

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.750
10 de abril de 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

ANTECEDENTES PARA EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD
ACERCA DE LA CONTAMINACION DE LA
REFINERIA DE ESMERALDAS EN LOS RIOS TEAONE Y ESMERALDAS

Documento base preparado por el señor Hernán Durán de la Fuente, consultor de la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente, para el Seminario-taller "Análisis de la contaminación hídrica de la refinería de Esmeraldas en los ríos Esmeralda y Teaone", organizado por la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a realizarse en Ecuador, entre el 17 y 19 de abril de 1989. Las opiniones expresadas en este trabajo son de la exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la organización.

Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

89-4-410

<u>INDICE</u>	<u>página</u>
A. ANTECEDENTES Y FINES DEL PROYECTO	1
B. LA RELEVANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	2
C. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	5
a) Objetivos y metas	5
b) Diseño técnico del proyecto.	5
D. ANTECEDENTES PARA EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERA Y ECONOMICA DEL PROYECTO.	6
a) Contaminación y antecedentes más globales	6
b) Análisis de costos de la refinería	12
c) Antecedentes para el análisis de la factibilidad político institucional del proyecto	17
d) Antecedentes generales para la evaluación económica y social	18
e) Datos económicos globales de la región.	20
f) Resumen de antecedentes para la evaluación económica	23
Notas	26

Indice de cuadros

	<u>página</u>
CUADRO 1: CONTAMINACION RIOS TEAONE Y ESMERALDAS	10
CUADRO 2: REFINERIA DE ESMERALDAS: VOLUMEN DE PRODUCCION (DATOS DE ENERO 1989). (1985-1988) (BARRILES)	13
CUADRO 3: REFINERIA DE ESMERALDAS: BALANCE DE MASA (DATOS DE ENERO 1989). (1985-1988) (TONELADAS METRICAS)	14
CUADRO 4: REFINERIA DE ESMERALDAS: VOLUMEN DE PRODUCCION (DENSIDADES PROMEDIO VARIOS AÑOS). (1985-1988) (BARRILES)	15
CUADRO 5: REFINERIA DE ESMERALDAS: BALANCE DE MASA (DATOS DE PROMEDIO VARIOS AÑOS). (1985-1988) (TONELADAS METRICAS)	16
CUADRO 6: POBLACION Y EMPLEO	18
CUADRO 7: DATOS DE EDUCACION. POBLACION Y NIVEL DE INSTRUCCION DE ALGUNAS CIUDADES (1982)	18
CUADRO 8. DATOS DE SALUD	19
CUADRO 9: DESEMBARQUES DE PESCA POR INSPECTORIAS (1986) . .	20
CUADRO 10: DATOS DEL TURISMO	21

A. ANTECEDENTES Y FINES DEL PROYECTO

La producción y refinación del petróleo y sus derivados tiene una gran trascendencia en el Ecuador, por su fuerte impacto en la actividad económica, social y en el medio ambiente.

Económicamente, por ser la principal fuente de exportaciones y por tener una incidencia relativamente elevada en el producto nacional.^{a/}

Socialmente, su actividad ha generado un fuerte y acelerado impacto en las relaciones laborales al establecer remuneraciones medias discordantes con las usuales localmente, a ritmos elevados desde principios de la década del setenta, por poseer mayores niveles de productividad y complejidad, y por la consiguiente capacidad de transformación, incluso física, de vastas regiones. Amén de haber permitido, por las altas expectativas económica y sociales generadas, el desarrollo de importantes asentamientos humanos con precarias condiciones de vida (colonos y otros sistemas)

Ambientalmente, la actividad ha provocado cambios profundos en diferentes ecosistemas, en especial, los del Oriente donde se encuentra la mayor parte de la actividad de extracción. En la costa, sus efectos principales se ven minimizados al lado de la contaminación y depredación que producen los asentamientos humanos que no cuentan con la infraestructura necesaria para la subsistencia. La contaminación directa, como se verá más adelante, puede calificarse de esporádica, y con esperanzas de

^{a/} En efecto, las exportaciones del petróleo y gas natural alcanzan el 41,7% del total de las exportaciones, en 1986, después de haber llegado al 60,3% en 1975. El rubro producción de petróleo y gas natural, sin restar la refinación, representó cifras cercanas al 20% del PIB a precios de comprador hasta 1985, disminuyendo en los años posteriores a valores en torno al 10%. Cifras de CEPAL y de las Cuentas Nacionales, varios años.

que desaparezca de implementarse un conjunto de medidas que se sugerirán en el taller.

Para analizar las transformaciones acontecidas en el Oriente, CEPAL, en conjunto con la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Energía y Minas (DIGEMA), y CEPE, en 1987 realizó un ejercicio de análisis de impacto ambiental, especialmente concentrado en la zona de Shushufindi de la Amazonía Ecuatoriana. En aquel momento, se hicieron referencias superficiales al problema de Esmeraldas.

Para esta ocasión, preocupados por los problemas que existen en torno a la contaminación hídrica de la refinería en Esmeraldas, CEPE solicitó su apoyo a la CEPAL para la realización en conjunto de un estudio que contemplara el análisis del problema desde distintos ángulos y la realización de un taller de trabajo en el mes de abril, que permita preparar un estudio final con antecedentes más precisos y recomendaciones debidamente discutidas.

A su vez, para CEPAL, este proyecto se realiza en el marco del desarrollo de varios estudios de factibilidad y prefactibilidad que se están efectuando en la región con apoyo del PNUMA. Lo que le permitirá enriquecer su apreciación global sobre algunos problemas puntuales de tipo económico-ambiental en la América Latina.

B. LA RELEVANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

La relevancia ambiental del proyecto viene dada por la importancia de la refinería en un ecosistema relativamente fragil como es el de la desembocadura del río Esmeraldas. Por cuanto es un sistema en que confluyen un conjunto de subsistemas de los ríos y del mar en una zona del trópico húmedo y donde los efectos contaminantes de la refinería se potencian con los problemas de

un desarrollo urbano y económico de la zona sin control económico, espacial, social, ni criterios ambientales.

Por esta razón, y como se verá a lo largo del trabajo, los problemas de la contaminación hídrica trasciende el marco de análisis de la problemática intraplanta.

El área de influencia del proyecto corresponde al entorno de la ciudad de Esmeraldas, por estar, tanto la refinería como el terminal, instalados, respectivamente, a pocos kilómetros de la ciudad. Quedando ésta entre ambas instalaciones. Por lo que las acciones que se desprenden del proyecto afectan el desarrollo de la problemática ambiental del área urbana, sugiriendose la posibilidad de combinar acciones propiamente urbanas con las específicas de la refinería.

Desde el punto de vista del medio ambiente físico, el área de influencia directa de la refinería de CEPE es: en los ríos Teaone y Esmeraldas y la desembocadura del río Esmeraldas en el Océano Pacífico, y el área de la zona circundante, hasta más de 30 km a la redonda, dependiendo de las corrientes marinas; sobre la atmósfera; y, en el uso del suelo del territorio aledaño a ésta.

En los ríos la contaminación es irregular y de carácter tóxico, con los productos químicos tradicionales de una refinería y orgánica derivada de la población o campamento de los trabajadores de CEPE. Los efectos concretos se dan sobre la calidad del agua y en la flora y fauna local. No se conocen denuncias de tipo epidemiológico. Tampoco hay estudios de demuestren la inocuidad de los desechos.

En el mar, la contaminación es también de tipo eventual y tiene dos orígenes fundamentales: por una parte los derrames de la operación de carguío de los terminales producto de un uso

inadecuado de las estructuras; y por otra parte, los productos que salen de la limpieza de los barques tanqueros con las operaciones de eliminación de lastre para el posterior carguío del petróleo y los derivados de la producción de la refinería. Los efectos son visibles sobre las playas que están afectadas por manchas de hidrocarburos y por denuncias concretas de productores de larvas de camarones que han visto afectada su producción. Del punto de vista económico, las consecuencias adversas debieran apreciarse sobre el turismo y los criaderos de camarones. Sin embargo, es posible que los problemas derivados de la contaminación orgánica de la población de las zonas costeras que no poseen sistemas de alcantarillados ni menos de tratamiento de aguas, sean mucho mayores. No pareciera pausable considerar que la contaminación en los ríos en cuestión pudiera tener efectos directos en la costa.

Del punto de vista atmosférico, al no existir una población permanente que habite en los alrededores, resulta difícil evaluar los resultados, el medio natural ya está artificializado. No existe capacidad para determinar los ya tradicionales efectos de las eventuales lluvias ácidas sobre los bosques y el mar, que se derivan de estas producciones. Se puede presumir que las secuelas más visibles deben encontrarse en la salud de los propios trabajadores de la refinería. Hasta donde se pudo determinar, no existen estudios epidemiológicos sistemáticos de morbilidad por enfermedades broncopulmonares. Algunos antecedentes preliminares en base a la experiencia internacional en refinerías similares también se entregan.

Sin embargo, hay antecedentes indirectos que permiten, por ejemplo, afirmar en la ciudad de Esmeraldas, el alcantarillado no cubre ni el 40% de la ciudad y existen cargas directas de aguas servidas al río, en lugares donde se han asentado barrios enteros. 1/ Más adelante se volverá sobre este tipo de información.

C. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

a) Objetivos y metas

El objetivo principal del proyecto es mejorar sustancialmente la calidad de las aguas de los ríos Teaone y Esmeraldas, que reciben los afluentes y aguas negras de la Refinería Estatal de Esmeraldas y de la ciudadela de CEPE, de tal manera que vuelvan a servir para fines domésticos y recreativos; y evitar simultáneamente la propagación de enfermedades transmisibles.

b) Diseño técnico del proyecto.

El proyecto consta de tres etapas de trabajo. La primera etapa, una vez definidos los objetivos mencionados, consistió en la recolección de la información y precisar los límites y alcances que el proyecto podría tener. La segunda etapa corresponde a la preparación de los materiales para el taller y su realización; en la tercera etapa, se sacarán las conclusiones y prepararán los documentos finales con los análisis y recomendaciones para su posterior publicación y divulgación.

El carácter multifasético de la problemática, quedó en evidencia al comenzar las actividades; al comprobar la inexistencia de estándares de calidad del agua -por lo que, en estricto rigor, nunca se contamina-, así como por la constatación de que los problemas de la contaminación de la ciudad de Esmeraldas y otros centros turísticos de la zona, y la depredación de los recursos marítimos y del suelo, estaban imbricados, y que para poder realizar una evaluación de tipo económico que tuviera sentido era necesario avanzar en el dimensionamiento del conjunto de los problemas mencionados.

Por esta razón en esta etapa se entregan antecedentes, aún incompletos, acerca del dimensionamiento de las variables para

cuantificar y evaluarlos en el taller. Por la diversidad de las fuentes información se entrega dividida en dos grandes grupos.

Por una parte aquella de la propia refinería, la que fue obtenida por parte del equipo de CEPAL en conjunto con el personal de CEPE destinado a esta actividad, así como por la colaboración del personal de la planta. Para esto se realizaron varias visitas a la refinería, en la segunda de ellas se realizaron entrevistas dirigidas y se entregaron cuestionarios.^{b/} Lo central de la información así obtenida se refiere a una apreciación, primero subjetiva, de las causas de la contaminación que se discuten en este trabajo, y, en segundo lugar, algunos antecedentes empíricos que permiten evaluar las pérdidas de masa de la refinería. El ideal habría sido poder estimar las pérdidas de materiales hacia los ríos: mediciones de caudal de los contaminantes, pero eso no es posible, es una información inexistente. El balance de masas, es una aproximación sustitutiva de una validez relativa, pero sugerente.

Por otra parte, se entregan un conjunto de antecedentes que se espera poder completar en el seminario-taller, orientados a problemas de tipo económico y social del área de influencia ya definida en esta presentación.

D. ANTECEDENTES PARA EL ANALISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERA Y ECONOMICA DEL PROYECTO.

a) Contaminación y antecedentes más globales

El proceso productivo de toda refinería consiste, en forma sintética, en la transformación del petróleo en distintos componentes, de diferentes densidades, mediante un proceso de destilación por temperatura, presión y vacío. Por lo tanto, se

^{b/} Información sobre los cuestionarios está en el anexo metodológico.

requiere inyectarle cantidades significativas de energía y provocar grandes movimientos de fluidos en forma continua y lo más permanente posible. En estas condiciones, las eventuales fugas en los procesos pueden ocurrir en múltiples lugares y momentos. La preocupación anticontaminante se focaliza entonces en mejorar la eficiencia en el manejo del proceso productivo, partiendo del principio que toda contaminación es un despilfarro de materia prima, materiales o energía; tener un sistema adecuado de captación de pérdidas cuando estas son líquidas o sólidas; y, finalmente, de recuperación del material así captado.^{c/}

Es evidente que el centrar la atención en la recuperación del material implica reconocer que se está haciendo un doble esfuerzo que podría haberse reducido de la partida con un manejo más adecuado de los procesos productivos. Esto es partiendo de la conclusión de que el material con que se contamina los ríos es aquel que no alcanza a ser tratado por diversas razones, principalmente por deficiencias en los equipos de recuperación e insuficiencias en la capacidad en volumen de guardar estos materiales en periodos de altas lluvias. Desde un punto de vista económico se puede adelantar que es más "rentable" mejorar los procesos que el tratamiento de los contaminantes. La tendencia mundial es hacia los procesos productivos de contaminación cero, no por razones ambientales, sino de tipo económicas, relacionadas con cuestiones de productividad y competitividad productiva.

Desde esta perspectiva, en el marco operativo, las dificultades que se evidencian en la refinería tiene más que ver con cuestiones de rigideces y obsolescencia en los procedimientos administrativos que con los problemas tecnológicos de la producción. Obviamente, la actual discusión en torno a la nueva ley de CEPE pareciera extraordinariamente

^{c/} En el informe del Sr Jurado, consultor de CEPAL, se analiza con mayor detalle el proceso productivo.

oportuna, incluso en la optica ambiental.

Hay múltiples ejemplos para justificar esta apreciación, entre ellos se puede mencionar la rigidez existente en materia de compras de repuestos, que pasado un monto extremadamente reducido requiere autorizaciones del gobierno central. Así también, esta situación ha demorado los necesarios procesos de modernización en los procedimientos de mantención y operación, por citar los ejemplos más relevantes, claramente identificados por el personal técnico de la empresa, según se pudo comprobar en las entrevistas realizadas y en la visita a la refinería. Obviamente, lo central del problema está en la tendencia a la centralización que impone la legislación actual, en contraposición a los planteamientos descentralizadores que recorren el mundo empresarial moderno en un contexto internacional altamente competitivo.^{d/}

En consecuencia, este enfoque supone que la discusión sobre la contaminación no se sigue centrando en las cuestiones como el mejoramiento de las plantas de tratamiento, como había sido tradicional, pues se privilegia la productividad de las partes y del conjunto de la refinería. La opción de analizar el conjunto del proceso productivo, en forma preferente, para estimar las perdidas de producción es totalmente coherente con este enfoque. En los cuadros 2-5 se evalúa la entrada de materias primas y la salida de productos terminados, para determinar las posibles perdidas de materiales.

^{d/} Estrictamente, esta discusión es la que está en el centro del debate del desarrollo industrial moderno. La internacionalización de los procesos productivos ha provocado un incremento en los niveles de competitividad del sector industrial de algunos países desarrollados emergentes y de los NIC's. El balance de más de 10 años demuestra que los logros alcanzados en los países "exitosos" (Japón, RFA, Italia, Corea y otros NIC's) tienen que ver, entre otras cosas, con el acento puesto en las mejoras de la productividad de los procesos productivos. Ver al respecto los materiales de CEPAL: Seminario de Reestructuración Internacional y Competitividad Internacional, Santiago, 5-7 de diciembre 1988.

La alternativa de evaluar el material que se pierde hacia los ríos Teacne y Esmeraldas, en función de las mediciones disponibles, no fue realizada pues estas no son regulares ni están efectuadas de forma de poder determinar caudales. Hay sólo registros de algunos contaminantes y eventualmente de algunos derrames, que se entregan más adelante. Sin embargo, si se quisiera realizar un estudio de impacto ambiental, sería un requisito básico el de mejorar la calidad de esta información, en especial su periodicidad. También es conveniente señalar que se requiere mayores antecedentes de los caudales de los emisarios de la refinería. Las series de contaminación en los ríos no estuvieron disponibles para este informe y se espera aclarar algunas contradicciones aparentes que no invalidan las conclusiones de más adelante.

CUADRO 1: CONTAMINACION RIOS TEAONE Y ESMERALDAS ^{e/}

TEAONE				
	LIMITES 1/	7/11/84-29/1/86	5/2/86-18/2/87	24/3/87-19/8/87
PH	7			
OXIGENO DISUELTO	> 5 ppm	4.92	3.09	3
H2S	< 0.5 ppm	3.09		
CROMO	< 0.05 ppm	0.14	0.236	
FENOLES	< 0.002ppm	0.371		
NITRATOS	< 0.02 ppm			0.16
ACEITES	< .3	2.08	2.08	0.6
CONDUCTIVIDAD	< 400 Mohm/cm	1056.6	1252.91	1670

ESMERALDAS				
		7/11/84-/11/85	10/12/85-22/1/87	18/2/87-19/8/87
PH	7	6.5		NO
OXIGENO DISUELTO	> 5 ppm	1.58	2.7	3.42
H2S	< 0.5 ppm	3	NO	NO
CROMO	< 0.05 ppm	0.128	0.44	NO
FENOLES	< 0.002ppm	0.45	NO	NO
NITRATOS	< 0.02 ppm	2.063	0.037	0.54
ACEITES	< .3	NA	1	NO
CONDUCTIVIDAD	< 400 Mohm/cm	2947.5	1524	1942.8

Nota y Fuente: De acuerdo a criterios de la DIGEMA en el documento del estudio sobre Shushufindi.

^{e/} Los antecedentes aquí entregados corresponden a los del estudi

Las conclusiones preliminares que se pueden entregar del estudio de los periodos indicados en el cuadro 1, son las siguientes: primero, si bien se aprecian niveles sobre lo permisible, las tendencias son hacia su disminución en los resultados desde 1986 hacia adelante. En segundo lugar, la contaminación de la refinería es nula en la desembocadura. En tercer lugar, la contaminación en los ríos no es permanente y de igual intensidad. Finalmente, conviene recordar dos cosas, primero, que la contaminación registrada, en especial en el río Teaone, puede ser variable según criterios y necesidades propias de la refinería, salvo en momentos de mucha lluvia; además, todo hace pensar que habría otro tipo de contaminación hídrica que se estaría generando por percolación desde las piscinas hacia las napas freáticas. Pues según los antecedentes proporcionados no hay condiciones de diseño que pudieran evitarlo, ni elementos para evaluar su magnitud.

Estos antecedentes y conclusiones son coherentes con los conocidos de otros estudios, en que si bien la base de datos pareciera ser la misma, la óptica para las conclusiones es diferente. En efecto, el INERHI al hacer su análisis de la calidad física química del agua de la cuenca hidrográfica del río Esmeraldas señala que el principal problema físico lo constituyen los materiales en suspensión y de arrastre, que se transforman en buenos medios de transporte y de supervivencia para las bacterias. Desde el punto de vista químico el mayor problema señalado está dado por las influencias marinas. Como conclusión se señala que los factores críticos son: "la calidad bacteriológica y el aspecto físico. La mala calidad bacteriológica contribuye a que las aguas a pesar de su escasa contaminación con materia orgánica no sean aptas para garantizar usos en que la ingestión y el contacto directo con los seres humanos estén involucrados". 2/

La evaluación económica de la contaminación marina no fue

realizada por cuanto la información es insuficiente. Sin embargo, en este caso se puede estimar un factor de riesgo potencial para el caso que continuara o se incrementase esta contaminación, en una eventual pérdida del potencial o disminución de la actividad turística, camaronera y pesquera. A pesar de los esfuerzos realizados por el personal de SUINBA y los nuevos equipos disponibles, es evidente que la falta de personal de control y emergencias, así como la persistencia en operar con barcos inadecuados para las instalaciones del terminal marítimo petrolero (TEPRE), ponen en peligro permanente a toda el área de influencia. El reciente desastre ecológico producido por el barco de la EXXON en Alaska demuestra que un enfoque de este tipo es pertinente. Así como de la urgencia de adoptar las medidas preventivas necesarias.

b) Análisis de costos de la refinería

A continuación se entregan dos cálculos del balance de masas correspondiente a las dos informaciones proporcionadas por la refinería, de las densidades del crudo y de los productos terminados.

CUADRO 2. REFINERIA DE ESMERALDAS: VOLUMEN DE PRODUCCION (DATOS DE ENERO 1989). (1985-1988) (BARRILES)*****/

	1985	1986	1987	1988	DENSIDAD
CARGA TOTAL CRUDO	16714680	19546859	14617487	28981552	0.8845
SLOP	249452	460508	253053	226592	0.8845
SUMA	16964132	20007367	14870540	29208144	0.8845
PRODUCCION:					
GASOLINA 80	4720226	5632489	3635910	7731090	0.7439
GASOLINA 92	472856	626897	567026	745991	0.7466
KEROCEPE (DEST. 1)	1210225	1459981	981309	1687348	0.8191
DIESEL	3274084	3917321	3047060	6246399	0.8618
JET FUEL	726654	712687	680583	835634	0.8128
ASFALTO AP-3 (85/100)	531771	604131	465338	881332	1.0101
ASFALTO RC-2	42693	35493	27460	39840	0.9599
FUEL OIL REFINERIA				93978	0.9733
GAS LICUADO DE PETROLEO (LPG)	702701	864282	573174	1033447	0.5610
FUEL OIL # 4 (NACIONAL)	91189	159233	85416	193678	0.9733
FUEL OIL # 6 (EXPORTACION)	5325210	6144583	4374882	9203025	0.9782
AZUFRE			30692	177834	1.8000
GAS QUEMADO EN TEA				141559	0.5610
GAS COMBUSTIBLE CONSUMO REFINERIA	342969	401704	337938	541598	0.5610
SLOP (PRODUCCION)	24992	25716	95676	169117	0.8811
PRODUCTOS INTERMEDIOS	-75548	-220661	135022	6172	0.8000
GANANCIAS EN PROCESO (TOTAL)	426491	435144	260600	541049	
(60% DENSIDAD GASOLINA)	255895	261086	156360	324629	0.7439
(27% DENSIDAD GLP)	11515205	117489	70362	146083	0.5610
(13% DENSIDAD AC. CICLICOS)	55444	56569	33878	70336	0.9176
PERDIDAS O GANANCIAS EN SEMIELABORADOS	565	-77931	-45005	-18180	0.8000
DRENAJE EN SEMIELABORADOS	1020	720	8440	2968	0.8000
JET-FUEL SEMIELABORADO			40210		
DESPACHO A GUAYAQUIL (1987)			4568		
SEMIELABORADO EMPAQUETADO EN TUBERIAS (SOLO 1987)					
PRODUCCION BRUTA	17390022	20363856	15037486	29728042	
SUMA PARCIAL DE OPERACIONES	428076	357933	268813	525837	
TOTAL DE PRODUCCION Y OPERACIONES	17818098	20721789	15306299	30253879	

Fuente: elaborado por el equipo de CEPAL a partir de datos proporcionados por CEPE.

CUADRO 3. REFINERIA DE ESMERALDAS: BALANCE DE MASA
(DATOS DE ENERO 1989). (1985-1988) (TONELADAS
METRICAS)*****/

	1985	1986	1987	1988
CARGA TOTAL CRUDO	2353075	2751786	2057834	4079992
SLOP	35118	64830	35625	31899
SUMA	2388193	2816616	2093459	4111892
PRODUCCION:	0	0	0	0
GASOLINA 80	558878	666891	430494	915367
GASOLINA 92	56190	74494	67380	88646
KEROCEPE (DEST. 1)	157777	190337	127933	219979
DIESEL	449093	537323	417953	856793
JET FUEL	94005	92198	88045	108103
ASFALTO AP-3 (85/100)	85493	97126	74812	141691
ASFALTO RC-2	6523	5423	4195	6087
FUEL OIL REFINERIA	0	0	0	14558
GAS LICUADO DE PETROLEO (LPG)	62744	77172	51179	92276
FUEL OIL # 4 (NACIONAL)	14126	24667	13232	30003
FUEL OIL # 6 (EXPORTACION)	829095	956665	681136	1432841
AZUFRE	0	0	8793	50948
GAS QUEMADO EN TEA	0	0	0	12640
GAS COMBUSTIBLE CONSUMO REFINERIA	30624	35868	30174	48359
SLOP (PRODUCCION)	3505	3606	13417	23717
PRODUCTOS INTERMEDIOS	-9620	-28097	17192	786
GANANCIAS EN PROCESO (TOTAL)	48677	49665	29743	61752
(60% DENSIDAD GASOLINA)	30298	30913	18513	38436
(27% DENSIDAD GLP)	10282	10491	6283	13044
(13% DENSIDAD AC. CICLICOS)	8097	8261	4948	10272
PERDIDAS O GANANCIAS EN SEMIELABORADOS	72	-9923	-5730	-2315
DRENAJE EN SEMIELABORADOS	130	92	1075	378
JET-FUEL SEMIELABORADO	0	0	5120	0
DESPACHO A GUAYAQUIL (1987)	0	0	582	0
PRODUCCION BRUTA	2338432	2733674	2025937	4042796
SUMA PARCIAL DE OPERACIONES	48879	39833	30789	59815
TOTAL DE PRODUCCION Y OPERACIONES	2387311	2773508	2056726	4102611
DIFERENCIA CARGAS VS. PRODUCCION	881	43108	36733	9280
BARRILES (DENSIDAD ENERO 1989)				
PORCENTAJE DE POSIBLE CONTAMINACION	0.04%	1.53%	1.75%	0.23%
barriles perdida anual	6366	311387	265336	67034
dólares/barril	25.91	12.69	16.27	12.49
Total pérdida en dólares	164940	3951500	4317022	837254

Fuente: elaborado a partir del cuadro 2.

Notas: Para calcular la relación de unidades se utilizó el valor de 6,2829 barriles/m³ y una densidad promedio para el material perdido de 0.8698

CUADRO 4: REFINERIA DE ESMERALDAS: VOLUMEN DE PRODUCCION (DENSIDADES PROMEDIO VARIOS AÑOS). (1985-1988) (BARRILES)

	1985	1986	1987	1988	DENSIDAD
CARGA TOTAL CRUDO	16714680	19546859	14617487	28981552	0.8845
SLOP	249452	460508	253053	226592	0.8845
SUMA	16964132	20007367	14870540	29208144	0.8845
PRODUCCION:					
GASOLINA 80	4720226	5632489	3635910	7731090	0.7316
GASOLINA 92	472856	626897	567026	745991	0.7519
KEROCEPE (DEST. 1)	1210225	1459981	981309	1687348	0.8179
DIESEL	3274084	3917321	3047060	6246399	0.8550
JET FUEL	726654	712687	680583	835634	0.8076
ASFALTO AP-3 (85/100)	531771	604131	465338	881332	1.0084
ASFALTO RC-2	42693	35493	27460	39840	0.9582
FUEL OIL REFINERIA				93978	0.9649
GAS LICUADO DE PETROLEO (LPG)	702701	864282	573174	1033447	0.5610
FUEL OIL # 4 (NACIONAL)	91189	159233	85416	193678	0.9649
FUEL OIL # 6 (EXPORTACION)	5325210	6144583	4374882	9203025	0.9803
AZUFRE			30692	177834	1.8000
GAS QUEMADO EN TEA				141559	0.5610
GAS COMBUSTIBLE CONSUMO REFINERIA	342969	401704	337938	541598	0.5610
SLOP (PRODUCCION)	24992	25716	95676	169117	0.8811
PRODUCTOS INTERMEDIOS	-75548	-220661	135022	6172	0.8000
GANANCIAS EN PROCESO (TOTAL)	426491	435144	260600	541049	
(60% DENSIDAD GASOLINA)	255895	261086	156360	324629	0.7316
(27% DENSIDAD GLP)	115153	117489	70362	146083	0.5690
(13% DENSIDAD AC. CICLICOS)	55444	56569	33878	70336	0.9176
PERDIDAS O GANANCIAS EN SEMIELABORADOS	565	-77931	-45005	-18180	0.8000
DRENAJE EN SEMIELABORADOS	1020	720	8440	2968	0.8000
JET-FUEL SEMIELABORADO			40210		
DESPACHO A GUAYAQUIL (1987)			4568		
SEMIELABORADO EMPAQUETADO EN TUBERIAS (SOLO 1987)					
PRODUCCION BRUTA	17390022	20363856	15037486	29728042	
SUMA PARCIAL DE OPERACIONES	428076	357933	268813	525837	
TOTAL DE PRODUCCION Y OPERACIONES	17818098	20721789	15306299	30253879	

CUADRO 5. REFINERIA DE ESMERALDAS: BALANCE DE MASA
(DATOS DE PROMEDIO VARIOS AÑOS). (1985-1988)
(TONELADAS METRICAS)*****/

	1985	1986	1987	1988
CARGA TOTAL CRUDO	2353075	2751786	2057834	4079992
SLOP	35118	64830	35625	31899
SUMA	2388193	2816616	2093459	4111892
PRODUCCION:				
GASOLINA 80	549637	655864	423376	900232
GASOLINA 92	56589	75023	67858	89276
KEROCEPE (DEST. 1)	157546	190058	127746	219657
DIESEL	445549	533083	414655	850033
JET FUEL	93404	91608	87482	107412
ASFALTO AP-3 (85/100)	85349	96963	74686	141453
ASFALTO RC-2	6511	5413	4188	6076
FUEL OIL REFINERIA	0	0	0	14433
GAS LICUADO DE PETROLEO (LPG)	62744	77172	51179	92276
FUEL OIL # 4 (NACIONAL)	14004	24454	13118	29744
FUEL OIL # 6 (EXPORTACION)	830875	958719	682598	1435917
AZUFRE	0	0	8793	50948
GAS QUEMADO EN TEA	0	0	0	12640
GAS COMBUSTIBLE CONSUMO REFINERIA	30624	35868	30174	48359
SLOP (PRODUCCION)	3505	3606	13417	23717
PRODUCTOS INTERMEDIOS	-9620	-28097	17192	786
GANANCIAS EN PROCESO (TOTAL)	48324	49304	29527	61304
(60% DENSIDAD GASOLINA)	29798	30402	18208	37802
(27% DENSIDAD GLP)	10429	10640	6372	13230
(13% DENSIDAD AC. CICLICOS)	8097	8261	4948	10272
PERDIDAS O GANANCIAS EN				
SEMIELABORADOS	72	-9923	-5730	-2315
DRENAJE EN SEMIELABORADOS	130	92	1075	378
JET-FUEL SEMIELABORADO	0	0	5120	0
DESPACHO A GUAYAQUIL (1987)	0	0	582	0
SEMIELABORADO EMPAQUETADO	0	0	0	0
EN TUBERIAS (SOLO 1987)	0	0	0	0
PRODUCCION BRUTA	2326717	2719736	2016463	4022958
SUMA PARCIAL DE OPERACIONES	48525	39473	30573	59367
TOTAL DE PRODUCCION Y OPERACIONES	2375242	2759209	2047036	4082325
DIFERENCIA CARGAS VS. PRODUCCION	12950	57407	46422	29567
PORCENTAJE DE POSIBLE CONTAMINACION	0.54%	2.04%	2.22%	0.72%
barriles perdida anual	93545	414675	335327	213571
dolares/barril	25.91	12.69	16.27	12.49
Total perdida en dólares	2423741	5262231	5455777	2667503

Fuente: elaborado a partir del cuadro 4 y 2.

Notas: ver cuadro 3

c) Antecedentes para el análisis de la factibilidad político-institucional del proyecto

Las instituciones más importantes que de una u otra forma están involucradas son: la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral (DIGMER) y la Dirección Nacional Forestal del Ministerio de Agricultura. También desempeñan papeles de significación variable, el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), la Dirección Nacional de Turismo (DITURIS), la Dirección General del Medio Ambiente (DIGEMA) del Ministerio de Energía y Minas, las municipalidades y las entidades regionales de desarrollo.

Además de los institutos mencionados, el Instituto Nacional de Normalización (INN) debe jugar un rol más decidido en relación con la fijación de normas de calidad del agua, pues, como se ha indicado, estas están ausentes en el Ecuador.

En Ecuador, al igual que en la mayoría de los países de la región, no está adecuadamente resuelto el problema que encierra en un círculo tradicionalmente vicioso la relación entre fijación de normas y legislación, de políticas y de control del medio ambiente. En general, las organizaciones, cual más, cual menos, realizan las mismas actividades, preferentemente en la fijación de políticas. Los organismos encargados del control, cuando los hay, son vulnerables, por falta de personal calificado y recursos, prestandose esta debilidad para las más variadas y engorrosas situaciones. Pasar del círculo vicioso al virtuoso, implica separar claramente estas funciones. Ecuador está en un buen momento para realizarlo, pues posee un sistema democrático que en su poder legislativo está discutiendo la nueva ley ambiental. Pareciera ser un momento oportuno para avanzar en este terreno.

d) Antecedentes generales para la evaluacion economica y social

CUADRO 6: POBLACION Y EMPLEO

	PORCENTAJES	CANTIDADES
POBLACION DEL ECUADOR (1986)		9647000
POBLACION URBANA (ESTIMADO, PORCIEN) (1980)	42.0%	4051740
POBLACION PROVINCIA DE ESMERALDAS	3.1%	300000
POBLACION CIUDAD ESMERALDAS (1982)	1.1%	110000
NUMERO DE TRABAJADORES REFINERIA		934
POBLACION DIRECTAMENTE DEPENDIENTE REFINERIA */		3736
POB. URBANA CON AGUA POTABLE (PORCIEN) 1980	78.7%	3188719
POB. RURAL CON AGUA POTABLE (PORCIEN) 1980	22.9%	1281315
POBLACION URBANA CON ALCANTARILLADO 1980	59.4%	5730318
PEA NACIONAL (1982)		2350036
DISTRIBUCION DE LA PEA PROVINCIAL (1982)	100.0%	65801
AGRICULTURA	45.2%	29742
INDUSTRIA	7.2%	4738
COMERCIO	9.5%	6251
SERVICIOS	22.6%	14871
OTROS	15.5%	10199
PEA CANTON ESMERALDAS		35957
PEA CIUDAD ESMERALDAS	100.0%	
PATRONO	0.9%	
ASALARIADO PATRONO FIJO	33.2%	
ASALARIADO SIN PATRONO FIJO	25.9%	
CUENTA PROPIO CAPITAL PROPIO	33.2%	
CUENTA PROPIA CAPITAL AJENO	2.8%	
SIN REMUNERACION	NA	
JUBILADOS	1.2%	
SIN DATOS	2.8%	
RELACION TRABAJADORES REFINERIA/PEA	1.4%	
RELACION TRAB. REFINERIA/PEA INDUSTRIAL	19.7%	
RELACION POBLACION DIRECTA REF/ESMERALDAS	3.4%	

Fuente y notas: De estadísticas nacionales, PMRC.

*/ Estimando 4 personas dependientes por trabajador, en promedio.

CUADRO 7: DATOS DE EDUCACION. POBLACION Y NIVEL DE INSTRUCCION CIUDADES (1982)

Ciudad	Poblacion	Primario	Basico	Diversific	Superior	Alfa
Esmeraldas	91382	34454	11565	7362	3791	91%
Atacames	2003	933	192	85	45	89%

Fuente: PMRC

CUADRO 8. DATOS DE SALUD

	Población (miles)	Camas	Camas/1000 habitantes
Total República	9378	15616	1.7
Región costera	4621	7241	1.6
Esmeraldas	288.4	297	1

Tasas Generales de la Provincia

Natalidad (1)	40.9	40.6	25
Mortalidad (1)	6.1	6.4	4.9
Mort. infantil (2)	70.2	86.2	47.9
Mort. materna (2)	2.9	NA	1.7

(1) Por cada mil habitantes

(2) Por cada mil nacidos vivos

Fuente: PMRC, Ecuador, Perfil... op. cit. Sobre la base de INEC, Estadísticas Vitales, varios años.

DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD EN LA PROVINCIA (1985)

CAUSAS	No	PORCENTAJE
Total	11792	100.0%
Paludismo	1717	14.6%
Afec. obstétricas directas	1036	8.8%
Enf. infec. intestinales	790	6.7%
Abortos	577	4.9%
Bronquitis	282	2.4%
Enf. aparato urinario	234	2.0%
Hernia Cavidad Abdominal	211	1.8%
Enfermedades hipertensivas	191	1.6%
Deficiencias nutricionales	191	1.6%
Tuberculosis	161	1.4%
Otras	6402	54.3%

Fuente: PMRC, Ecuador, Perfil de... op. cit. Sobre datos del INEC, Anuario de Estadísticas Hospitalarias, 1985.

e) Datos económicos globales de la región.

1.-Antecedentes de la pesca

CUADRO 9: DESEMBARQUES DE PESCA POR INSPECTORIAS (1986)

	Limones	Esmeral.	Cojimies	Total
Total	23652	2127319	136443	2287414

Fuente: PMRC. Tomado de la Dirección General de Pesca

Por otra parte se establece que: "El rendimiento Potencial Anual Realizable (RPAR) estimado para peces demersales es de 848 toneladas, que corresponde al 9% del estimado nacional. El rendimiento de otras especies no está estimado" ^{3/}

De ambos valores se podría estimar que la captura anual oscila en alrededor de 2 mil toneladas anuales.

Como antecedente adicional, se puede decir que en 1986, los ingresos mensuales promedio de los pescadores era de 6000 hasta 30000 sucres (60 a 300 dólares americanos), siendo lo más común promedios alrededor de la cifra menor.^{4/}

El puerto pesquero artesanal e industrial de Esmeraldas, debería estar en condiciones de manipular las capturas de una flota de 75000 toneladas al año (camarón 12000, pesca blanca 11000, pequeños pelágicos 8000 y pescado para harina 44000 toneladas) ^{5/}

Según se indica en la literatura y es apreciable a simple vista, la manipulación de las especies capturadas se hace en pésimas condiciones de higiene y sanitarias. Entre otras cosas se lava con el agua contaminada de la dársena.

La captura industrial de camarones registrada por el puerto es de entre 450 a 600 toneladas al año.

Aún cuando no es posible avanzar mayormente en una evaluación de la acción de los nuevos laboratorios, para 1986 las estadísticas de la dirección General de Pesca contabilizan 98 cultivadores y 3255 hectáreas, de las cuales 668 corresponden a zonas de playa y el resto a tierras altas. A la fecha (1987) se estima que el número de cultivadores debe sobrepasar los 200.^{6/}

La cámara de Productores de Camarón menciona sólo tres laboratorios en operación con capacidad total de 120 millones de larvas al año.^{7/} En todo caso desde un punto de vista ambiental, no es evidente que sea compatible la producción de laboratorios de larvas y el turismo, por los problemas de contaminación que mutuamente se generan ambas actividades.

2.-Algunos datos del turismo

CUADRO 10: DATOS DEL TURISMO

<u>Cada turista extranjero, como media</u>	<u>US \$</u>
*Gasta, durante 8 días de estadía	600
*Genera un impacto económico global de	950
*Ingresos al gobierno	175
*Inversiones privadas	54
*Inversiones públicas	16

Fuente. Elaborado por OMT/PNUD, ECU/86/011 a partir de información del Banco Central y Dituris

Aparte de estos datos más generales, el turismo en Ecuador conoce un cierto estancamiento a juzgar por las cifras disponibles, situando en un flujo de unos 240 mil turistas extranjeros para el año 1987. Según otros antecedentes, el turismo hacia Esmeraldas en 1987 fue inferior a 1982 y, en este

último año recibía el 18,5% del turismo externo y el 14,2% del interno. Analizando solamente el turismo extranjero, esto significaría un promedio anual de 44 mil extranjeros que gastarían 26,64 millones de dólares en la región, según el valor de 600 dólares por turista del cuadro anterior.^{8/} Un análisis más riguroso exigiría evaluar el turismo nacional, con sus costos sociales incorporados y valorando el turismo nacional de los trabajadores. Lamentablemente, ese esfuerzo escapa las posibilidades del taller y pareciera ser análisis que no se ha realizado anteriormente, por lo que no habría información.

3.-Antecedentes de costos e inversiones en agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.

La ciudad de Esmeraldas en el 42% estaba servida con agua potable que proviene desde los pozos de captación localizados en la isla Propicia, fuente desde la cual también se servían Súa Y Atacames. Actualmente estas dos últimas utilizan tanqueros. El costo promedio por metro cúbico es de S/.650 (1987). O unos 3 dólares al cambio promedio de S/.200.

Se estima que el 40% de la ciudad no cuenta con alcantarillado sanitario. Las aguas servidas que si están canalizadas son las de las Palmas que son conducidas por una tubería de 1600 metros de la orilla y vertidos a unos 20 metros de la orilla.

Las aguas servidas descargan en el río sin tratamiento previo. Sólo el 38% de las aguas lluvias están canalizadas, pero este sistema está entremezclado con el de las aguas servidas.

En Atacames, sólo alrededor del 25% tiene fosas sépticas. Las aguas servidas son por lo general descargadas directamente al río. En Súa, las aguas servidas son vertidas directamente al río, unicamente un 15% tendría fosas sépticas

Al Sur de Esmeraldas, en las playas de Súa y Atacames, también las descargas domésticas son la causa del deterioro. Pérez destaca que además las descargas de los laboratorios son excluyentes con el turismo de Súa y que en esta población se vive un agudo conflicto. Tal como ya se indicó.

La expresión más concreta del problema que representa esta situación es el dato que se entrega en el cuadro 8 de un 6,7% de enfermedades intestinales, típicas de contaminación. Es muy probable que la cifra real, no cubierta por el sistema de salud, sea aún mayor. Lo que sí es evidente, que este estado de salud y de precaridad en las instalaciones sanitarios constituye un freno importante para el turismo extranjero de mayores ingresos.

Según antecedentes del Banco Mundial y Dituris ^{9/}, se requieren las siguientes inversiones en agua y alcantarillado, para 1984, para mejorar la situación de la provincia de Esmeraldas: 2,64 y 8,23 millones de dólares para el agua potable y alcantarillado respectivamente. El déficit que se acumula hasta 1989, según esta publicación, eleva las cifras en: 1,29 y 0,61 millones de dólares respectivamente. Dando un total acumulado de 3,93 y 8,84, respectivamente. Es decir una inversión total de 13 millones de dólares.

Según algunas estimaciones un poco lineales, para el año 2015, el total de la población que requerirá cobertura de agua potable será de algo más de 600000 habitantes, de los cuales 2/3 residentes y 1/3 turistas.

f) Resumen de antecedentes para la evaluación económica

La evaluación económica supone la posibilidad de cuantificar los ingresos y egresos involucrados en el proyecto, en segundo lugar realizar una proyección del comportamiento de cada variable, y finalmente, efectuar el cálculo económica de las respectivas

tasas internas de retorno (TIR) y el valor actualizado neto (VAN). Este ejercicio exige cierta acuerdo en las estimaciones y los criterios de las protecciones. Este es uno de los resultados concretos que se espera obtener del taller. Por el momento, se entregan en forma reordenada los valores conocidos, para facilitar la discusión.

INGRESOS ESPERADOS

1) Recuperación de pérdidas.

De acuerdo a los datos del cuadro 3 y 5, se podría estimar una pérdida promedio de unos 2 millones de dólares anuales. Se requiere fijar un criterio de este promedio y de las proyecciones para el flujo de ingresos.

Por otra parte se podría incluir en este rubro, la población que no requeriría de atención médica y que no perdería trabajo (cuando lo tiene) y está afecta a enfermedades intestinales.

2) Riesgo potencial

En este caso las pérdidas, muy teóricas, sobre las cuales habría que discutir son las que se desprenden de evaluar económicamente la pesca y los camarones, y el turismo.

Pesca. Desembarques 2287 toneladas/año

Camarones 600 toneladas/año

Turismo: gasto de extranjeros en 26.640.000 dólares.

Por el lado de la pesca no se han cuantificado las toneladas de pescados y camarones en espera del taller. En todo caso, aplicando el criterio de riesgo potencial de una mala operación de los terminales petroleros el riesgo total sería sobre esas toneladas cuantificadas, más los 26,6 millones de turismo externo, sin hacer ninguna evaluación prospectiva.

EGRESOS ESPERADOS

De estos antecedentes se podrían establecer diferentes proyecciones. Por ahora no es posible cuantificar los gastos que le demandaría a la refinería eliminar las pérdidas mencionadas. Se indicó que la pérdida de 1988 es de un promedio de 2 millones de dólares. Por cierto, con un alto margen de imprecisión lo que exige mejorar la calidad del método empleado, pero seguramente se estará en un rango comparable. Nótese además que los antecedentes que entrega el estudio de IDOM, sobre la auditoría energética, plantea la posibilidad de alcanzar ahorros del orden de los tres millones de dólares con una inversión de ese orden de magnitud, en un período promedio de 13 meses (hay proyectos que requieren periodos de recuperación de más de 8 años). ^{10/} Las cifras son de magnitudes comparables.

Los otros egresos conocidos por ahora, dentro del área de influencia, son los de la inversión de 13 millones de dólares para el alcantarillado y agua potable. Habría que incorporar otros antecedentes importantes, como ser los gastos de infraestructura.

Por otro lado, un riesgo de igual magnitud hacia el turismo estaría presente de no realizarse las inversiones en agua y alcantarillado que representan 13 millones de dólares. Según estos antecedentes se financiaría en 6 meses de gastos de turistas, o incrementando en un 50% ese turismo.

En conclusión, los antecedentes obtenidos en esta fase del estudio permiten suponer que las inversiones a realizar tendrían retornos positivos para la propia refinería y disminuirían los riesgos potenciales implícitos en el área de influencia de la refinería, no sólo directa, sino también indirecta. Es necesario evaluar el costo de las mejoras que habría que introducir en la refinería y en la seguridad de los terminales y las de carácter social.

Notas

- 1./Efraín Pérez C. ELEMENTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS DEL AMENJO DE RECURSOS COSTEROS EN LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Proyecto de Manejo de Recursos Costeros, (PMRC), Fundación Pedro V. Maldonado, Guayaquil, septiembre 1988 p.43
- 2./INERHI, CARTA DE CALIDAD DEL AGUA, Quito, enero 1988 pp. 48-49
- 3./ PMRC, Ecuador. Perfil de sus Recursos Costeros, FPVM, sep. 1987. p.45
- 4./ PMRC, op. cit. p 46
- 5./ Ibid. p.47
- 6./ Ibid. p 48.
- 7./ Ibid. p. 49. Sin embargo, es posible que a la fecha (1989) el número de laboratorios sea muy superior, según se pudo apreciar en visitas realizadas a los alrededores de Atacames y Súa.
- 8./ Los valores son nuevamente muy aproximados y la misma fuente OMT y PNUD los entregan con reservas, pero, no hay otros.
- 9./ Table 10.2 Report No. 5676-EC. Ecuador: Public Investment Review. IBRC, Washington DC, December 16, 1985 y el Informe de OMT/PNUD op. cit. Cúdro 6.24
- 10./ Ver resumen ejecutivo de IDOM, Auditoría Energética, 1989