido adípico con destino al nylon.
- **Alquibenceno.** Se usa en la industria de detergentes en polvo, líquido y barra; para elaborar plaguicidas, y la fabricación de ácidos sulfónicos.
- **Bases lubricantes.** Sirve para la producción de los aceites lubricantes para automotores y máquinas industriales.
- **Ceras parafínicas.** Sirven para producir velas y similares, ceras para pisos, fósforos, papel parafinado, vaselinas, etc.
- **Polietileno de baja densidad.** Sirve para la producción de un sinnúmero de bolsas y productos de plástico.
- **Azufre.** Se utiliza para la vulcanización del caucho, fabricación de algunos tipos de acero y preparación del ácido sulfúrico, entre otros.
- **Gas natural.** Es un combustible de uso doméstico, industrial y para generación de electricidad.
- **Turbocombustible Jet-A.** Está diseñado para ser usado como combustible en aviones con turbinas a propulsión.
- **Crudo castilla.** Se utiliza como combustible industrial en hornos, secadores y calderas.

10. Glosario

- **Anticlinal:** Estructura de plegamiento de la tierra.
- **API:** Medida de densidad del petróleo del Instituto Americano del Petróleo.
- **Arbol de navidad:** Conjunto de válvulas en superficie que sirve para controlar la producción de petróleo.
- **Barril:** Unidad de medida en volumen.
- **Broca:** Pieza con la que se perfora un pozo.
- **Cabeza de pozo:** Equipo pesado que se coloca en la superficie, sobre la boca del hueco.
- **Campo:** Area donde hay varios pozos petroleros
- **Crudo:** Petróleo en su estado natural
- **Derivados:** Los distintos productos que se obtienen del proceso de refinación del petróleo.
- **Exploración:** arte de buscar petróleo.
- **Formación:** Nombre geológico que se da a las capas subterráneas.
- **Geofísica:** Ciencia que estudia la configuración de la tierra por métodos físicos.
- **Geología:** Ciencia que estudia la composición de la tierra.
- **Hidrocarburo:** El petróleo y el gas natural, por tener compuestos de hidrógeno y carbono.
- **Macbin:** Equipo mecánico para succionar el petróleo del subsuelo.
- **Oleoducto:** Tubería para transportar petróleo.
- **Oro negro:** Mote que se da al petróleo por su gran valor.
- **Petróleo:** Aceite de roca
- **Plataforma marina:** sitio desde donde se hace el trabajo petrolero en el mar
- **Pozo:** Hueco profundo que se abre para buscar y producir el petróleo.
- **Refinería:** Complejo donde se procesa el petróleo.
- **Reservas probadas:** Volumen de petróleo que se sabe con certeza existe en un yacimiento.
- **Roca sedimentaria:** Capa subterránea constituida por sedimentos diversos.
- **Sísmica:** Una de las técnicas para buscar petróleo.
- **Trampa:** Sitio donde está atrapado el petróleo.
- **Yacimiento:** Sitio donde se encuentra el depósito de petróleo.

	<p align="center">ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO</p>	<p>CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página 13 de 20 Fecha: 13-12-2001</p>
---	---	--

II. ANTECEDENTES DE LA METODOLOGIA ESTABLECIDA PARA EL CALCULO DEL INDICE DE PRECIOS IMPLICITO – MUESTRA TRADICIONAL.

La metodología consta de cinco pasos que en su orden son:

1. Conformación de la canasta de los derivados del petróleo
2. Determinación del precio promedio del año base
3. Determinación de la producción a precios corrientes
4. Determinación de la producción a precios constantes
5. Cálculo del índice de precios implícito de los derivados del petróleo

1. Conformación de la canasta de los derivados del petróleo

La canasta de los productos derivados del petróleo para la muestra, esta conformada en la actualidad por 68 productos.

Para la conformación de la canasta, se contó con la información suministrada por Ecopetrol a través de seis plantas o refinerías que se habían considerado en el año 1989. En la actualidad solo cuatro de ellas rinden la información para la canasta, las cuales representan el 96% y que son:


1.Complejo Industrial de Barrancabermeja	(71.73%)
2. Distrito Cartagena	(23.83%)
3. Gerencia Orito	(0.78%)
4. Apiay	(0.53%)

Los cinco principales productos que hacen parte de la canasta son:

(Porcentajes determinados según el valor total de la producción de la EAM de 1999)

1. Gasolina motor – corriente	(36.51%)
2. Diesel oil ACPM	(19.69%)
3. Combustoleo	(15.81%)
4. Turbosina	(7.13%)
5. Gas propano	(6.19%)

En el **anexo No. 1** se presenta la canasta con los 68 productos. Ecopetrol de hecho rinde la información del valor unitario y la cantidad producida, reportados en su mayoría en galones. Información que es suministrada de manera mensual.

	ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO	CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página 14 de 20 Fecha: 13-12-2001
---	---	---

2. Determinación del precio promedio del año base

Para la determinación del precio promedio del año base de la investigación, se consideró el precio unitario de los doce meses del año 1990, de cada uno de los productos que hicieron parte de la canasta y posteriormente se calculó dicho promedio. Resultados que se encuentran en el **anexo No.2**.

3. Determinación de la producción a precios corrientes

Se toma el valor unitario de cada producto y se multiplica por la cantidad reportada de ese mismo producto, para obtener el valor total de producción en el mes de referencia.

En el siguiente ejemplo se explica dicho procedimiento con el cual se obtendrá el índice implícito de los derivados del petróleo para el mes de enero de 2000, veamos:

NORDEN	CODIGO PRODUCTO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD (a)	PRECIO UNITARIO (b)	VALOR TOTAL (c) = (a*b)
110544	351142460	AZUFRE (TON)	238	98.500,00	23.443.000
110544	353010110	GASOLINA REGULAR	311.662	41.747,58	13.011.134.278
110544	353010460	QUEROSENO	16.607	53.358,06	886.117.302
110544	353010541	DIESEL MARINO (NAL)	110.985	39.672,78	4.403.083.488
***	***	***	***	***	***

Una vez se tiene el valor total de producción, por producto se hace la sumatoria, de lo generado en la columna (c), así:

NORDEN	CODIGO PRODUCTO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD (a)	PRECIO UNITARIO (b)	VALOR TOTAL (c) = (a*b)
110544	351142460	AZUFRE (TON)	238	98.500,00	23.443.000
110544	353010110	GASOLINA REGULAR	311.662	41.747,58	13.011.134.278
110544	353010460	QUEROSENO	16.607	53.358,06	886.117.302
110544	353010541	DIESEL MARINO (NAL)	110.985	39.672,78	4.403.083.488
***	***	***	***	***	***
330017	353050250	BASES NAFTENICAS - BN 1	12.300	65.226,00	802.279.800
330017	353060131	PARAFINA LIVIANA (TON)	1.217	825.000,00	1.004.025.000
330017	353060132	PARAFINA MEDIA (TON)	891	880.000,00	784.080.000
330017	353060133	PARAFINA MICRO (TON)	234	990.000,00	231.660.000
Valor total de la producción del mes de enero de 2000					\$370,249,482,245



ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO

CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07

VERSIÓN : 03

Página 15 de 20

Fecha: 13-12-2001

4. Determinación de la producción a precios constantes

Para determinar el valor total de la producción a precios constantes, se hace el mismo ejercicio anterior, con la diferencia que se multiplica las cantidades por el precio promedio del año 1990.

NORDEN	CODIGO PRODUCTO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD (a)	PRECIO PROM.1990 (b)	VALOR TOTAL (c) = (a*b)
110544	351142460	AZUFRE (TON)	238	13.094,00	3.116.372
110544	353010110	GASOLINA REGULAR	311.662	2.182,40	680.171.149
110544	353010460	QUEROSENO	16.607	4.117,33	68.376.499
110544	353010541	DIESEL MARINO (NAL)	110.985	4.543,56	504.267.007
***	***	***	***	***	***
330017	353050250	BASES NAFTENICAS - BN 1	12.300	2.562,00	31.512.600
330017	353060131	PARAFINA LIVIANA (TON)	1.217	45.136,00	54.930.512
330017	353060132	PARAFINA MEDIA (TON)	891	45.136,00	40.216.176
330017	353060133	PARAFINA MICRO (TON)	234	38.688,00	9.052.992
Valor total de la producción del mes de enero de 2000					\$38,464,159,769

5. Cálculo del índice de precios implícito de los derivados del petróleo

Para el cálculo del índice deflactor, se toma el valor de la producción total del mes de referencia (enero 2000) a precios corrientes y se divide en la producción total del mes de referencia a precios constantes (promedio 1990), obteniéndose con este resultado el indicador.

Ejemplo:

Indice deflactor = (\$370.249.482.245 / \$38.464.159.769)

Indice deflactor = 9,6258

Como el índice obtenido esta referenciado al precio promedio de 1990, se aplica un factor de ajuste para dejarlo con base diciembre 1990 = 100.


El factor de ajuste corresponde al índice deflactor calculado para diciembre de 1990, y que para el caso es de 1.30174.

Indice deflactor base diciembre 1990 = (9.6258 / 1.30174) * 100

Indice deflactor base diciembre 1990 = 739.42

Luego el índice con el cual se deflacta la producción y las ventas de los derivados del petróleo, para el mes de enero de 2000 es 739.42.

En el **anexo No. 3**, se presenta el ejercicio completo que se realizó para el cálculo del indicador de los meses de enero de 2000 a octubre de 2001.

	ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO	CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página 16 de 20 Fecha: 13-12-2001
---	---	---

III. PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO PARA LA CONFORMACIÓN DEL REDISEÑO DE LA MUESTRA

Para la conformación de la nueva canasta, fue necesario realizar dos ejercicios, el primero con la Encuesta Anual Manufacturera de los años de 1996 a 1999, para hacer una revisión general de los productos que rinde Ecopetrol en el capítulo 8 de esta encuesta. El segundo ejercicio fue con la Muestra Mensual Manufacturera, obteniéndose de esta, un mayor nivel de desagregación de los productos que harían parte de la nueva canasta.

1. Encuesta Anual Manufacturera

Con relación a la encuesta, se consideró la información suministrada por Ecopetrol en el capítulo 8 de productos, subproductos y trabajos realizados por el establecimiento de los años 1996, 1997, 1998 y 1999.

Ecopetrol cuenta con 8 establecimientos industriales, donde cada uno de ellos rinde por separado, la información a la encuesta. Esas 8 fuentes son:

1. Gerencia de los Llanos
2. Complejo industrial de refinación y petroquímica
3. Gerencia sur
4. Refinería de Cartagena
5. Campo de Explotación Cicuco
6. Campo de explotación Provincia
7. Distrito de producción del centro
8. Superintendencia Catatumbo .

En el cuadro No. 1 se observa la participación que cada establecimiento industrial tiene frente al valor total de la producción anual. Los cuatro primeros establecimientos, son los que actualmente suministran la información mensual, para la canasta de productos derivados del petróleo.

Cuadro No. 1

Relación de los establecimientos industriales de Ecopetrol y su participación dentro del total del valor de producción en 1996 a 1999

Fuentes de Ecopetrol	1996	1997	1998	1999
Gerencia Llanos	0.96%	0.85%	0.78%	1.53%
Complejo industrial	72.27%	73%.2%	73.65%	71.73%
Gerencia sur	0.52%	0.47%	0.48%	0.78%
Refinería de Cartagena	24.07%	23.46%	23.17%	23.83%
Campo explotación Cicuco	0%	0%	0.01%	0.01%
Campo de exp. Provincia	1.13%	1.17%	0.91%	0.65%
Distrito de prod. Del Centro	0.77%	0.55%	0.73%	0.86%
Super-int. Catatumbo	0.30%	0.29%	0.27%	0.61%

Fuente: Cálculos del autor.



**ESPECIFICACIONES PARA LA
CONFORMACION
DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL
PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE
PRECIOS IMPLÍCITO**

CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07

VERSIÓN : 03

Página 17 de 20

Fecha: 13-12-2001

Revisada y seleccionada la información de la EAM, se procedió a elaborar un cuadro por año, donde se consideró el código de cada producto, el nombre, y el valor de la producción, (a precio de venta en fábrica sin incluir impuestos indirectos), de cada una de las 8 fuentes. Posteriormente, se generó el total de la producción por cada producto y el promedio por año.

El ejercicio anterior, se realizó para los años 1996 a 1999 y seguidamente se obtuvo un consolidado, donde se destaca los productos que mayor ponderación tienen dentro del valor total de la producción, siendo los más representativos dentro de la canasta actual, los siguientes:

1. Gasolina motor
2. Diesel Oil ACPM (Fuel-gas-oil-marine gas)
3. Combustóleo 160 SSF
4. Turbosina
5. Gas propano / GLP Propelente

Manteniéndose este mismo orden de importancia a lo largo de los cuatro periodos de estudio.

La unidad de medida, para la mayoría de los productos reportados en la EAM, es en GALONES, exceptuando la parafina (T), polietileno (KL), asfalto (T), azufre (T), y gas seco (KPC).

Cada producto se codifica según la clasificación de productos y materias primas - CIIU REV 2 a ocho dígitos, razón por la cual no se puede diferenciar, cuanto de lo producido es para el mercado nacional y cuanto para exportar, como si ocurre con la información que reporta las cuatro fuentes, para la actual canasta, cuya información se encuentra codificada a 9 dígitos.

En el **anexo No. 4** se encuentra el ejercicio que se realizó con los productos derivados del petróleo, reportados en la EAM de los años 1996 a 1999. Información suministrada por Ecopetrol en el capítulo 8 de la encuesta.



ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO

CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07

VERSIÓN : 03

Página 18 de 20

Fecha: 13-12-2001

Cuadro No. 2

Resumen de las ponderaciones de los productos de Ecopetrol, según la EAM 1996 a 1999

Fuente: cálculos del autor.

No.	CODIGO	PRODUCTOS	PONDERACIONES			
			EAM 96	EAM 97	EAM 98	EAM 99
1	35302042	ACEITE LIV. DE CICLO	1,24%	0,75%	0,67%	0,53%
2	35302034	ACEITES ESPECIALES	0,04%			
3	35304011	AROMATICOS BENCENO	0,10%	0,02%	0,01%	
4	35304070	ORTHOXILENO	0,17%	0,14%	0,11%	0,13%
5	35309039	AROMATICOS PESADOS - OTROS PRODUCTOS DE REFINERIA			0,01%	
6	35304053	AROMATICOS TOLUENO	0,24%	0,21%	0,17%	0,18%
7	35304029	AROMATICOS XILENOS	0,34%	0,39%	0,31%	0,24%
8	35304061	AROMATICOS. CICLOHEXANO	0,54%	0,49%	0,38%	0,49%
9	35309012	AROTAR	0,14%		0,24%	0,20%
10	35306021	ASFALTO	0,89%		0,06%	0,06%
11	35306030	ASFALTOLIQUIDO - PAVIMENTO 60/80	0,20%	1,03%	0,98%	0,76%
12	35301020	AVIGAS	0,21%	0,21%	0,16%	0,25%
13	35114246	AZUFRE	0,09%	0,03%	0,03%	0,01%
14	35117240	AZUFRE LIQUIDO				0,03%
15	35305017	BASE PARAF	0,58%	0,56%	0,53%	0,48%
16	35305025	BASES NAFTENICAS	0,25%	2,11%	0,20%	0,20%
17	35301038	BENCINA INDUSTRIAL	0,89%	0,69%	0,29%	0,26%
18	35303049	BUTANO	0,08%	0,43%	0,26%	0,27%
19	35301119	COMBUSTOLEO 190 SSF	16,48%	11,02%	8,60%	15,81%
20	35301054	DIESEL MARINO	0,37%	0,42%	1,65%	0,99%
21	35301062	DIESEL OIL ACPM (FUEL-GAS-OIL-MARINE GAS)	25,95%	23,61%	21,73%	19,69%
22	35303014	DISOL. ALIFT. HEXANO	0,05%	0,04%	0,03%	0,04%
23	35303090	DISOLVENTES ASFALTICOS 1,2,3,4	0,55%	0,64%	0,51%	0,58%
24	35301127	GAS EXTRA			0,00%	0,46%
26	35301089	GAS PROPANO / GLP PROPELENTE	5,53%	5,28%	6,61%	6,19%
27	35301151	GAS SECO - GAS NATURAL - GAS COMBUSTIBLE	1,23%	1,43%	1,36%	1,27%
29	35309071	GASOLEO			0,02%	1,19%
30	35301011	GASOLINA MOTOR - CORRIENTE	31,66%	38,00%	43,42%	36,51%
31	35301143	GASOLINA NATURAL (CONDENSADO)	0,24%	0,26%	0,14%	0,40%
32	35301160	NAFTAS			2,02%	2,36%
33	35305033	OTRAS BASES Y DESTILADOS PARAFINICOS Y NAFTENICOS DERIVADOS DEL PETROLEO	0,47%			
34	35306013	PARAFINAS	0,44%	0,30%	0,30%	0,35%
35	35132040	POLIETILENO		3,75%	2,41%	1,79%
36	35301046	QUEROSENO	2,22%	1,65%	1,38%	1,17%
37	35301097	TURBOSINA	8,81%	6,55%	5,43%	7,13%
TOTAL			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

2. Muestra Mensual Manufacturera

Con relación a la Muestra, se tomó la información que suministra las cuatro fuentes de Ecopetrol (Gerencia Llanos, Complejo industrial de refinación, la Gerencia Sur y la Refinería de Cartagena), de las variables precio y cantidad producida y con esto generar el valor total de producción, de los meses de enero 2000 a septiembre de 2001, a manera de ejemplo.

En los archivos generados para el ejercicio de la conformación de la nueva canasta, se hicieron las respectivas correcciones (debido a la presencia de errores de digitación en la base de datos) y se



**ESPECIFICACIONES PARA LA
CONFORMACION
DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL
PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE
PRECIOS IMPLÍCITO**

CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07

VERSIÓN : 03

Página 19 de 20

Fecha: 13-12-2001

adicionaron aquellos productos que no estaban contemplados en la actual canasta. Para efectos de su actualización de la base 1990 al 2000.

Existe un caso especial con la información suministrada con el AZUFRE del establecimiento 110544 de la Refinería de Cartagena, el cual se suministra en toneladas y se debe hacer su conversión a barriles, así: $Q_{\text{en barriles}} = (\text{Cantidad suministrada} / 6.33)$ y $P_{\text{en barriles}} = (\text{Precio suministrado} / 6.33)$ o también existe la alternativa de tomar el precio que rinde el establecimiento de Barranca.

A continuación se hace una relación de los productos que entrarán como nuevos a la canasta, si se compara con la actual, asignándole a cada uno su respectivo código, de acuerdo con la clasificación de productos y materias primas, según CIIU REV. 2:

REFINERIA DE CARTAGENA		
NORDEN	CODIGO	PRODUCTO
110544	353010892	PROPANO Y BUTANO DE EXPORTACION
110544	353011602	NAFTA EXPORTACION
110544	353020421	ACEITE LIVIANO DE CICLO – NACIONAL
110544	353020422	ACEITE LIVIANO DE CICLO- EXPORTACION
110544	353090121	AROTAR
110544	353090630	SODA GASTADA


REFINERIA DE ORITO		
NORDEN	CODIGO	PRODUCTO
330017	353010892	PROPANO EXPORTACION
330017	353011602	NAFTA VIRGEN EXPORTACION
330017	353020340	ACEITES ESPECIALES
330017	353030492	BUTANO DE EXPORTACION
330017	353040112	BENCENO EXPORTACION
330017	353060134	PARAFINA MACRO (TON)
330017	353090630	DILUYENTE

Procedimiento utilizado para la conformación de la nueva canasta

El ejercicio se hizo cruzando la información de la Encuesta con la Muestra, para ajustar la canasta, considerando el código del establecimiento, el nombre del producto, la cantidad producida, el precio y el valor total de la producción.

Posteriormente se realizó la consolidación de los datos y calculo del precio promedio del año base, contemplando los datos de los meses de enero a diciembre de 2000. Información que es base para la canasta y para la generación del índice de precios implícito de la clase industrial 2320. Por sugerencia del equipo de trabajo, la nueva canasta contemplará todos los productos de la actual, adicionando los nuevos, los cuales deben rendirse de manera periódica.

En el **anexo No. 5** de este documento, se presenta la propuesta de la canasta de los derivados del petróleo, para el rediseño de la muestra.

	<p align="center">ESPECIFICACIONES PARA LA CONFORMACION DE LA CANASTA DE LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITO</p>	<p>CÓDIGO: TE-MMM-ESP-07 VERSIÓN : 03 Página 20 de 20 Fecha: 13-12-2001</p>
---	---	--

IV. DETERMINACION DEL INDICE DE PRECIOS IMPLICITO DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO PARA EL REDISEÑO DE MUESTRA

Conformada la canasta de los derivados del petróleo para el rediseño de la muestra y determinado el precio promedio del año base, se hace el procedimiento que se explico en el capítulo 2.

Es claro que el procedimiento utilizado para el cálculo del índice de precios implícitos de los derivados del petróleo para el rediseño, es el mismo que se utilizó para la muestra tradicional.

Los ajustes considerados para el rediseño tienen que ver con la dinámica que tendrá la canasta, permitiendo su mantenimiento periódico, a fin de mantenerla actualizada con el paso del tiempo.

El incorporar nuevos productos en la canasta exige al equipo de trabajo un control como seguimiento de las especificaciones de estos productos, así como definir en que momento deben ser incorporados en el proceso de cálculo del indicador.

En el **anexo No. 6** se presenta el procedimiento de cálculo realizado para el rediseño de la muestra, de enero de 2000 hasta el mes de octubre de 2001.