

# PETROLEO E IMPACTO AMBIENTAL EN COLOMBIA

*Colombia proyecta exploraciones petrolíferas en los Parques Nacionales de La Macarena, Tirigua, Los Picachos y La Playa, y ya ha desarrollado exploraciones en otros 7 Parques, desconociendo el Código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente.*

**1.** LA INDUSTRIA del petróleo es hoy una de las más dinámicas en la economía del país. En 1989 los exportadores de café sumaron 1.424 millones de dólares y los del petróleo 1.415 millones.

De 1984 a 1989 la participación de Ecopetrol en los ingresos totales del Gobierno pasa del 5.2 a 16.4%. Las cifras más significativas al recordar que el fondo del café, tradicionalmente gran aportante, subió en ese período de 3.2 a 7.5 por ciento (1).

Sin embargo en el concierto petrolero mundial, la producción colombiana es despreciable y no existen perspectivas de que se incremente la producción en cifras significativas por encima de la actual.

El 65% de los 157 campos petrolíferos descubiertos hasta 1989 no superaron los 10 millones de barriles y solamente 2 han superado los 500 millones. Los recursos petroleros que aumentaron de 2.028 millones de barriles de crudo en 1987 a 2.196 millones en 1988, bajaron a 1928 millones en 1989, continuando a su vez una fluctuación de los precios, que si bien ha evolucionado favorablemente, nadie asegura que se mantenga en los meses siguientes.

De seguir la tendencia actual, hacia el año 1996 el país deberá volver a importar petróleo (2).

**2.** En cuanto a cobertura geográfica, el petróleo en Colombia, por razones de su origen, se encuentra en las cuencas sedimentarias que en número de 13 se distribuyen en todas las regiones naturales del país (*ver mapa*).

En conjunto las áreas petrolíferas cubren 646.000 km<sup>2</sup>, aproximadamente el 40% del área total del país incluida la plataforma continental en los océanos Atlántico y Pacífico.

(1) "Dependencia Cafetera y Minera". *El Tiempo*. Marzo 20-90.

(2) "La exploración y explotación petrolera". *El Espectador*. Abril 29-90.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de las áreas petrolíferas por cuencas hidrográficas:

## AREAS DE EXPLORACION ESTIMADAS PARA COLOMBIA SEGUN CUENCAS HIDROGRAFICAS

Cuenca Hidrográfica	Area en Km <sup>2</sup>
Cuenca del Cauca y Patía	9.000
Cuenca inferior del Magdalena	87.000
Cuenca Medio Magdalena	30.000
Cuenca Superior del Magdalena	16.000
Cuenca del Valle del Cesar y Ranchería	9.000
Cuenca del Putumayo	9.000
Cuenca del Orinoco (LL.OO)	19.000
Cuenca del Putumayo	48.000
Cuenca del Amazonas (Amazonia)	100.000
Guajira*	31.000
Los Cayos*	100.000
Total .....	646.000

\* Se refiere a exploraciones marinas especialmente.

\*\* Fuente Ecopetrol, 1984.

En lo que respecta a las áreas del Sistema de Parques Nacionales que se encuentran en estas zonas están los siguientes:

Parque Natural Macuira  
P.N. Los Flamencos  
Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta  
P.N. Isla de Salamanca  
P.N. Paramillo  
P.N. Ensenada de Utría

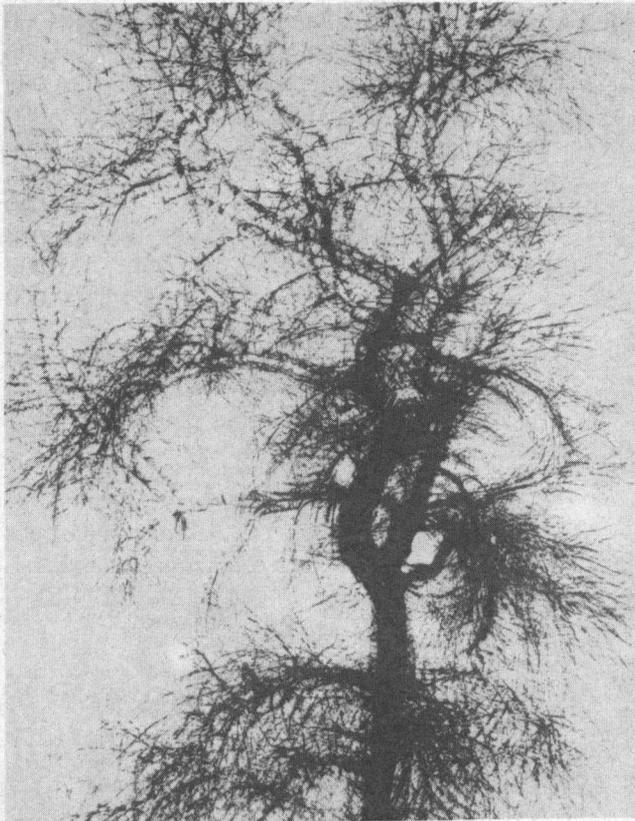
P.N. Corales del Rosario  
P.N. Sanquianga  
P.N. Isla Gorgona  
P.N. El Tuparro  
P.N. La Macarena  
P.N. Amacayacu  
P.N. La Paya  
P.N. Tinigua  
P.N. Cahuinari

Ya se han desarrollado exploraciones en siete Parques Nacionales Naturales, sin mediar la Declaratoria de Utilidad Pública que contempla el Código de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente. Estas áreas son:

- Islas del Rosario e Islas de San Bernardo
- Parques Macuira y Flamencos
- Parque El Tuparro
- Sierra de La Macarena
- Parque Sanquianga

Por efecto directo del descubrimiento de petróleo en Caño Limón Arauca se lentó el *status* de Santuario de Flora y Fauna de los ríos de Lipa y Ele.

HARRY CALLAHAM, 1956 (Exposición múltiple). *Historia de la fotografía*



En la actualidad se proyecta desarrollar exploración en los Parques Nacionales Naturales de Macarena, Tinigua, los Picachos y La Paya.

### 3. Las actividades petroleras.

4. La actividad petrolera en sus diferentes etapas ocasiona contaminación y cambios en el uso del suelo, remoción de materiales para la construcción de vías e instalaciones y pozos, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, modificaciones bióticas sobre hábitats naturales, modificación de patrones socio-culturales y procesos inflacionarios propios de estos enclaves económicos.

Como hechos positivos genera empleo, fortalece el fisco nacional, departamental y municipal a través de regalías y genera divisas al país.

En general los efectos ambientales que la actividad petrolera en Colombia ha causado sobre los ecosistemas y el hombre se refieren a:

1. Remoción de cobertura vegetal y construcción de trochas de penetración a zonas de la amazonia y la orinoquia, entre las que se pueden contar varios Parques Nacionales Naturales y zonas de Reserva Forestal. Es conocido que uno de los factores que en la década del 70 facilitaron la penetración de los colonos a la Reserva de La Macarena fue precisamente la trocha abierta durante las labores de prospección sísmica de hidrocarburos.

En algunos proyectos, tales como el Oleoducto Caño Limón-Coveñas, el Oleoducto el Porvenir-Velásquez y el Gasoducto Villavicencio-Bogotá se intervinieron zonas de Reserva Forestal en la Cordillera Oriental con graves consecuencias sobre la estabilidad de las cuencas y la oferta ambiental de agua. La recuperación de la cobertura vegetal removida, que suma varios cientos de hectáreas, puede considerarse nula. En el mejor de los casos ha sido reemplazada por una tímida recuperación del estrato herbáceo.

2. Alteración de los patrones naturales de drenaje que en los casos más severos ha conducido al secamiento de grandes áreas de humedales.

Es conocido que las zonas donde la explotación petrolera se ha desarrollado con más fuerza corresponde a los valles medios del Magdalena y depresión Momposina, zonas éstas de gran riqueza pesquera, sustentada en los sistemas de humedales más grandes de América Latina después de los de Matto Grosso en Brasil. El desarrollo de la industria petrolera, con sus redes, de carretables, montaje de pozos y facilidades de producción y refinación ha alterado los flujos naturales de agua en innumerables ciénagas. Los efectos más agudos se manifiestan en el estado de grave deterioro que hoy presenta el sistema cenagoso de San Silvestre y de la Isla de Mompós.

En otras zonas del país, caso campo de producción Caño Limón, construido sobre el sistema de humedales

# COLOMBIA



LOS CAYOS

## CUENCAS



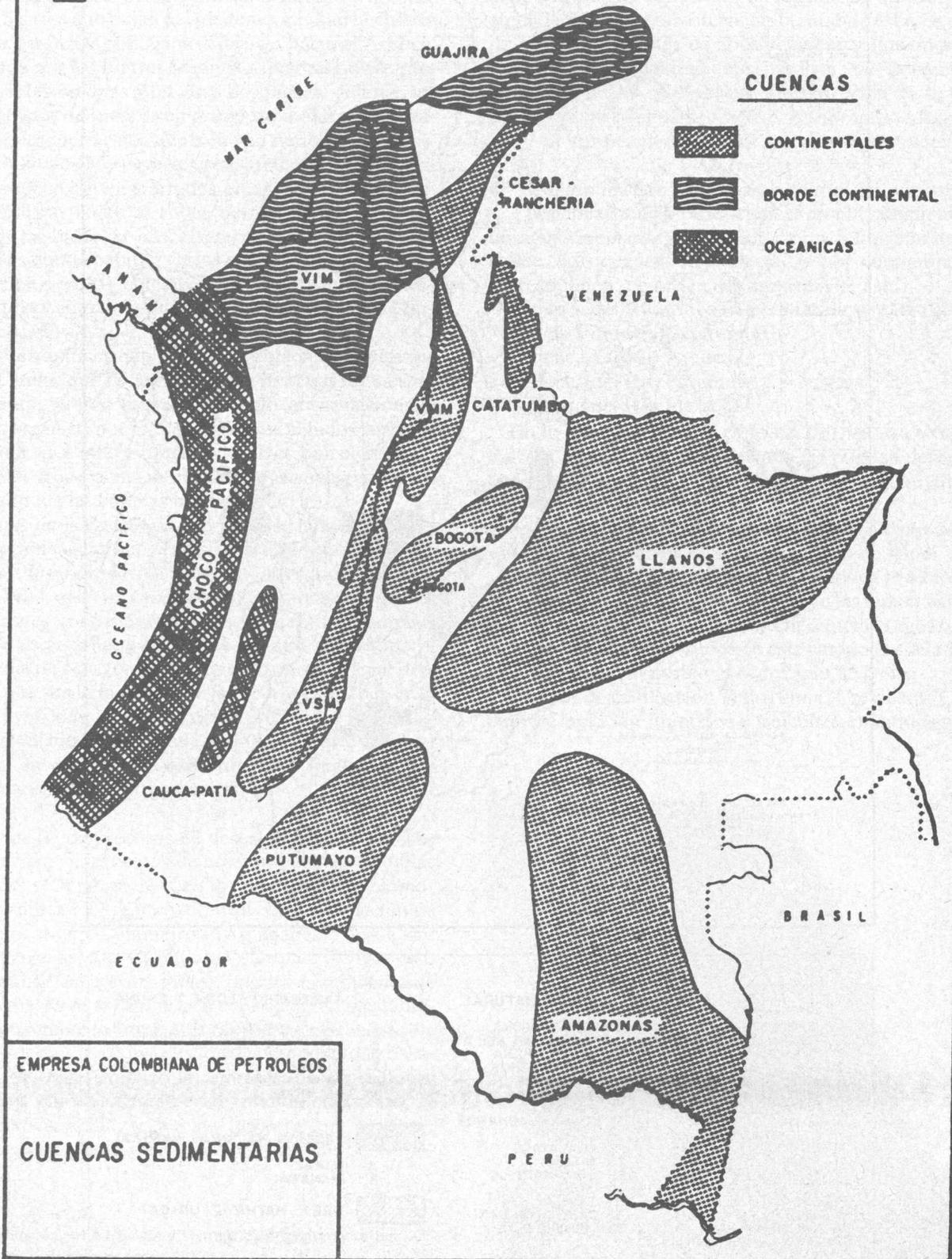
CONTINENTALES

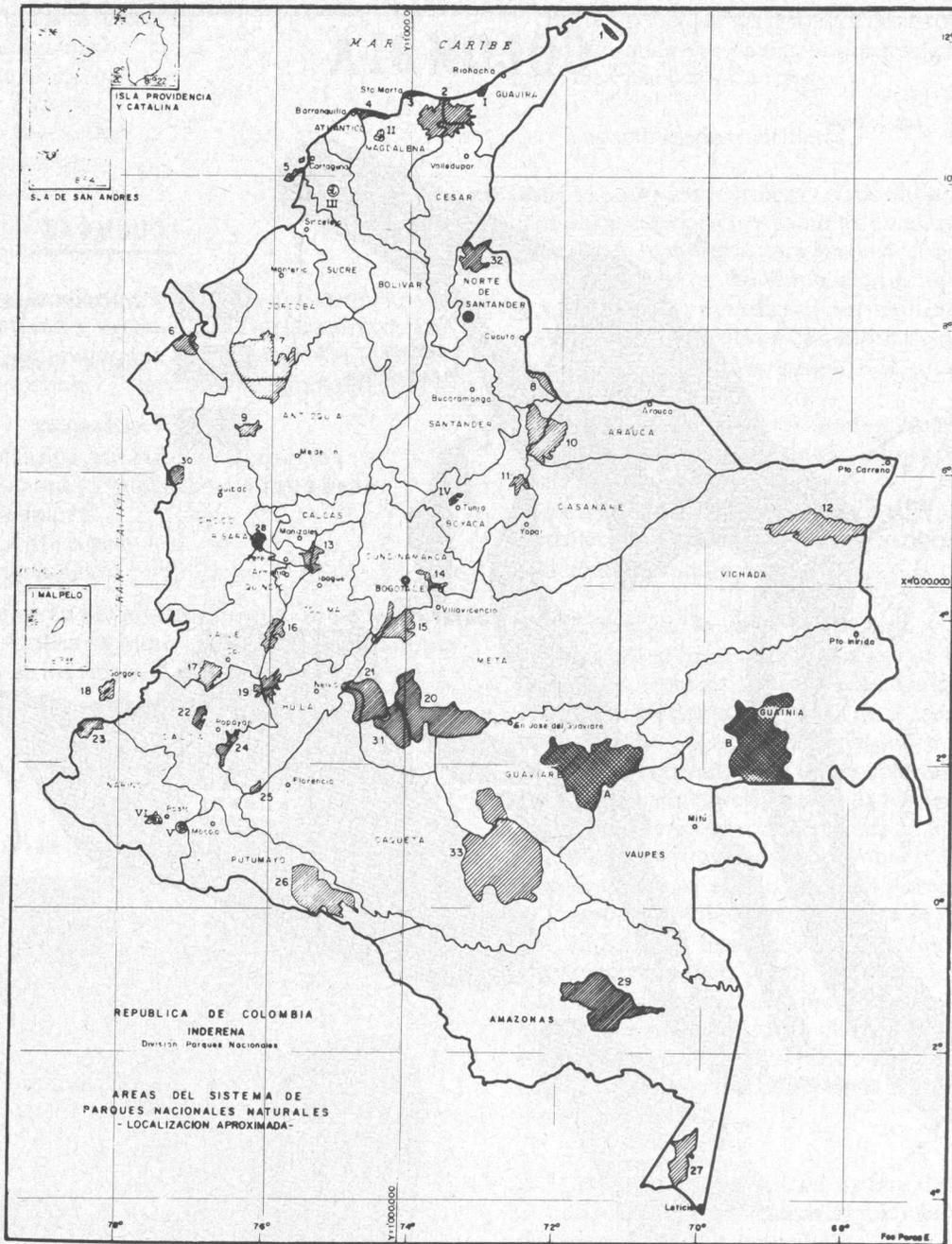


BORDE CONTINENTAL



OCEANICAS





PARQUE NACIONAL NATURAL		SANTUARIO FLORA Y FAUNA	
1 MACUIRA	18 ISLA GORGONA	I LOS FLAMENCOS	RESERVA NACIONAL NATURAL
2 SIERRA NEVADA DE S.M.	19 NEVADO DEL HUILA	II CIENAGA GRANDE STA MARTA	
3 TAYRONA	20 LA MACARENA	III LOS COLORADOS	
4 I. DE SALAMANCA	21 LOS PICACHOS	IV IGUAQUE	
5 CORALES DEL ROSARIO	22 MUNCHIQUE	V ISLA LA COROTA	
6 LOS KATIOS	23 SANQUIANGA	VI GALERAS	
7 PARAMILLO	24 PURACE		AREA NATURAL UNICA
8 TAMA	25 CUEVA GUACHAROS	A NUKAK	
9 LAS ORQUIDEAS	26 LA PAYA	B PUIAWAI	
10 EL COCUY	27 AMACAYACU		i LOS ESTORAQUES
11 PISBA	28 TATAMA		
12 EL TUPARRO	29 CAHUINARI		
13 LOS NEVADOS	30 UTRIA		
14 CHINGAZA	31 TINIGUA		
15 SUMAPAZ	32 CATATUMBO BARI		
16 LAS HERMOSAS	33 CHIRIBIQUETE		
17 FARALLONES			

que conforman el gran Estero Caranal de importancia nacional e internacional, ha conducido a la dispersión ecológica. Estudios realizados en la zona en 1987, dos años después de iniciada la producción de petróleo, concluyen lo siguiente: “La presión colonizadora y el turismo por los ríos que bajan del piedemonte, han hecho retroceder a muchas poblaciones de aves hacia el Arauca, secundada por los fuertes veranos y quemadas que se presentan en las sabanas altas. Los bosques de galería, los caños y matas de monte son refugios pasajeros para varias especies, pero estos también van siendo destruidos.

El hábitat de cada especie está sujeto a los mismos tipos de vegetación encontrados en la zona. Fue interesante observar cómo al robar tierra (préstamos) para construir las bases de las carreteras, se forman esteros artificiales donde habitan varios animales acuáticos (peces), anfibios (guíos, chigüiros, babillas), zambullidores (pato aguja y cotua) nadadores (patos) o zancudas (garzas, garzones).

Estos terraplenes han dividido poblaciones animales hasta el punto que la comunicación interesteral ha sido insuficiente, presentándose una gran acumulación de materia orgánica por excrementos en algunos lugares; esto conlleva a una profusión de algas por el calentamiento del agua y a una mortandad masiva de peces (coporos) aunque las babillas han resistido” (3).

Algunas de las zonas de préstamo se han convertido en cuerpos de agua tipo lagunar, con profundidades superiores a los diez metros y extensiones superiores a las 50 hectáreas, que han cambiado radicalmente los drenajes naturales contribuyendo al secamiento de amplias zonas de esteros naturales sobre los que se sustenta el ecosistema de esta zona de la llana Orinoquia, mal drenada, y que según la misión de la FAO (en 1962) es de la mayor diversidad biológica, razón por la cual fue declarada, a mediados de la década del 70, Santuario de Flora y Fauna, cuya existencia con este *status* finalizó al dar paso a los asentamientos petroleros.

3. Inducción de procesos de desestabilización de subcuencas y de procesos de erosión en áreas de fallas geológicas o de pendientes en los piedemontes y lomos de las cordilleras Oriental y Central. La construcción de oleoductos de gran diámetro (24 pulgadas), tipo Caño Limón-Coveñas, San Cayetano-Velásquez y Oleoducto de Colombia (en construcción), implica la remoción de grandes masas de materiales en zonas de gran inestabilidad y fallamiento, abundantes especialmente en la Cordillera Oriental. La construcción del Oleoducto San Cayetano-Velásquez implicó la remoción de 80 millones de metros cúbicos de material interviniendo más de cien microcuencas y cinco de importancia; a saber: Upía, Lengupa, Jenesano, Monquirá y Minero. Duran-

te el desarrollo del proyecto y como un fenómeno indicativo del impacto ambiental causado se presentaron más de 10 paros cívicos de los pobladores del altiplano boyacense contra Ecopetrol y la compañía constructora SAE (francesa), donde la interrupción de un cuerpo de agua debida a la baja oferta ambiental de ésta, es causa de graves problemas de abastecimiento. Igualmente el régimen de propiedad minifundista de poblaciones como Miraflores, Zetaquirá, Florián, Villa de Leyva y otras, por el paso del proyecto sufrieron la “desaparición” de sus propiedades, con graves secuelas sociales.

4. Contaminación de aguas superficiales y acuíferos por inexistencia o deficiencia en el tratamiento de las aguas asociadas a la explotación y refinación del petróleo. Las cuencas más afectadas por contaminación corresponden, en orden de importancia, así:

- Cuenca del Río Magdalena, en toda su extensión,
- Cuenca del Río Catatumbo
- Cuenca del Río Arauca
- Cuenca del Río Putumayo
- Cuenca del Río Meta

En lo que respecta a la CUENCA DEL RIO GRANDE DE LA MAGDALENA, la más afectada, se pueden definir algunas zonas críticas con sus respectivas características:

a. Zona alta. Compreendida entre el Municipio de Yaguara (Represa de Betania) y municipio de Aipe.

En esta zona se encuentran los campos de producción:

- Los Mangos (ESSO Colombiana) en las inmediaciones de la Represa de Betania y el Oleoducto Yaguara-Tenay que conduce los crudos de este campo hasta la Estación de Tenay, al norte del Municipio de Neiva.

- Campos de producción Tello, Dina, Cretaceos, Cebú, Santa Clara, San Francisco y Balcones, operados por la



(3) Declaración del Aspecto Ambiental: Exploración Petrolera. Cinnanco. Arauca. Envirotec Ltda., 1987.

compañía HOCOL S.A. En estos campos se genera la segunda producción más grande de petróleo, después de la de Caño Limón en Arauca.

- Campos de producción en Villavieja. Petrocol.
- Oleoductos de los campos de Hocol a la Estación receptora en DINA y líneas de transferencia entre los pozos y las baterías.
- Oleoductos Dina-Puerto Salgar y Tenay-Vasconia. Corresponden a grandes líneas de conducción de crudo, que bordean el Río Magdalena entre el alto y el centro del Medio Magdalena.

Los principales factores de contaminación en esta zona se relacionan con el tipo de contaminantes vertidos en las aguas industriales de las estaciones de separación petróleo-agua. Para esta zona son importantes los aportes de Fenoles, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares y Cromotó.

En cuanto al riesgo, el paso de oleoductos y líneas de transferencia por lomos y media laderas inestables produjo durante 1989, 17 derrames de crudo que han afectado al Río Magdalena y a varios de sus afluentes. Durante 1990 es conocido el derrame de crudo en el pozo San Francisco 21 que produjo una emergencia ambiental en todo el Alto Magdalena, por la ruptura de una tubería de transferencia de la cual drenaron de manera incontrolada al Río Bache y el Magdalena cerca de 200 barriles.

b. Zona del Medio Magdalena. Compreendida entre Puerto Boyacá y Pto. Wilches.

Es la zona más crítica desde el punto de vista de la contaminación en la cuenca del Magdalena. En ella se encuentran los siguientes enclaves petroleros:

- Campos Nare, Teca y Cocorná. Municipio de Puerto Triunfo. Subcuenca del Río Cocorná. Texas Petroleum Company.
- Campos Velásquez, Palagua y Ermitaño. Municipio de Puerto Boyacá. Texas-Ecopetrol.
- Estación de recepción Vasconia. Municipio de Puerto Boyacá.

Los principales factores de contaminación conexos con la explotación de petróleo en esta zona corresponden a Fenoles, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares, Cobre, Sodio, Cloruros, Boro, Cromo, Bario y Estroncio, Arsénico, Plata, Titanio, Zirconio y Sulfatos.

- Campos de Producción de Ecopetrol: El Llanito, El Centro, Casabe, Gala, Galán, Lizama, Peroles, Nutria, Infantas, La Cira Norte, La Cira Horca y Yariri.
- Complejo de Refinería de Barrancabermeja. Ecopetrol.

Los principales factores de contaminación asociados a estos enclaves petroleros corresponden a Bario, Cobre, Cromo, Plomo, Mercurio, Cobalto, Zinc, Hierro, Níquel, Vanadio, Molibdeno, Estroncio, Sodio, Cloruros, Sulfatos, Cianuros, Fenoles, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares y Olefinicos, Ácidos Orgánicos e Inorgánicos, BTX y Detergentes no biodegradables.

La contaminación, además de afectar en forma directa a los cuerpos de agua superficiales, que para esta zona

son principalmente el Río Magdalena y el Complejo Cenagoso de San Silvestre, Yariri, El Llanito y otras de importancia, afecta los acuíferos especialmente con aquellos productos que por su movilidad y reactividad química pueden transferirse a través del suelo a las diversas napas freáticas. Los más móviles son los compuestos catiónicos, tipo metales pesados y aniónicos tipo sales. Los mecanismos a través de los cuales puede ocurrir la migración pueden ser: reacción ácido-base; reacción de óxido-reducción; reacción de complejación, intercambio iónico, adsorción y desorción. Pueden ocurrir procesos biológicos, tales como degradación, transpiración y movimiento activo bacteriano. Según investigaciones recientemente adelantadas en la zona por Petrocanadá y las propias realizadas por Ecopetrol, ha existido una importante migración de este tipo de compuestos a los acuíferos de la zona, facilitado por las condiciones hídricas e hidrológicas y los niveles superficiales de las aguas freáticas. De hecho el proceso descrito ha significado la limitación del uso afectándose una oferta ambiental importante para el desarrollo de la región.

Son conocidos los efectos de bioacumulación de los metales pesados y de algunos hidrocarburos y su alta residualidad en la cadena trófica. Hasta el presente no existe un estudio espacio-temporal sobre los impactos

SEBASTIÃO SALGADO, *Sierra pelada*, Brasil. "Arrebatados por la fiebre del oro, 50.000 hombres –sin mujeres y sin alcohol– se internan en la selva brasileña".



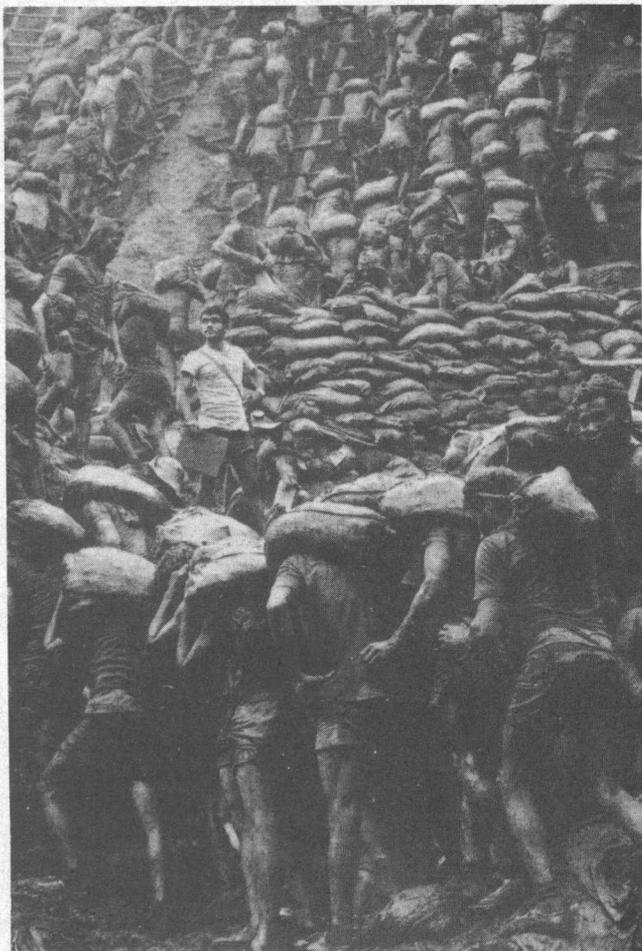
reales en cuanto a magnitud y cobertura que estos com-  
puestos hayan venido causando a la biota y al hombre.

c. Zona del Bajo Magdalena. Comprendida entre Ya-  
riri y Complejo Cenagoso de Zapatosa.

En esta región la explotación petrolera se caracteriza  
por su antigüedad y por el hecho de que el mantenimien-  
to y operación de la producción son deficientes produ-  
ciendo vertimientos continuos de petróleo directamente  
a las ciénagas con características de criticidad en Canta-  
gallo y la Depresión Momposina, especialmente en Ta-  
laigua, Zenón y El Limón, (en la isla de Mompós).

5. Salinización de suelos por aguas asociadas al petró-  
leo en lugares abiertos o bajos pantanosos. Los yaci-  
mientos petrolíferos que mayor cantidad de sales pre-  
sentan son los ubicados en el Medio Magdalena. Las  
aguas de producción asociadas a los hidrocarburos en el  
yacimientos tienen sales solubles que varían entre 15 y 48  
partes por mil, que es hasta un tercio más salina que el  
agua de mar. El proceso de producción de crudo, a me-  
dida que avanza en el tiempo va incrementando la pro-  
ducción de estas aguas por agotamiento de los hidrocar-  
buros. Se encuentran relaciones 2:1 en algunos yaci-

*"Cada concesión, cada sueño (ambición) de encontrar oro, se esconde en un mí-  
núsculo cuadrado de terreno de 3 x 2 m<sup>2</sup>"*



mientos en Puerto Boyacá. Previo a los inicios de los tra-  
tamientos primarios y secundarios que actualmente se  
adelantan, hasta hace 5 años estas aguas eran vertidas a  
las zonas inundables del Río Magdalena y sus afluentes,  
con graves problemas de salinización de suelos, que  
afectan principalmente la capacidad de intercambio ca-  
tiónico, esencial para mantener la fertilidad. A pesar de  
los tratamientos enunciados, el problemas de las aguas  
salinas no ha sido solucionado y tiende a agravarse toda  
vez que el volumen de producción aumenta.

6. Fenómenos como los anteriores han significado la  
desaparición de innumerables especies vegetales y ani-  
males, alterando ecosistemas y generando nuevas diná-  
micas ecológicas. En el eje petrolero Puerto Berrío-Bar-  
rancia, en reciente inventario realizado dentro de los es-  
tudios ambientales del Oleoducto Sebastopol-Galán,  
realizado por Ecoforest, se pudo establecer comparati-  
vamente que la diversidad de especies vegetales del es-  
trato arboreo había pasado de cerca de 300 en la década  
del 60 a menos de 100 a mediados de 1989. Dato preocu-  
pante si se tiene en cuenta que existen zonas petroleras  
aún más degradadas.

7. Generación y/o inducción de procesos de migra-  
ción, colonización, transculturización en las zonas de in-  
fluencia de los proyectos petroleros.

Un estudio socioeconómico realizado en Arauca en  
1987 (4) concluye al respecto: "la existencia de un encla-  
ve petrolero con su avanzada tecnología y sus millona-  
rias inversiones, crean en un medio social dominado por  
la pobreza de la mayoría de la población, expectativas  
crecientes de empleo, movilidad social y elevación sus-  
tancial de ingresos; aumenta las esperanzas de mejora-  
miento de las vías y medios de comunicación, de los ser-  
vicios de infraestructura pública y de los servicios de sa-  
lud y educación; en una palabra, la población ve en las  
compañías petroleras el único medio de llamar la aten-  
ción del Estado hacia estas regiones abandonadas. Es así  
como van creciendo las frustraciones y la situación de or-  
den público desmejora con la penetración de las compa-  
ñías petroleras, porque la realidad no corresponde a las  
esperanzas".

No es gratuito que los municipios catalogados dentro  
de la miseria absoluta, sobre los cuales se basó el Plan  
Nacional de Rehabilitación, hayan correspondido al  
área de influencia histórica de los enclaves petroleros  
más importantes: Magdalena medio, Arauca y Putuma-  
yo.

Para el caso de Arauca el crecimiento de la población  
entre 1986-87 pasó del 4% al 12% como producto de la  
producción petrolera en Caño-Limón y hoy, cinco años  
después, se refleja en barrios marginados de la capital  
intendencial; se deduce que no ha existido articulación

(4) Idem 3.

entre el desarrollo y productividad petroleras con la base productiva de la región que continúa con esperanzas, cada vez disminuidas si se tiene en cuenta que la bonanza petrolera actual, dadas las tendencias de la producción en estos años y las reservas probadas, no durará más allá de 1996.

De acuerdo con información compilada por la URPA de Arauca "la producción de maíz se ha reducido en más del 70%, cuando en 1984 se cultivaban 24.000 hectáreas de maíz, para el año 1986 había únicamente 14.000 hectáreas cultivadas, y estimamos para el censo que vamos a hacer este año que no alcanzará sino a unas 12.000, precisamente porque aún existe el fenómeno de gente que está esperando la oportunidad de trabajar en las compañías".

En general el efecto de la actividad petrolera queda perfectamente ilustrado en la siguiente afirmación: de la URPA de la Intendencia: "Arauca tiene dos historias, la primera era la Arauca del llano, de la ganadería y la poca agricultura y ahora la Arauca petrolera que partió la historia de la intendencia en dos".

Los fenómenos que se vienen produciendo en el enclave petróleo de Arauca, el más grande del país, son la repetición actualizada de aquellos que se produjeron en el campo Infantas allá por la década del 20 y que dieron origen a la población de Barrancabermeja, a Tibú en la década de los 30, a Puerto Boyacá, por la década del 50-60, a Orito en la década del 60 y que continúan escribiendo una historia donde las comunidades no llevan precisamente la mejor parte.

En el caso de pozos exploratorios cuyo montaje implicó en 1989 sumas que bordean los 2 millones de dólares

por pozo, no se reflejan en reales beneficios para las zonas afectadas por esta actividad. El diagnóstico realizado para pozos exploratorios en Arauca arroja que se generan demandas temporales de bienes y servicios, que a mediano plazo, una vez finalizada la actividad, se reflejan en un aumento de los precios de los artículos con consecuencias negativas para la población en general. La generación de expectativas al inicio y durante el desarrollo de este tipo de operaciones en la medida en que no resultan positivas para la región, en la mayoría de los casos frustra las esperanzas de la población local en el proceso de desarrollo regional. A pesar de que las compañías que realizan estos trabajos utilizan los recursos locales, purifican el agua para sus campamentos y arrojan las aguas servidas y los lodos altamente tóxicos sin tratar a los cuerpos de agua cuyos usos en general son para consumo humano y pecuario, las poblaciones del área de influencia una vez finalizada la operación continúan consumiendo aguas contaminadas y degradadas aún más por la actividad petrolera. En zonas indígenas de Arauca la actitud paternalista de las compañías alteró las actividades normales de la precaria población de tal manera que una vez la compañía abandonó la zona los indígenas no querían volver a sus tierras a atender sus cultivos ni a sus ríos en busca de la pesca. Fenómenos de este tipo, con consecuencias aún más graves, se suceden a lo largo y ancho de la Orinoquia y la Amazonia, donde se asientan las Compañías petroleras a realizar trabajos de prospección sísmica o perforación exploratoria de hidrocarburos.



*Vice Presidente de la Asociación  
de Profesionales al Servicio del Estado  
en la Gestión Ambiental*