

COMISION PREPARATORIA DE LA AUTORIDAD INTERNACIONAL
DE LOS FONDOS MARINOS Y DEL TRIBUNAL INTERNACIONAL
DEL DERECHO DEL MAR
Comisión Especial 2

PERFIL DE UN PROYECTO DE EXTRACCION DE MINERALES
DE LOS FONDOS MARINOS POR LA EMPRESA

Documento de trabajo preparado por la Secretaría

Resumen

1. Este perfil de un proyecto de extracción de minerales de los fondos marinos por la Empresa se ha preparado para atender a la solicitud formulada por la Comisión Preparatoria. Ha de utilizarse con fines ilustrativos, y no como base para la adopción de decisiones definitivas, para lo cual será necesario realizar otros estudios a fondo sobre los diversos aspectos de la ejecución de un proyecto de extracción de minerales de los fondos marinos. El presente documento se centra principalmente en la ilustración de las diversas opciones operacionales que se plantean a la Empresa y la secuencia en que se necesitarán recursos financieros y humanos para ellas.

2. Sin embargo, cabe señalar que existe gran incertidumbre con respecto a las necesidades de financiación y de personal (así como a su secuencia). La entrada en vigor de la Convención depende del ritmo a que los Estados la ratifiquen o se adhieran a ella. Para los fines de la ilustración, se parte de la hipótesis de que la Convención entrará en vigor en 1990. Actividades ulteriores, como el diseño del sistema, el ensayo de sus componentes, etc., dependen de que se comprueben las reservas y se adquiera la tecnología necesaria, así como de la evolución futura de los mercados y precios de los metales. Además, las cifras propuestas para personal, ingresos, capital y parámetros operacionales de la Empresa podrían variar considerablemente en una u otra dirección, dado que se basan en un estudio de la documentación disponible. Por lo tanto, las cifras que figuran en los documentos deben considerarse cálculos probables, dadas determinadas circunstancias y no estimaciones definitivas de lo que podrá ocurrir efectivamente en el futuro. En la etapa actual, esas cifras deben servir para determinar la conveniencia de las distintas opciones sobre la base de determinados supuestos, y no para propiciar una decisión sobre la realización de inversiones.

3. Una de las hipótesis en que se basa el perfil del proyecto es la viabilidad económica de la industria de extracción de minerales de los fondos marinos. De esto se deriva la posibilidad de que las operaciones de la Empresa sean viables desde el punto de vista financiero. En el párrafo 20 del presente documento figuran algunas otras hipótesis, pero es probable que las relativas a la comprobación de reservas, la adquisición de tecnología económicamente eficiente y la situación futura de los mercados de los metales sean las fundamentales en lo tocante a la viabilidad económica y financiera de la Empresa.

4. Además de estas hipótesis, el orden de los acontecimientos descritos en la secuencia de planificación dependería del ritmo de las actividades de los primeros inversionistas y de las novedades que tengan lugar en la industria de extracción de minerales de los fondos marinos. En consecuencia, sería necesario realizar una labor considerable en forma de estudios de viabilidad e informes detallados de proyectos para poder determinar con exactitud las diversas etapas de planificación y las fechas probables correspondientes. Existe un gran número de opciones disponibles. Sin embargo, a fin de permitir una comparación rápida, sólo se mencionan las más importantes.

5. Con sujeción a las salvedades mencionadas, en el perfil del proyecto figuran las opciones de arrendamiento, y la de un contrato de servicios que abarque toda la operación, como las más ventajosas desde el punto de vista financiero. A esas opciones les siguen la de un operador único y la de un contrato de servicios para las actividades realizadas en el mar, mientras que las opciones basadas en empresas conjuntas y en arreglos de reparto de la producción por partes iguales son las menos convenientes. No obstante, desde el punto de vista de los recursos humanos, las opciones basadas en una empresa conjunta son las más convenientes, en tanto que las basadas en un operador único o en acuerdos de arrendamiento son las menos deseables.

6. En el perfil del proyecto, también se examina la magnitud de la inversión de capital que puede requerirse. Si la corriente de fondos es igualmente favorable que en el modelo, las necesidades oscilarían entre un mínimo de 150 millones de dólares (a precios de 1980) y un máximo de 400 millones de dólares (a precios de 1980), según la opción operacional seleccionada.

7. Las clases de personal que probablemente necesitará la Empresa, así como sus posibles fuentes de contratación, se describen en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.7, titulado "Establecimiento de un grupo especial de expertos para la Empresa a fin de que preste asistencia a la Comisión Preparatoria". En otro documento (LOS/PCN/SCN.2/WP.8), titulado "Necesidades de la Empresa en materia de capacitación", se sugiere que los números máximo y mínimo de personas que tendrían que recibir capacitación son los siguientes:

	<u>Máximo</u>	<u>Mínimo</u>
Personal directivo	8-10	4
Ingenieros de tratamiento	24	10
Ingenieros de extracción	24	10
Personal científico	11	4

Sin embargo, como se indica en el anexo II del documento de trabajo 2, cabe señalar que estas cifras están sujetas a variaciones comprendidas entre un -40% y un +100%.

Introducción

8. A fin de poder realizar un examen a fondo de las opciones operacionales abiertas a la Empresa, la Comisión Especial 2 pidió a la Secretaría que preparara, sobre la base de la información disponible, un perfil del proyecto completo para su presentación a la Empresa. Ese perfil del proyecto tendría que abarcar la exploración y la explotación de un posible sitio minero, el transporte, el tratamiento y la comercialización de los minerales extraídos de dicho sitio, así como las posibles opciones operacionales y sus efectos en los principales elementos del perfil del proyecto.

9. Sin embargo, esa tarea plantea algunas dificultades. En primer lugar, aún no se ha puesto en práctica ninguna operación de extracción de minerales. Además, en el perfil de un proyecto deben incluirse las necesidades de recursos financieros y humanos que se presentarán en las distintas etapas. Por otra parte, las necesidades financieras y de personal son bastante inciertas, y su secuencia depende de la fecha probable en que entrará en vigor la Convención. Aunque en el presente documento se parte de ciertas hipótesis con respecto a la fecha de entrada en vigor de la Convención, así como al ritmo con que se sucederán las corrientes financieras y de personal, cabe observar que, de hecho, las magnitudes relativas a personal, ingresos y capital y los parámetros operacionales de la Empresa podrían variar considerablemente. Por lo tanto, conviene considerar las cifras que figuran en el presente documento como estimaciones probables, pero no definitivas, de lo que ocurrirá en el futuro.

10. Dado que no existen operaciones de extracción de minerales en funcionamiento, las cifras correspondientes a gastos de inversión y de explotación se han basado en hipótesis derivadas de estudios disponibles sobre el tema. Una de las hipótesis básicas es que es probable que la extracción de minerales de los fondos marinos sea económicamente viable. Por otra parte, sólo se han examinado las opciones operacionales más importantes, a fin de facilitar el análisis comparativo. No obstante, es necesario tener presente que en esta etapa todos los resultados son de carácter sumamente provisional y que habría que realizar una labor considerable en forma de estudios de viabilidad e informes detallados de proyectos antes de poder hablar de resultados definitivos. El presente documento tiene por objeto facilitar el examen concreto de diversos aspectos de la cuestión, y no servir de base para la adopción de decisiones definitivas en materia de inversiones. Por lo tanto, el presente estudio debe considerarse un primer paso hacia una serie de estudios más detallados.

A. Análisis de viabilidad

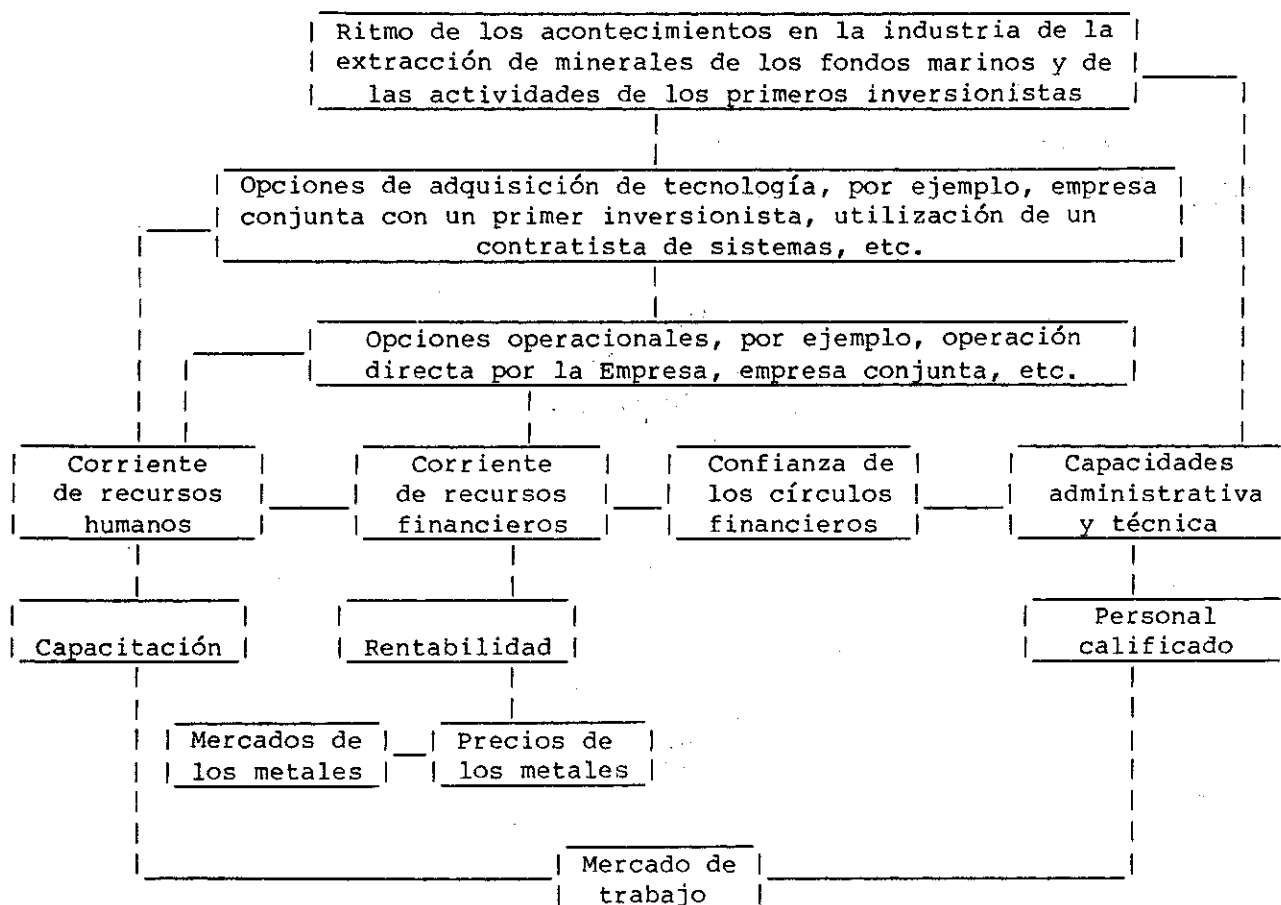
11. Un perfil de proyecto o, como se denomina más frecuentemente, un análisis de viabilidad de un proyecto, debe determinar, por lo general, la disponibilidad efectiva de materias primas adecuadas, la viabilidad tecnológica del proyecto propuesto, la disponibilidad de personal con calificaciones y conocimientos técnicos apropiados, la existencia de un mercado adecuado para los productos, la disponibilidad de servicios vitales para el proyecto a nivel local, como electricidad, instalaciones portuarias y transportes, suministro de agua, etc., y la magnitud de los gastos probables por concepto de instalaciones, equipo, mano de obra e insumos de materias primas. Aún más importante es que en el análisis se determine también si los ingresos previstos superarán a los gastos estimados por un margen suficiente para asegurar la viabilidad del proyecto.

/...

12. Se plantean algunos problemas en la preparación de un perfil de proyecto típico cuando se trata de proyectos de extracción de minerales de los fondos marinos. Dado que la Empresa obtendrá un sitio en que ya se haya efectuado la prospección, tendrá que valerse de la información que se le proporcione. Por lo tanto, no se conocerán la disponibilidad y la ley de las materias primas existentes hasta que hayan sido inscritos los primeros inversionistas y se hayan designado los sitios reservados a la Empresa. Además, la eficiencia del proyecto desde el punto de vista económico depende de la tecnología que utilice la Empresa. Esto, entre otras cosas, depende a su vez del ritmo que sigan las actividades de los primeros inversionistas y de las novedades en la industria de la extracción de minerales de los fondos marinos, que influirán en la estrategia de adquisición de tecnología que adopte la Empresa. Por lo tanto, es necesario conocer dicha estrategia antes de pasar a elaborar el estudio económico del proyecto. El grado probable de disponibilidad de servicios locales, como instalaciones portuarias, centrales eléctricas, etc., tampoco se conocerá hasta que se haya determinado la ubicación de la instalación de tratamiento. Otras incertidumbres relativas a los parámetros del proyecto se deben al hecho de que no existe aún ninguna operación de extracción de minerales y a la necesidad de hacer proyecciones a largo plazo sobre cuestiones de importancia vital, como la demanda y los precios de los metales.

13. Cabe señalar asimismo que cualquier elección que haga la Empresa en cuanto a operaciones, tecnología, estructura de capitales, capacitación de personal, etc., repercute doblemente en otras opciones. Por ejemplo, las opciones operacionales de la Empresa dependen de muchos factores externos al proyecto, como el ritmo a que evolucione la industria de extracción de minerales de los fondos marinos y la velocidad con que los primeros inversionistas ejecuten sus proyectos: mientras más rápido sea ese ritmo, la Empresa tendrá que hacer mayor hincapié en desarrollar los conocimientos técnicos necesarios para su funcionamiento en lugar de los correspondientes al diseño y la planificación; cuanto más lento sea el ritmo, mayor oportunidad tendrá la Empresa de desarrollar sus capacidades de diseño y planificación. Las opciones operacionales repercuten en la afluencia de personal y de recursos financieros y, a su vez, se ven afectadas por ésta. En forma similar, la posibilidad de adquisición de tecnología por la Empresa está determinada en gran medida por la corriente de recursos humanos y los conocimientos especializados de carácter administrativo y técnico de que disponga la Empresa. La corriente de recursos financieros dependerá de la situación imperante en los mercados de los metales durante el transcurso del proyecto, así como de la confianza que depositen los círculos financieros en las capacidades administrativa y técnica de la Empresa. En el presente estudio no se hace distinción alguna entre el primer sitio minero, cuya financiación posiblemente sea proporcionada o asegurada por los Estados Partes, y otros sitios mineros desarrollados ulteriormente por la Empresa. El mercado de trabajo determinará en gran medida la afluencia de personal técnico altamente calificado, el cual depende a su vez de la corriente de fondos y de las opciones tecnológicas y operacionales. En el gráfico I, se ilustra a continuación la interacción de esos factores:

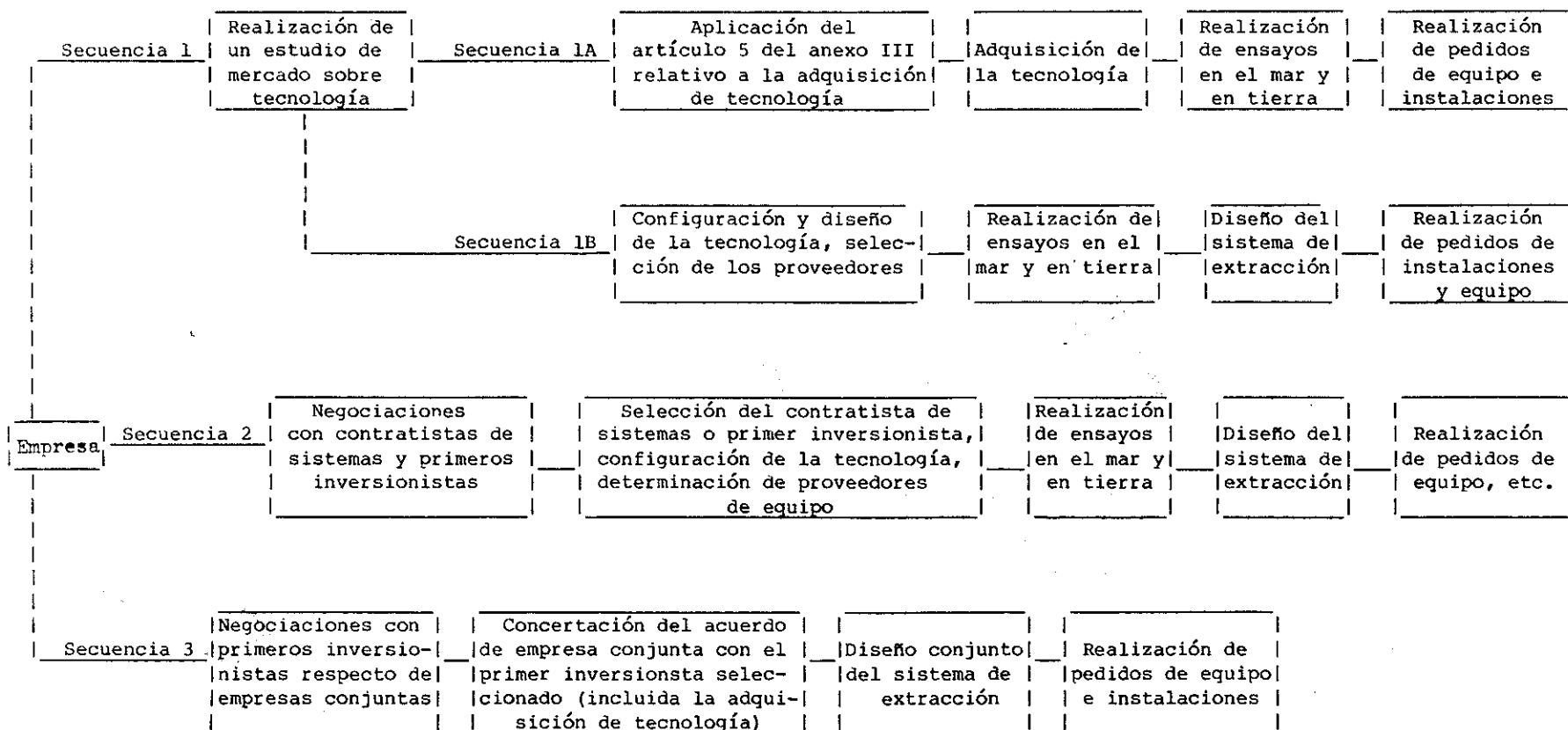
Gráfico I



14. Como se desprende del gráfico anterior, la interacción de las estrategias operacional, tecnológica, financiera y de personal requiere una flexibilidad y un dinamismo constantes en la adopción de políticas. En tales circunstancias, todo perfil de proyecto realizado en esta etapa sólo puede considerarse, en el mejor de los casos, un primer paso hacia otros análisis más detallados que habrá que realizar más adelante.

15. El arreglo operacional seleccionado repercutirá en la corriente de financiación en forma directa e inmediata, mientras que sus efectos en la corriente de recursos humanos serán algo más complejos e indirectos. Por ejemplo, si conforme a la estrategia operacional se prevé una empresa conjunta de capitales, las necesidades de capital disminuyen en la medida del aporte de capital del socio, en tanto que, si se arriendan el equipo y las instalaciones, sólo habrá que satisfacer las necesidades de capital circulante. Dado que afecta a las necesidades de personal, la opción operacional seleccionada tendrá que coordinarse con los arreglos de adquisición de tecnología. En el gráfico II, se esboza una posible secuencia de las decisiones que habrá que adoptar con respecto a la adquisición de tecnología.

Gráfico II



16. Dado que afectan al personal de diseño y planificación, es evidente que las necesidades de recursos humanos varían para cada una de las cuatro secuencias esbozadas en la figura anterior. La secuencia 1-B requeriría la mayor dotación de personal, mientras que las secuencias 3 y 1-A entrañarían la dotación de personal más reducida. Si se adoptara la secuencia 2, las necesidades de personal se situarían en un nivel intermedio entre las dos posibilidades anteriores.

B. Perfil del proyecto

17. La interacción entre las políticas relativas a la tecnología, la financiación del capital, la evolución de los recursos humanos y la comercialización ofrece una serie de arreglos operacionales posibles. En lo tocante a la tecnología, ya se han señalado algunas de las opciones disponibles, que incluyen desde las empresas conjuntas de capitales hasta la adquisición de tecnología de conformidad con las disposiciones de la Convención. Existen también otras opciones disponibles, como contratos que abarquen servicios administrativos y conocimientos técnicos asociados, capacitación a cargo de los proveedores de instalaciones y equipo y empresas conjuntas únicamente para el desarrollo de la tecnología. En la esfera de la financiación del capital, las opciones incluirían el establecimiento de empresas conjuntas en las que el socio en la empresa aportaría una parte del capital que podría fluctuar entre un pequeño porcentaje y el 100%, así como arreglos relativos a la obtención de crédito de los proveedores, de los consumidores o de ambos, y al arrendamiento de equipo e instalaciones. En lo que respecta a los recursos humanos, las opciones van desde la contratación de personal en el mercado de trabajo a la subcontratación de las funciones administrativas y técnicas a una organización competente. Con respecto a la comercialización, la Empresa podría asumir la comercialización de los productos terminados o contratar con una firma especializada la comercialización sobre la base del pago de una comisión.

18. El sistema de extracción de minerales de los fondos marinos no es una operación indiferenciada e integrada, sino que puede dividirse en los siguientes subsistemas:

- a) El subsistema de extracción, que consiste en la plataforma de extracción y los equipos de recolección y elevación de minerales;
- b) El subsistema de transporte en el mar, incluido el equipo de transbordo;
- c) El sistema de servicios públicos terrestres, que incluye las instalaciones portuarias, el transporte terrestre y el suministro de energía y agua;
- d) El subsistema de tratamiento para la obtención de metales de los nódulos; y
- e) El subsistema administrativo, incluidas las operaciones, la comercialización y las ventas.

19. La Empresa puede asumir por sí misma todas las actividades en forma verticalmente integrada, asumir algunas y arrendar otras u optar por una empresa conjunta para uno de los subsistemas, arrendar otros y conservar la propiedad y administrar el funcionamiento de los demás o bien puede negociar contratos de servicios, arreglos de reparto de la producción, etc. En realidad, las opciones que se plantean a la Empresa son muchas y, si se tienen en cuenta juntamente con

/...

las opciones de que dispone en materia de financiación, tecnología y personal, podrían sumar varios miles. Para los fines del perfil del proyecto, es necesario limitar esa cifra a un número más viable, sin descartar por ello los parámetros indispensables a fin de trazar un panorama preliminar en la fase actual.

20. Los parámetros importantes a este respecto serían las corrientes de recursos humanos y financieros. A fin de enfocar la atención en esos parámetros, el presente estudio se basa en las siguientes hipótesis:

a) Existirá suficiente materia prima para extraer 3 millones de toneladas de nódulos (secos) y tratarlos en forma económica durante 20 años;

b) Se obtendrán cuatro metales (níquel, cobre, cobalto y manganeso) de los nódulos, y no habrá dificultades para su comercialización;

c) Existirán instalaciones terrestres adecuadas, tales como instalaciones portuarias, transporte y suministro de energía y agua; si no existieran y fuera necesario hacer nuevas inversiones, la Empresa sólo tendrá que arrendar las nuevas instalaciones a un precio razonable;

d) El transporte se arrendará, a excepción de un buque de propiedad de la Empresa, especialmente diseñado con el doble fin de transportar petróleo y otros suministros y bienes de consumo en una dirección y los nódulos extraídos en la otra;

e) La comercialización estará a cargo de la Empresa, y los gastos conexos ascenderán al 1% del valor total de las ventas; y

f) La Empresa dispondrá de la financiación y el personal calificado necesarios.

C. Opciones operacionales*

21. Los arreglos operacionales que podría adoptar la Empresa son, entre otros, una combinación de las siguientes opciones: la Empresa como operador único, el arrendamiento de instalaciones y equipos, incluido el arrendamiento con opción a compra, el establecimiento de acuerdos de reparto de la producción, la concertación de contratos de servicios para las operaciones relativas a ciertos subsistemas, y el establecimiento de empresas conjuntas de diversa índole. Existen muchas clases de posibles acuerdos de reparto de la producción, según la Empresa contribuya o no al capital. Similarmente, existen una serie de arreglos operacionales posibles en la esfera de los contratos de servicios para el sistema de extracción de minerales en el mar, la instalación de tratamiento, el sistema de ventas, o los tres sistemas en distintas combinaciones. Los acuerdos de empresa conjunta pueden abarcar desde el desarrollo de la tecnología necesaria hasta empresas conjuntas de capitales que asuman la financiación y la operación de todo el sistema.

22. A fin de limitar las opciones examinadas en el presente documento a un número más viable para los fines del análisis, se propone examinar combinaciones de las

* Esta sección se refiere únicamente a las operaciones comerciales. Para más detalles, véase el anexo.

siguientes opciones: la Empresa como operador único, la Empresa como socio en una empresa conjunta sobre la base de una participación del 50% en el capital y la Empresa como arrendataria de las instalaciones y el equipo. Los arreglos de reparto de la producción por partes iguales serían semejantes a las opciones de empresa conjunta, en tanto que los contratos de servicios se parecerían a los acuerdos de arrendamiento.

23. Las opciones que afectan a las corrientes de fondos son aquéllas en que la propia Empresa se encarga de las operaciones, participa en una empresa conjunta sobre la base del 50% y arrienda el equipo y las instalaciones. Conforme a las hipótesis mencionadas en el párrafo 13, los subsistemas de extracción y tratamiento de minerales son los únicos a los que se aplican estas opciones, dado que se supone de entrada que los demás subsistemas se llevarán a cabo mediante acuerdos de arrendamiento negociados por la Empresa o serán propiedad de ésta. Teniendo en cuenta lo anterior, se obtienen los nueve arreglos operacionales siguientes:

- a) La Empresa realiza la extracción y el tratamiento;
- b) Extracción realizada por la Empresa y tratamiento mediante arrendamiento;
- c) Extracción mediante arrendamiento y tratamiento realizado por la Empresa;
- d) Extracción y tratamiento mediante arrendamiento;
- e) Extracción realizada por la empresa y tratamiento mediante una empresa conjunta;
- f) Extracción mediante una empresa conjunta y tratamiento realizado por la Empresa;
- g) Extracción mediante arrendamiento y tratamiento mediante una empresa conjunta;
- h) Extracción mediante una empresa conjunta y tratamiento mediante arrendamiento;
- i) Extracción y tratamiento mediante empresas conjuntas.

D. Efectos en los recursos humanos y la financiación

24. Los arreglos operacionales tienen repercusiones en las necesidades de personal según la opción tecnológica que se elija (gráfico I). En el anexo II del documento LOS/PCN/SCN.2/WP.2, se examinaron cuatro enfoques distintos para la adquisición, adaptación y modificación de tecnología. Según el primer enfoque, había que examinar cuidadosamente las diversas tecnologías propuestas por los primeros inversionistas, evaluar su eficacia en función de los costos y adquirir la más conveniente. El segundo enfoque requería el empleo de un contratista de sistemas en una primera etapa, y el tercero consistía en seleccionar al primer inversionista o el contratista de sistemas una vez realizados el diseño teórico y el análisis técnico. Según el cuarto enfoque, la propia Empresa asumiría la función de contratista de sistemas y ejecutaría las diversas etapas del proceso de adquisición de tecnología. En todos los casos, se proporcionaba una estimación general de la corriente de personal.

/...

25. Se propone utilizar las cifras relativas al personal de diseño y planificación proporcionadas anteriormente en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.2 para los fines del perfil del proyecto, de modo que la opción de extracción y tratamiento mediante una empresa conjunta quede abarcada por la alternativa 1, y a la opción de propiedad o arrendamiento por la Empresa le correspondan las cifras que figuran en las alternativas 3 y 4 1/. Sin embargo, dado que la corriente de recursos humanos actúa durante cierto período, sería necesario adaptarla a la secuencia de actividades establecida en el perfil del proyecto.

26. No obstante, las cifras antes mencionadas abarcan solamente el personal indispensable para la adquisición de la capacidad tecnológica y administrativa necesaria para el diseño, la planificación y la adquisición de un sistema de extracción de minerales de los fondos marinos. Esa cifra no incluye las necesidades de personal relacionadas con las fases operacional y de construcción del proyecto. Sin embargo, si bien no se han hecho muchos estudios sobre este aspecto, existe un estudio realizado por el Departamento de Planificación y Desarrollo Económico del estado de Hawaii 2/, que proporciona algunas estimaciones al respecto. Según ese estudio, el personal total necesario para asegurar el funcionamiento de una operación de extracción de 3 millones de toneladas de nódulos sería del orden de 1.600 empleados y el necesario en la etapa más intensa de la fase de construcción sería de 4.800 empleados (en el cuadro A.1 del anexo figura la información pormenorizada).

27. La evaluación de las necesidades de capital se complica por el hecho de que actualmente no existe ninguna operación de extracción de minerales de los fondos marinos en funcionamiento, de modo que todos los costos tienen que basarse en ciertas hipótesis. Sin embargo, dado que a fines del decenio de 1970 y a principios del decenio de 1980 se realizaron una serie de estudios conexos, se propone examinar las cifras de costos obtenidas de esos estudios, a fin de elaborar una primera serie de cifras relativas a la magnitud de los costos a los efectos del perfil del proyecto. Existen estudios sobre el costo probable de las operaciones de obtención de cuatro metales realizados por Shaw 3/, Flipse y otros 4/, Cameron y otros 5/ y el Departamento de Planificación y Desarrollo Económico del estado de Hawaii 6/. También se han realizado estudios sobre los costos relativos a operaciones de obtención de tres metales, a saber, los de Nyhart y otros 7/, Flipse 8/, Cameron y otros 9/ y el estado de Hawaii 10/. En el cuadro 1 se presentan los gastos aproximados de inversión y explotación que se deducen de esos estudios en relación con los distintos subsistemas de una operación de obtención de cuatro metales, así como los gastos de inversión resultantes para la extracción, el transporte y las actividades terrestres relativos a una operación de obtención de tres metales.

Cuadro 1

	Shaw (1976)		Cameron (1979)		Hawaii (1980)		Flipse (1982)		Obtención de tres metales Gastos de inversión (en millones de dólares EE.UU)			
	Gastos de inversión	Gastos de explotación	Gastos de inversión	Gastos de explotación	Gastos de inversión	Gastos de explotación	Gastos de inversión	Gastos de explotación	Cameron (1979)	Nyhart (1980)	Flipse (1982)	Hawaii (1982)
Nódulos secos (en millones de toneladas)	3,0		1,8		2,2		1,5		1,8	3,0	3,0	2,2
Gastos:												
Preinversión a/	90	-	n.d.	n.d.	200	-	195	-	n.d.	172	195	200
Extracción b/	155	40	30-150	20-50	265	55	180	39	30-150	306	345	265
Transporte en el mar c/	)	20	20-60	10-30	50 d/	22	119 e/	15	20-60	201	132	50 d/
Actividades en tierra f/	) 400	) 138	) 450-650	) 75-150	218 g/	40	57	12	) 250-600	60	79	50
Tratamiento h/	)	)	)	)	649	180	512	255 i/	)			
Administración, ventas, etc. j/	-	12	n.d.	n.d.	5	34	2	15				
Total (excluida la preinversión)	555	210	500-860	105-230	1 187	331	870	336				
Total (prorrateado a 3 millones de toneladas de nódulos secos)	555	210	830-1 430	175-380	1 618	451	1 740	672				

a/ Los gastos de preinversión incluyen los gastos de exploración e investigación y desarrollo.

b/ Los gastos de extracción incluyen los gastos por concepto de buques de extracción, dispositivos de recolección de nódulos, sistemas de elevación y sistemas de descarga.

c/ Los gastos de transporte en el mar incluyen el costo de buques de transporte equipados con instalaciones de recepción y almacenamiento de nódulos.

d/ Se refiere solamente al costo de un buque especializado, dado que los demás se fletarán.

e/ Costo de dos buques especializados.

f/ El transporte terrestre incluye el terminal marino, la instalación de transportes y los servicios públicos, como el suministro de energía y agua.

g/ Incluye 159 millones de dólares por concepto de una central eléctrica.

h/ El tratamiento incluye la instalación y el equipo de tratamiento y las instalaciones de eliminación de desechos.

i/ Incluye 119 millones de dólares por concepto de energía adquirida.

j/ Los gastos de administración y ventas incluyen gastos por concepto de personal directivo superior, buque de prospección para la planificación minera, oficinas, seguros, patentes y licencias, y venta de productos.

28. Las cifras que figuran en el cuadro anterior, aun después de ser ajustadas por la inflación, parecen indicar una tendencia al aumento de las estimaciones, lo que a su vez parecería apuntar que en el futuro los gastos efectivos pueden ser ligeramente superiores a las estimaciones proporcionadas en los estudios recogidos en el cuadro. Aparte de ese aspecto, los estudios más recientes parecen coincidir en magnitudes similares, especialmente después de hacer los ajustes necesarios por el costo de la energía (los cuales se incluyen entre los gastos de explotación en el estudio de Flipse y entre los gastos de inversión en el estudio del estado de Hawaii). Dado que los costos obtenidos en los estudios más recientes son aproximadamente los mismos, se sugiere que, en el perfil del proyecto, se utilicen las cifras del estudio realizado por el estado de Hawaii, prorrateadas a 3 millones de toneladas de nódulos secos y con las modificaciones necesarias a fin de ajustarlas a los parámetros del perfil del proyecto, especialmente en vista de que los costos que se deducen del estudio realizado por el estado de Hawaii también guardan relación con las necesidades de personal en las etapas operacional y de construcción.

E. Secuencia de actividades

29. A fin de determinar las corrientes de recursos financieros y humanos, es necesario establecer una secuencia temporal de actividades y asignar a cada actividad las necesidades pertinentes de financiación y personal. Para establecer la secuencia, se parte de la hipótesis de que en 1987 se establecerá un grupo especial de expertos integrado por cuatro personas dedicadas a la labor relativa a la Empresa, el cual consistiría de un gerente general, un gerente de ingeniería, un gerente financiero y un gerente de investigación y desarrollo científicos, y se supone que la Convención entrará en vigor en 1990 11/, de modo que la Empresa puede estar efectivamente en funcionamiento a mediados del decenio de 1990. La secuencia de actividades figura en los diagramas I y II del anexo y se deriva de la secuencia esbozada en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.2. Cabe señalar que la secuencia de actividades es bastante rígida y depende de decisiones cruciales que ha de adoptar la Empresa (o la Comisión Preparatoria en nombre de la Empresa). Esas etapas de la adopción de decisiones figuran en el gráfico I del documento LOS/PCN/SCN.2/WP.7. Por lo tanto, cualquier decisión errada que se adopte podría resultar en demoras.

30. Entre 1987 y 1990 12/, el grupo especial de expertos dedicado a la Empresa evaluaría la información relativa a las áreas reservadas, examinaría la tecnología disponible y las fuentes para su adquisición, determinaría las necesidades de organización y de desarrollo de la gestión, proporcionaría estimaciones generales de los costos y realizaría estudios breves de diseño teórico y viabilidad. Si fuera necesario, el grupo dedicado a la Empresa utilizaría los servicios de consultores externos y, durante ese período, elaboraría los modelos para el establecimiento de una infraestructura institucional apropiada y una estrategia de adquisición de tecnología. Entre 1989 y 1990, se contrataría y capacitaría al personal básico inicial que necesitaría la Empresa inmediatamente después de su establecimiento. En 1990, la Empresa decidirá su estrategia en materia de tecnología, elaborará su programa de trabajo, entablará negociaciones relativas a empresas conjuntas y acuerdos de arrendamiento, adoptará una decisión acerca del sitio minero que ha de explotarse y autorizará la realización de estudios sobre posibles ubicaciones de la instalación de tratamiento.

31. En 1991, se adoptará una decisión definitiva acerca de la ubicación de la planta de tratamiento y, si procede, se concertarán los acuerdos de arrendamiento.

/...

Entre 1991 y mediados de 1992, se hará el diseño preliminar del sistema de extracción de minerales de los fondos marinos y se realizarán los ensayos de modelos de subsistemas. Si éstos son satisfactorios, se procederá a la configuración del sistema de extracción en el mar y a los ensayos de resistencia durante períodos prolongados. En esta fase, se almacenarán nódulos (100.000 a 200.00 toneladas) y se ensayará el equipo de extracción y, si todo procede según lo previsto, se decidirá establecer una planta de tratamiento experimental. La planta experimental se establecerá en el lugar propuesto para el sistema de tratamiento, y se llevarán a cabo varias series de producción a fin de ensayar su capacidad de realizar operaciones continuas de obtención de metales. Los productos acabados también se usarán para realizar estudios de mercado y, si es posible, para concertar contratos de abastecimiento a largo plazo con los posibles consumidores. Se evaluarán los resultados de los ensayos y, si todo es satisfactorio, a más tardar a mediados de 1995 se decidirá pasar al proyecto comercial.

32. A partir de mediados de 1995, se empezarán a elaborar las especificaciones del diseño y se finalizarán los planes y especificaciones del contrato relativo al equipo y los sistemas de extracción y tratamiento. El período comprendido hasta 1997, el cual se ilustra gráficamente en el diagrama I del anexo, constituye lo que podría denominarse la fase de preinversión del proyecto. En la fase de inversión del proyecto, a partir de 1997 (diagrama II del anexo), se enviarán los pedidos relativos a instalaciones y equipo, se adquirirán y ensamblarán los diversos subsistemas y se realizarán los ensayos finales de los subsistemas de extracción y tratamiento, a fin de que todo esté listo antes del año 2001. En el primer semestre del año 2001, se pondrá en funcionamiento el sistema de extracción de minerales de los fondos marinos, a fin de remediar cualquier dificultad que se haya presentado, de modo que el sistema pueda funcionar completamente en el año 2002. Se parte de la hipótesis de que en el año 2001 la producción representará un 50% de la producción anual y de que el producto correspondiente a dos meses de producción se venderá en ese año, de manera que el componente de capital circulante equivale a cuatro meses de gastos de explotación.

F. Corrientes de recursos humanos y financieros según las distintas condiciones operacionales

33. Habiendo establecido las probables necesidades de personal y financiación para los distintos elementos del sistema de extracción de minerales de los fondos marinos, así como la secuencia de actividades, se determinan las corrientes de recursos humanos y financieros para las distintas opciones. Esos datos figuran en los cuadros incluidos en el anexo. Sin embargo, los resultados principales pueden resumirse a continuación.

34. Es posible clasificar las diversas opciones según las necesidades de personal y de capital total, el rendimiento bruto hasta el 1° de enero del año 2022 y el plazo de recuperación/rendimiento por unidad de capital empleado. Las cifras resultantes demuestran que las opciones que consisten en acuerdos de arrendamiento son las mejores en lo que respecta al plazo de recuperación, el rendimiento bruto por unidad de capital y las necesidades de capital, en tanto que las opciones que suponen total propiedad de la Empresa o total arrendamiento son las mejores desde el punto de vista del rendimiento total bruto hasta el 1° de enero del año 2022. Las opciones de empresa conjunta son las mejores en cuanto a necesidades de personal, y la opción de propiedad y arrendamiento es la peor. En el cuadro 2, se ilustra la situación según los parámetros financieros.

/...

Cuadro 2

Clasificación desde el punto de vista financiero

Opción operacional		Rendimiento por unidad de capital		Necesidades de capital		Plazo de recuperación		Rendimiento bruto del capital	
Extracción	Tratamiento	Total	Clasifi- cación	Total	Clasifi- cación	Años*	Clasifi- cación	Total	Clasifi- cación
Arrendamiento	Arrendamiento	20,0	I	421	I	5	I	8 435	IV
Empresa conjunta	Arrendamiento	12,6	II	573	II	6	II	7 105	VI
Empresa	Arrendamiento	10,7	III	829	IV	6	III	8 860	III
Arrendamiento	Empresa conjunta	8,2	IV	787	III	7	IV	6 467	VIII
Arrendamiento	Empresa	7,0	V	1 336	VII	7	V	9 385	II
Empresa	Empresa conjunta	5,7	VI	1 195	VI	7	VI	6 871	VII
Empresa	Empresa	5,6	VII	1 744	IX	7	VII	9 810	I
Empresa conjunta	Empresa conjunta	5,6	VIII	916	V	7	VIII	5 159	IX
Empresa conjunta	Empresa	5,4	IX	1 499	VIII	8	IX	8 053	V

* Años desde el comienzo de la inversión.

35. En el cuadro 3, se ilustra la situación según las necesidades de personal de diseño y administrativo.

Cuadro 3

Clasificación según las necesidades de personal (1989-1995)

Clasificación	Opción operacional		Necesidades de personal de diseño y administrativo						
	Extracción	Tratamiento	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
I	Empresa conjunta	Empresa conjunta	28	28	28	28	28	100	100
II	Empresa conjunta	Empresa							
II	Empresa conjunta	Arrendamiento							
II	Empresa	Empresa conjunta	73	96	96	103	103	140	140
II	Arrendamiento	Empresa conjunta							
III	Arrendamiento	Arrendamiento							
III	Arrendamiento	Empresa	99	136	136	148	148	160	160
III	Empresa	Arrendamiento							
III	Empresa	Empresa							

36. Cuando la Empresa realice las actividades de tratamiento, los acuerdos de reparto de la producción a partes iguales relativos a la extracción en el mar se situarían casi en último lugar desde el punto de vista financiero, mientras que los contratos de servicios para las actividades realizadas en el mar se ubicarían en un lugar intermedio. Sin embargo, un contrato de servicios que abarcara toda la operación o un acuerdo de reparto de la producción a partes iguales para la extracción y un contrato de servicios para la instalación de tratamiento, se situarían entre las mejores opciones desde el punto de vista financiero.

37. Otra cuestión interesante es que, una vez asegurada la viabilidad económica, la mayor parte de la inversión (80 a 90%) ocurrirá en el período comprendido entre 1997 y 2001 y se recuperará en el período comprendido entre 2002 y 2004. En la opción que requiere mayor intensidad de capital (en que la Empresa se encarga de todo el sistema), la inversión de casi 1.700 millones de dólares podría recuperarse, si las condiciones de mercado fueran favorables, 3 ó 4 años después del comienzo de las operaciones comerciales 13/. Además, una corriente de fondos tan favorable debería permitir a la Empresa obtener entre un 75 y un 80% de la inversión de instituciones financieras, con lo cual se reducirían las aportaciones de capital de los Estados a aproximadamente 400 millones de dólares (a valores de 1980).

38. Si se eligiera la opción que requiere menor intensidad de capital (mediante el arrendamiento de las instalaciones, y el equipo para los sistemas de extracción y tratamiento), la inversión total podría recuperarse uno o dos años 14/ después del comienzo de las operaciones comerciales, siempre que las condiciones de mercado

/...

fueran favorables. En ese caso, las aportaciones de capital (teniendo en cuenta los préstamos comerciales) podrían ser del orden de 150 a 200 millones de dólares (a valores de 1980).

Notas

1/ Cabe señalar que las cifras podrían fluctuar entre un -40% y un +100%, tal como se indica en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.2.

2/ Estado de Hawaii, Departamento de Planificación y Desarrollo Económico, The Feasibility and Potencial Impact of Manganese Nodule Mining, noviembre de 1981.

3/ K.D. Shaw, Ocean Mining Costs and Revenues, informe presentado en un seminario patrocinado por la Comunidad Económica Europea en 1977, versión mimeografiada.

4/ J.E. Flipse y otros, The Economic Viability of a Four-Metal Pioneer Deep Ocean Mining Venture (Texas A & M University, Sea Grant College Program, octubre de 1983).

5/ Hugh Cameron y otros, Manganese Nodule Mining: Issues and Perspectives (Department of Liberal Studies in Science, Manchester University, Reino Unido, febrero de 1980).

6/ Estado de Hawaii, op. cit.

7/ J.D. Nyhart y otros, A Pioneer Deep Ocean Mining Venture (MIT Sea Grant Program, junio de 1983).

8/ J.E. Flipse y otros, op. cit., en la que se actualizan en dólares de 1982 las cifras de un informe anterior de Flipse.

9/ Hugh Cameron, op. cit.

10/ Estado de Hawaii, op. cit.

11/ Dado que la entrada en vigor de la Convención depende de cuán rápidamente los Estados la ratifiquen o se adhieran a ella, la fecha de 1990 podría atrasarse o adelantarse con el efecto consiguiente para las demás fechas.

12/ Cabe señalar, como se indica en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.2, que ésta y las demás fechas posteriores dependen de que se cuente con una afluencia adecuada de recursos financieros y humanos y de que todo ocurra de conformidad con los planes previstos.

13/ La cifra correspondiente al plazo de recuperación contado a partir del inicio del período de inversión sería de siete años (y no tres). Cabe observar que esta situación satisfactoria depende necesariamente de que los cuatro metales se vendan durante el período comprendido entre los años 2001 y 2021 a los precios vigentes alrededor de 1980.

14/ Cinco años si se cuentan a partir del inicio del período de inversión.

/...

AnexoCORRIENTES DE RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS DEL PROYECTO DE
EXTRACCION DE MINERALES DE LA EMPRESA

1. Por las razones aducidas en el documento principal, se ha decidido utilizar las cifras de personal y costos (prorrateadas para una operación de extracción de 3 millones de toneladas (m.t.) anuales de nódulos secos) que figuran en el estudio del Departamento de Planificación y Desarrollo Económico del estado de Hawaii. El estudio de Hawaii se basa en una operación de 2,2 millones de toneladas anuales (de nódulos secos) relativa a cuatro metales, a saber, cobre, cobalto, níquel y ferromanganeso, obtenidos de los nódulos. Todos los gastos e ingresos se facilitan en dólares de los EE.UU. de 1980. Los datos del informe de Hawaii, y los correspondientes a la hipótesis adoptada para la Empresa se indican en el cuadro A.1 siguiente:

Cuadro A.1

	Gastos de inversión		Gastos de explotación		Correspondientes a la empresa	
	Para 2,2 m.t.	Prorrateados para 3 m.t.	Para 2,2 m.t.	Prorrateados para 3 m.t.	Gastos de inversión	Gastos de explotación anuales
Gastos preparatorios						
Exploración, investigación y desarrollo	200	200	-	-	150	-
Extracción	265	360	55	75	360	75
Transporte marítimo	50	50	22	30	50	30
Actividades en tierra	218	300	40	55	300	55
Tratamiento	649	885	180	245	885	245
Generales, ventas, etc.	10	10	34	45	10	45
Ingresos: a/						
Níquel			230	313		313
Cobre			57	78		78
Cobalto			185	252		252
Ferromanganeso			295	402		402
Ingresos totales			767	1 045		1 045

a/ Excepto en el caso del cobalto, los demás precios usados en el estudio de Hawaii son comparables a las previsiones hechas por la Oficina de Minas de los Estados Unidos para el año 2000 en dólares constantes de 1975. El precio del cobalto se ha calculado a un nivel alto. Véase Office of Ocean Resources and Scientific Policy Co-ordination, Departamento de Comercio, Cobalt, Copper, Nickel and Manganese: Future Supply and Demand and Implications for Deep Seabed Mining, 1979 aprox.

2. En el cuadro anterior, los gastos preparatorios de la Empresa se han calculado en 50 millones menos que en el estudio de Hawaii debido, en primer lugar, a que se ponen a disposición de la Empresa sitios en los que ya se ha realizado la prospección y, en segundo lugar, a que se espera que los gastos que efectuará la Empresa para desarrollar o adquirir la tecnología de extracción y tratamiento sean algo menores que los previstos en el estudio de Hawaii, que son aplicables a los consorcios privados. Los gastos de inversión en transporte marítimo y administración se han tomado de la operación de 2,2 millones de toneladas, ya que la Empresa será propietaria de un único buque especializado y fletará los restantes, mientras que los gastos en el edificio de su sede, etc., serán iguales en el caso de la operación de 3 millones de toneladas que en el de la operación de 2,2 millones de toneladas.

3. Los gastos de inversión deben desglosarse en cantidades anuales sobre la base de las actividades que se muestran en los diagramas I y II de las hipótesis operacionales formuladas anteriormente (párr. 13 del documento principal) con arreglo a las cuales las actividades infraestructurales en tierra se realizarán en régimen de arrendamiento y no de propiedad. En el supuesto de una operación de extracción financiada totalmente por la Empresa, las corrientes de inversión se utilizarían para las instalaciones y el equipo de extracción y tratamiento, los gastos preparatorios y la administración. El resto de los gastos serían gastos de explotación y arrendamiento, que empezarían a realizarse en el año 2001.

4. Se realizarán gastos preparatorios de exploración e investigación y desarrollo. La exploración permitirá determinar la cantidad de mineral y su ley y fijar los parámetros necesarios para diseñar el equipo de extracción o elaborar el plan de extracción, incluida la ruta que deberá seguir el buque extractor en la fase de explotación. Habida cuenta de que actualmente se desconoce el sitio que será explorado y explotado por la Empresa, así como sus parámetros, no es posible saber si será necesario realizar alguna labor de exploración para determinar la ley o la abundancia de los nódulos u otros datos útiles para el diseño del equipo. Sin embargo, a los efectos del perfil del proyecto, se presume que será necesario que los primeros inversionistas realicen en nombre de la Empresa un gasto reembolsable de 9 millones de dólares durante el período 1988-1990 a/. También se presume la realización de algunas actividades en 1997 y 1998 (por un importe de 6 millones de dólares) para reunir otros datos que puedan ser necesarios para diseñar el sistema de extracción, así como la realización de un gasto anual de 6 millones de dólares a partir de 1999 para el establecimiento del plan de extracción. Los gastos de personal y exploración que se realicen de 1997 al año 2000 formarán parte de los gastos de inversión, mientras que los que se realicen a partir del año 2001 se incluirán en los gastos de explotación. Los restantes gastos preparatorios, 123 millones de dólares, se realizarán entre los años 1992 y 1997, cuando se efectúen los ensayos en el mar y los ensayos de la instalación de tratamiento experimental. La situación de los gastos preparatorios se indica en el cuadro A.2:

Cuadro A.2

(Millones de dólares EE.UU. de 1980)

Actividad	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Exploración	3	3	3	-	-	-	-	-	-	3	3	6	6	27
Investigación y desarrollo	-	-	-	-	12	27	28	28	28	-	-	-	-	123
Extracción	-	-	-	-	6	14	14	14	14	-	-	-	-	62
Tratamiento	-	-	-	-	6	13	14	14	14	-	-	-	-	61

5. El equipo de extracción, tratamiento y transporte deberá adquirirse entre los años 1997 y 2000. Se supone que el gastos de adquisición del buque de transporte se realizará en el período bienal 1999-2000, mientras que el correspondiente a las instalaciones y el equipo de extracción y tratamiento se han incluido en un período cuadrienal (1997-2000), previéndose que la mayor parte de esos gastos correspondan a los dos últimos años. La situación de las corrientes de inversión previstas se indica en el cuadro A.3:

Cuadro A.3

(Millones de dólares EE.UU. de 1980)

Actividad	1997	1998	1999	2000	Total
Administración	10	-	-	-	10
Transporte	-	-	20	30	50
Extracción	44	70	138	108	360
Tratamiento	25	115	360	385	885

6. Los gastos de explotación y arrendamiento empezarán a realizarse en el año 2001. Durante el primer año, como se considera probable que la producción sea el 50% de la producción anual calculada, se ha previsto la mitad de los gastos de explotación anuales. También se han previsto gastos en equipo arrendado que representan la mitad de la cantidad anual; en otras palabras, se ha previsto que esos gastos del período inicial, así como los correspondientes a los ensayos del sistema de extracción y tratamiento de minerales, en caso de que se arriende, correrán por cuenta del arrendador. Es necesario vincular los costos de arrendamiento con el valor del capital. Nyhart b/ ha supuesto que el valor

/...

constante no inflacionario de los intereses será del 5% incluida la prima por riesgos. Si se presume una amortización del capital en 15 a 20 años, los gastos de arrendamiento serán aproximadamente del 8 al 10%. A los efectos del perfil del proyecto, se adoptará el 10% del costo de la inversión como pago del arrendamiento. Ello determina a partir del año 2002, los gastos de explotación y arrendamiento anuales que se indican a continuación:

Cuadro A.4

(Millones de dólares EE.UU. de 1980)

Actividad	Gastos de explotación	Gastos de arrendamiento
Extracción	75	42*
Actividades en el mar	30	-
Actividades en tierra	55	30
Tratamiento	245	94*
Administración, ventas, etc.	45	-

* Cuando el tratamiento y/o la extracción de minerales se realicen por arrendamiento.

7. Las necesidades de recursos humanos de la Empresa en la fase de preproducción difieren de las de la fase de producción o explotación comercial. En la fase preparatoria se pone el acento en la planificación, el diseño y la adquisición de equipo, mientras que en la fase de producción se hace hincapié en el personal operacional. Durante la construcción se produce un gran aumento del número de personas necesarias para establecer las instalaciones, pero, a los efectos del perfil del proyecto, se presume que ese personal lo aportará el contratista y no la Empresa. En el estudio de Hawaii, se ha calculado que las necesidades máximas de personal de construcción para una instalación de tratamiento de 2,2 millones de toneladas serán de 3.500 personas (o alrededor de 4.800 si se prorratea para una operación de 3 millones de toneladas). Se ha calculado que las necesidades de recursos humanos para la explotación son las siguientes:

Cuadro A.5

Necesidades de personal para las operaciones de la Empresa

Personal	Para 2,2 m.t.	Para 3 m.t. (prorrateado)
A. Operaciones en tierra		
1. Personal directivo y administrativo	75	102
2. Personal de supervisión y técnico	135	185
3. Operaciones/ayudantes para instalaciones y equipo	315	430
4. Personal para mantenimiento	150	205
5. Personal no especializado y personal en capacitación	75	103
B. Operaciones de extracción (incluidos equipos de relevo)	328	328
C. Transportes	160	240
Total	1 238	1 593

8. A los efectos del perfil del proyecto, se presume que el personal de diseño y planificación se mantendrá durante la fase de explotación, mientras que durante la fase de operaciones comerciales el personal de administración aumentará en 74 ó 75 personas y el personal de operaciones en 1.450 personas. Para la fase preparatoria se ha decidido utilizar las cifras proporcionadas anteriormente en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.2. Para la hipótesis de propiedad total y la hipótesis de propiedad parcial y arrendamiento parcial, se utilizan los valores medios de las opciones 3 y 4 del documento mencionado anteriormente, mientras que, en el caso de que toda la operación la realice una empresa conjunta, se utilizan las cifras de la opción 1. En las otras hipótesis se utiliza una combinación de esas dos cifras. Las cifras que se utilizan en la hipótesis de propiedad son las siguientes:

Cuadro A.6Necesidades de recursos humanos para la Empresa en la fase de preproducción

(Propiedad de la Empresa o arrendamiento por ésta)

Personal	1987- 1988	1989	1990- 1991	1992- 1993	1994- 1995	1996- 1997	1998- 1999	2000
Directivo	4	8	10	12	14	15	15	24
De diseño	-	72	100	110	120	110	110	150
Científico	-	19	26	26	26	26	26	26
De apoyo	4	15	19	24	27	28	28	28
De operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131
Total	8	114	155	172	208	179	200	359

9. Las cifras correspondientes a la hipótesis de empresa conjunta son las siguientes:

Cuadro A.7Necesidades de recursos humanos de la Empresa en la fase de preproducción

(Empresa conjunta para el tratamiento y la extracción)

Personal	1987- 1988	1989	1990- 1991	1992- 1993	1994- 1995	1996- 1997	1998- 1999	2000
Directivo	4	4	4	4	11	14	14	20
De diseño	-	20	20	20	80	80	80	120
Científico	-	4	4	4	9	9	9	9
De apoyo	4	8	8	8	14	23	24	30
De operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131
Total	8	36	36	36	135	126	148	310

Opción 1: Extracción y tratamiento para la Empresa

10. En el caso de una operación de propiedad total, las necesidades de recursos financieros y humanos de la Empresa serán las que se indican en el cuadro 1-A, con una necesidad total de capital (incluido el capital de circulante) que ascenderá a 1.744 millones de dólares. Las corrientes de recursos financieros y humanos en las fases de preinversión y de postinversión serán las que figuran en los cuadros 1-B y 1-C con las corrientes de fondos simplificadas que figuran en el cuadro 1-D. El plazo de recuperación basado en los beneficios brutos será de siete años desde el inicio del período de inversión, los beneficios brutos en 20 años serán de 9.810 millones mientras que el rendimiento bruto por unidad de capital será de 5,6.

Opción 2: Extracción por la Empresa y tratamiento mediante arrendamiento

11. Las necesidades de recursos financieros y humanos de la empresa figuran en el cuadro 2-A, las corrientes de recursos financieros y humanos en las fases de preinversión y postinversión figuran en los cuadros 2-B y 2-C y las corrientes de fondos de la explotación simplificadas figura en el cuadro 2-D. Como puede verse, los gastos de inversión para el tratamiento disminuyen en 885 millones y los gastos en la fase preparatoria disminuyen en 61 millones de dólares (los gastos de ensayos e investigación y de desarrollo del equipo de tratamiento), mientras que los gastos de arrendamiento correspondientes al tratamiento aumentan en 94 millones de dólares. En esta opción, las necesidades totales de capital son de 829 millones de dólares, el plazo de recuperación es de seis años, los beneficios brutos en el período de duración del proyecto son de 8.860 millones de dólares y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 10,7.

Opción 3: Extracción mediante arrendamiento y tratamiento por la Empresa

12. En este caso, los gastos de inversión para la extracción y los gastos preparatorios disminuyen en 360 y 62 millones de dólares, respectivamente, mientras que los gastos de arrendamiento correspondientes a la extracción aumentan en 42 millones de dólares. La situación se refleja en los cuadros 3-A, 3-B, 3-C y 3-D. Las necesidades totales de capital ascienden a 1.336 millones de dólares, el plazo de recuperación es de siete años, los beneficios brutos del proyecto son de 9.385 millones de dólares y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 7,0.

Opción 4: Extracción y tratamiento mediante arrendamiento

13. Las necesidades de capital para sufragar los gastos de extracción, de tratamiento y preparatorios disminuyen en 160, 884 y 63 millones de dólares, respectivamente, mientras que los gastos de arrendamiento para la extracción y el tratamiento aumentan en 42 y 94 millones de dólares, respectivamente. Las necesidades totales de capital y recursos humanos y su evolución y las corrientes de fondos de la explotación simplificadas figuran en los cuadros 4-A, 4-B, 4-C y 4-D. Las necesidades totales de capital ascienden a 421 millones de dólares, el plazo de recuperación es de cinco años, los beneficios brutos del proyecto ascienden a 8.435 millones de dólares y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 20,0.

Opción 5: Extracción por la Empresa y tratamiento mediante una empresa conjunta

14. En esta opción, se presume que el socio en la empresa conjunta sufragará la mitad de los costos de las actividades en tierra y de la instalación de tratamiento; de igual modo, la mitad de los gastos de investigación y desarrollo y de ensayos, y los gastos administrativos anuales se cargan al tratamiento. Sobre la base de las inversiones de capital, se ha considerado que 30 millones de dólares de los gastos administrativos de explotación pueden cargarse al tratamiento y 12 millones de dólares a la extracción. De modo similar, sobre la base de los coeficientes de capital, 700 millones de dólares de los ingresos, que ascienden a 1.045 millones de dólares, corresponden al tratamiento, 286 millones de dólares a la extracción y el resto al transporte c/. Sobre la base de las hipótesis anteriores, los gastos de inversión que habrá de realizar la Empresa en relación con el tratamiento disminuyen en 443 millones de dólares, los gastos de explotación y arrendamiento en tierra disminuyen en 42 millones de dólares, los gastos de explotación en la fase de tratamiento se reducen en 123 millones de dólares, los gastos administrativos de explotación disminuyen en 15 millones de dólares y los gastos preparatorios se reducen en 30 millones de dólares. Paralelamente, los ingresos de la Empresa disminuyen en 350 millones de dólares anuales.

15. Sobre la base de lo mencionado anteriormente, las necesidades totales de capital son de 1.195 millones de dólares, el plazo de recuperación es de siete años, los beneficios brutos del proyecto son de 6.871 millones de dólares y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 5,7, como se indica en los cuadros 5-A, 5-B, 5-C y 5-D.

Opción 6: Extracción mediante una empresa conjunta y tratamiento por la Empresa

16. En esta opción, los gastos de extracción se reducen a la mitad, los gastos administrativos de explotación disminuyen en 6 millones de dólares, los gastos de investigación y desarrollo y de ensayos ascienden a 93 millones de dólares y la exploración costará 13 millones de dólares. Los ingresos obtenidos por la Empresa ascienden a 902 millones de dólares, es decir, 143 millones menos, debido a la extracción en régimen de empresa conjunta.

17. Sobre la base de lo mencionado anteriormente, las necesidades totales de capital ascienden a 1.499 millones de dólares, el plazo de recuperación es de ocho años, los beneficios brutos del proyecto son de 8.053 millones de dólares y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 5,4.

Opción 7: Extracción mediante arrendamiento y tratamiento mediante una empresa conjunta

18. Sobre la base de lo indicado anteriormente en relación con opciones de arrendamiento y de empresa conjunta, las cifras sobre recursos humanos y capital y su evolución y las relativas a las corrientes de fondos de la explotación figuran en los cuadros 7-A, 7-B, 7-C y 7-D, con necesidades totales de capital que ascienden a 787 millones de dólares, un plazo de recuperación de siete años, beneficios brutos del proyecto que ascienden a 6.467 millones de dólares y rendimiento bruto del capital igual a 8,2.

Opción 8: Extracción mediante una empresa conjunta y tratamiento mediante arrendamiento

19. En los cuadros 8-A, 8-B, 8-C y 8-D figuran todos los datos. Los gastos de extracción se reducen a la mitad, los gastos administrativos de explotación disminuyen en 6 millones de dólares, los de exploración en 14 millones de dólares, los de tratamiento, investigación y desarrollo, etc., en 61 millones de dólares y los de extracción, ensayo, etc., en 32 millones de dólares. Los ingresos disminuyen en 143 millones de dólares, como en la opción 6, mientras que los gastos de inversión correspondientes al tratamiento son reemplazados por gastos de arrendamiento, como en la opción 2. Como resultado de ello, las necesidades totales de capital ascienden a 573 millones de dólares, el plazo de recuperación es de seis años, los beneficios brutos del proyecto ascienden a 7.105 millones de dólares y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 12,4.

Opción 9: Extracción y tratamiento mediante una empresa conjunta

20. En este caso, los gastos de extracción, tratamiento y actividades en tierra quedan reducidos a la mitad, mientras que los gastos preparatorios ascienden a 75 millones de dólares. En los cuadros 9-A, 9-B, 9-C, y 9-D se refleja que las necesidades de capital ascienden a 916 millones de dólares. Como los ingresos atribuibles a la extracción y el tratamiento ascienden a 986 millones de dólares, los ingresos de la Empresa disminuyen en 493 millones de dólares y los beneficios brutos del proyecto ascienden a 5.159 millones de dólares, el plazo de recuperación es de siete años y el rendimiento bruto por unidad de capital es de 5,6.

Notas

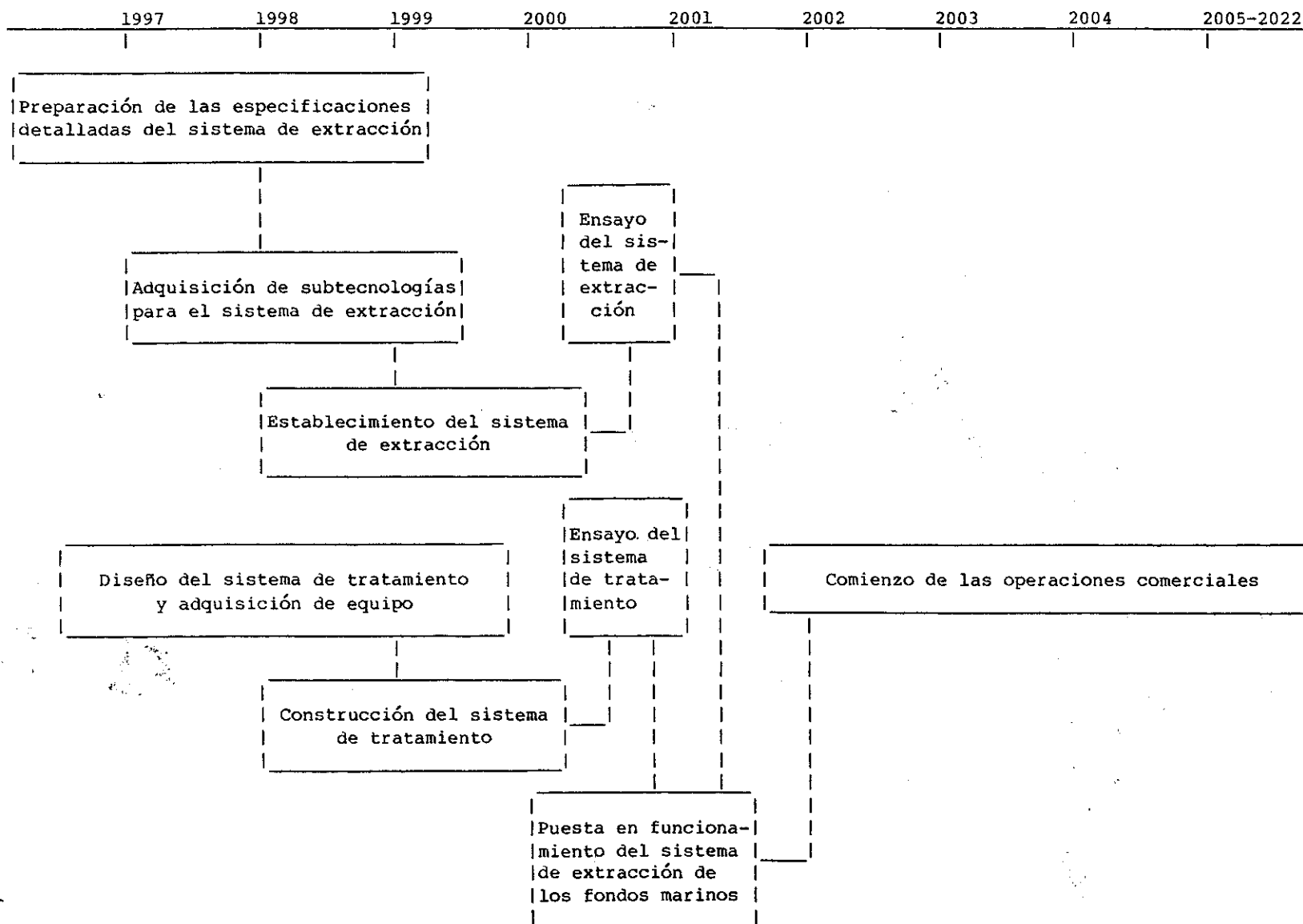
a/ Esta cifra se basa en la media de las estimaciones de los gastos de exploración futuros que figuran en las solicitudes de dos consorcios, KCON (Kennecott Consortium) y OMA (Ocean Mining Associates), presentadas en 1982 a la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América. Los gastos estimados del primer consorcio son de 6,2 millones de dólares de los Estados Unidos de 1981, y los del segundo son de 13 millones de dólares de los Estados Unidos de 1983. Véase KCON, Application for Exploration License under P.L. 96/283, (presentada a la NOAA el 16 de febrero de 1982) y Ocean Mining Associates, Application by OMA for an Exploration License (presentada a la NOAA el 18 de febrero de 1982). La asignación por igual de 3 millones de dólares de los Estados Unidos anuales durante el período 1988-1990 se ha realizado por motivos de conveniencia.

b/ J.D. Nyahart y otros autores, A Pioneer Deep Ocean Mining Venture (Programa de subvenciones para estudios marinos del MIT, junio de 1983), pág. 66.

c/ Como sólo se adquiere un buque (por 50 millones de dólares) y los restantes se fletan a los efectos de los ingresos se calcula un capital de 75 millones de dólares para el sector del transporte.

Diagrama II

Secuencia de las actividades de la Empresa después del inicio de la inversión y hasta el comienzo de la producción comercial



Cuadro 1ANecesidades de recursos humanos y financieros cuando la Empresa realice la extracción y el tratamientoRecursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Tratamiento		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal:										
Personal administrativo, técnico y científico	4	99	136	148	160	151	151	200	225	225
Personal de apoyo	4	15	19	24	27	28	28	28	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal:										
Personal de apoyo y de operaciones	4	15	19	24	48	28	49	159	1 000	1 600
Total	8	114	155	172	208	179	200	359	1 225	1 825

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 129 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extracción	Transporte marítimo	Actividades en tierra	Tratamiento	Administración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	360	50	-	885	10	279	1 584
Explotación	75	30	55	245	45	-	450
Arrendamiento	-	-	30	-	-	-	30
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	25	10	28	82	15	-	160
Capital total	385	60	28	967	25	279	1 744

/...

Corrientes de preinversión cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento

Corrientes de recursos humanos

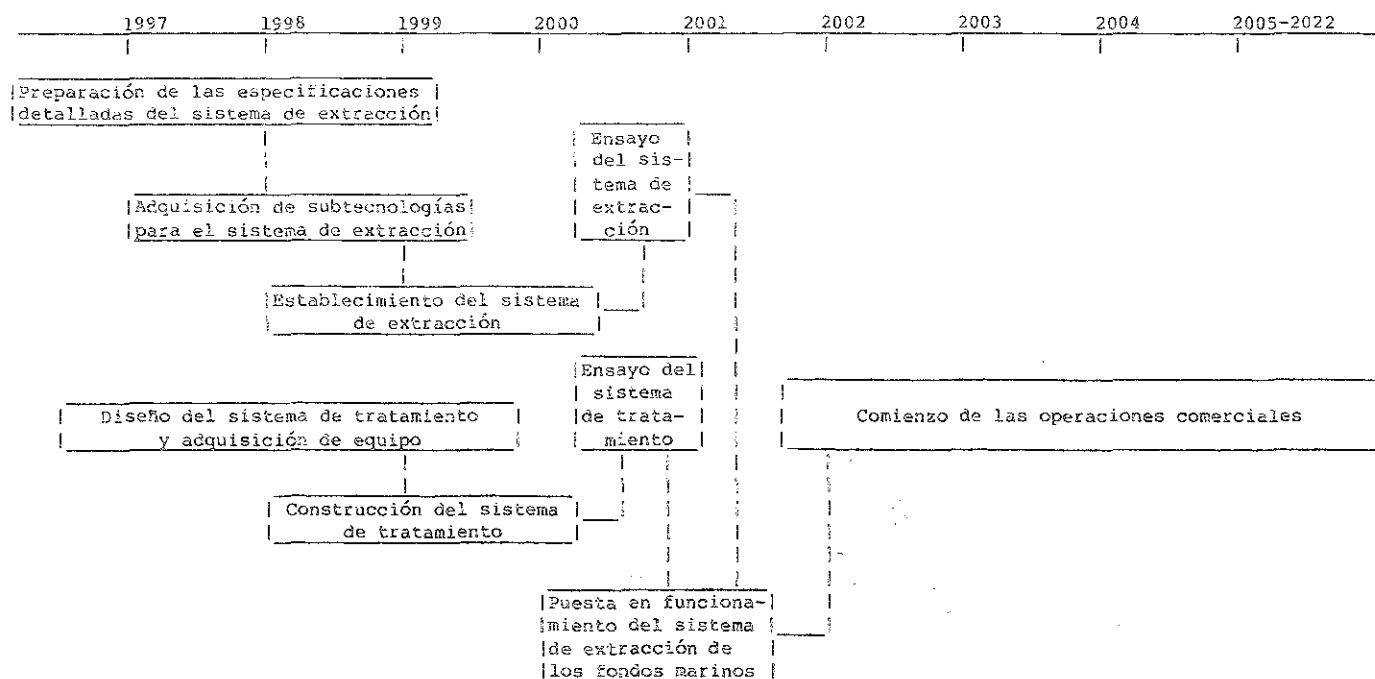
Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Total de efectivo acumulado: -213

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 1C

Corrientes de postinversión cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento



Corrientes de recursos humanos

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005-2022
Personal administrativo y de diseño	151	151	151	200	225	225	225	225	225

Personal de operaciones y de apoyo	26	49	49	159	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600
------------------------------------	----	----	----	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-92	-199	-535	-545	-240	-480	-480	-480	-480 cada año
Explotación (-)					174	1 045	1 045	1 045	1 045 cada año
Ingresos (+)									

Total anual	-92	-199	-535	-545	-66	565	565	565	565 cada año
-------------	-----	------	------	------	-----	-----	-----	-----	--------------

Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión	-213								
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--

Corriente acumulada de efectivo	-305	-504	-1 039	-1 584	-1 650	-1 085	-520	45	9 810 para el año 2021
---------------------------------	------	------	--------	--------	--------	--------	------	----	------------------------

Cuadro 1D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la Empresa
realice la extracción y el tratamiento

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-213	-92	-199	-535	545	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-240	-480	-480	-480	-480	-480	-320
Ingresos	-	-	-	-	-	174	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045
Ingresos netos de la explotación	-213	-92	-199	-535	-545	-66	565	565	565	565	565	725
Ingresos netos de la explotación acumulados	-213	-305	-504	-1 039	-1 584	-1 650	-1 085	-520	45	610	9 085	9 810

Cuadro 2A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento se realice por arrendamiento

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Tratamiento		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal: Personal administrativo, técnico y científico	4	99	136	148	160	151	151	200	225	225
Personal de apoyo	4	15	19	24	27	28	28	28	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal: Personal de apoyo y de operaciones	4	15	19	24	48	28	49	159	1 000	1 600
Total	8	114	155	172	208	179	200	359	1 225	1 825

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 129 millones de dólares EE.UU. de 1980.

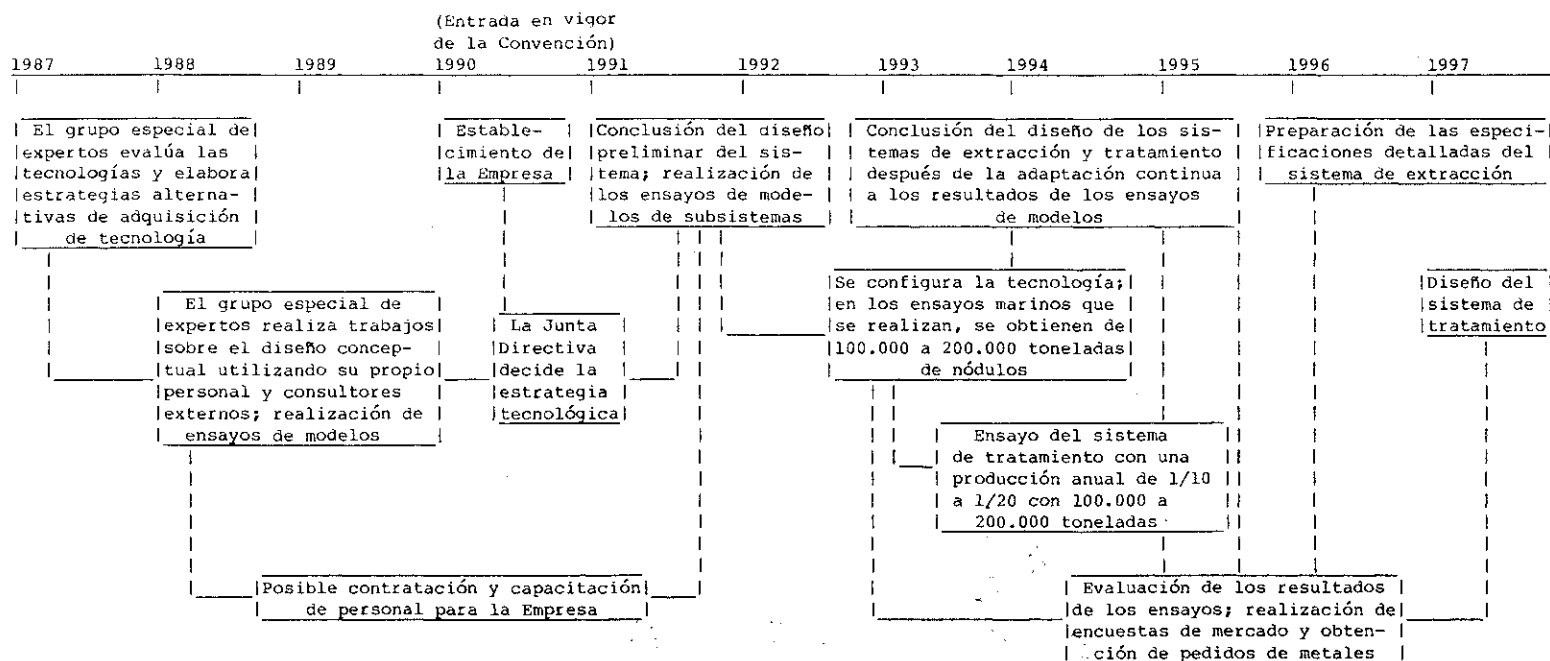
Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extrac- ción	Transporte marítimo	Activi- dades en tierra	Trata- miento	Adminis- tración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	360	50	-	-	10	218	638
Explotación	75	30	55	245	45	-	450
Arrendamiento	-	-	30	94	-	-	124
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	25	10	28	113	19	-	191
Capital total	385	60	28	113	25	218	829

/...

Cuadro 2B

Corrientes de preinversión cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento se realice por arrendamiento



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	4	4	99	136	136	148	148	160	160	151
Personal de operaciones y de apoyo	4	4	15	19	19	24	24	48	48	28

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Investigación y desarrollo y ensayos						-6	-14	-14	-14	-14
Exploración		-3*	-3*	-3*						
Gastos de personal	-1**	-1**	-7	-9	-9	-10	-10	-12	-12	-10
Total anual	-1	-4	-10	-12	-9	-16	-24	-26	-26	-24

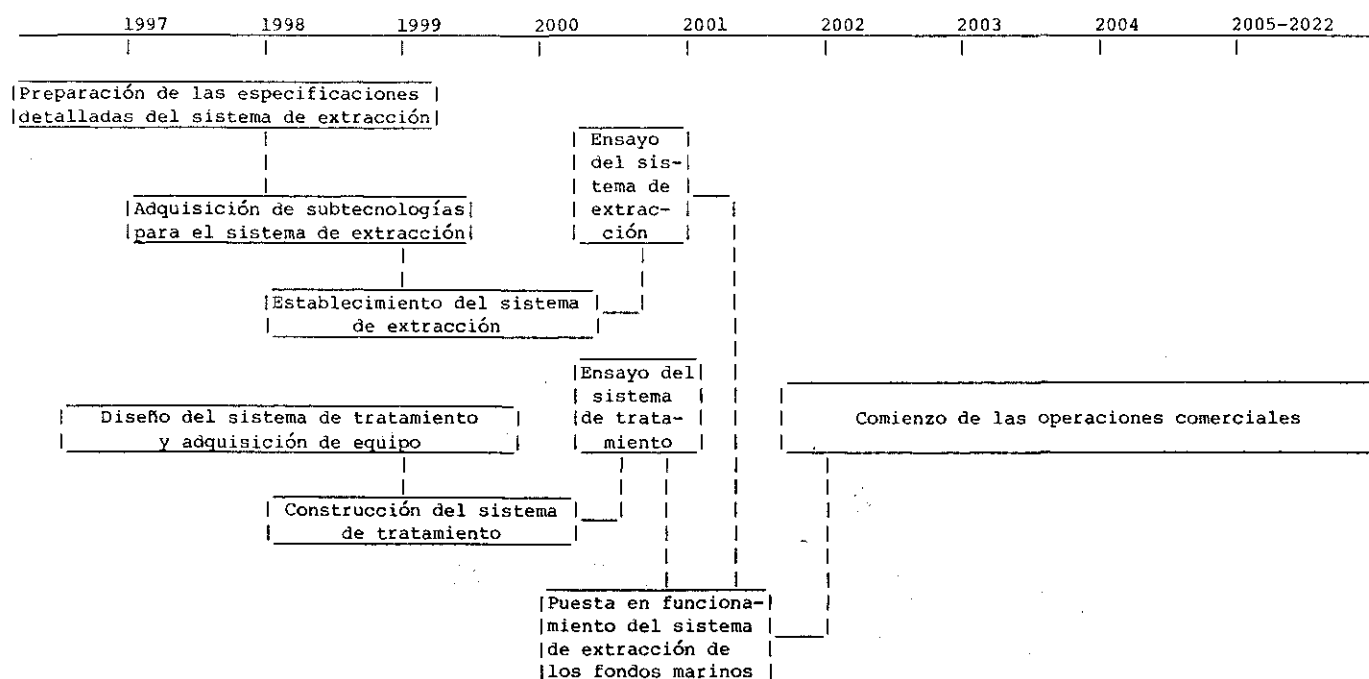
Total de efectivo acumulado: -152

* Los gastos de exploración realizados por los primeros inversionistas son reembolsables.

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 2C

Corrientes de postinversión cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento se realice por arrendamiento

Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	151	151	151	200	225	225	225	225	225
Personal de operaciones y de apoyo	28	49	49	159	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-67	-84	-175	-160					
Explotación (-)					-287	-574	-574	-574	-574 cada año
Ingresos (+)					174	1 045	1 045	1 045	1 045 cada año
<u>Total anual</u>	-67	-84	-175	-160	-113	471	471	471	471 cada año
<u>Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión</u>	-152								
<u>Corriente acumulada de efectivo</u>	-219	-303	-478	-638	-751	-280	191	662	8 860 para el año 2021

Cuadro 2D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la Empresa realice
la extracción y el tratamiento se realice por arrendamiento

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-152	-67	-84	-175	-160	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-287	-574	-574	-574	-574	-574	-383
Ingresos	-	-	-	-	-	174	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045
Ingresos netos de la explotación	-152	-67	-84	-175	-160	-113	471	471	471	471	471	662
Ingresos netos de la explotación acumulados	-152	-219	-303	-478	-638	-751	-280	191	662	1 133	8 198	8 860

Cuadro 3A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la extracción se realice por arrendamiento y la Empresa realice el tratamiento

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Tratamiento		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal: Personal administrativo, técnico y científico	4	99	136	148	160	151	151	200	225	225
Personal de apoyo	4	15	19	24	27	28	28	28	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal: Personal de apoyo y de operaciones	4	15	19	24	48	28	49	159	1 000	1 600
Total	8	114	155	172	208	179	200	359	1 225	1 825

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 129 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extracción	Transporte marítimo	Actividades en tierra	Tratamiento	Administración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	-	50	-	885	10	217	1 162
Explotación	75	30	55	245	45	-	450
Arrendamiento	42	-	30	-	-	-	72
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	39	10	28	82	15	-	174
Capital total	39	60	28	967	25	217	1 336

/...

Corrientes de preinversión cuando la extracción se realice por arrendamiento y la Empresa realice el tratamiento

Corrientes de recursos humanos

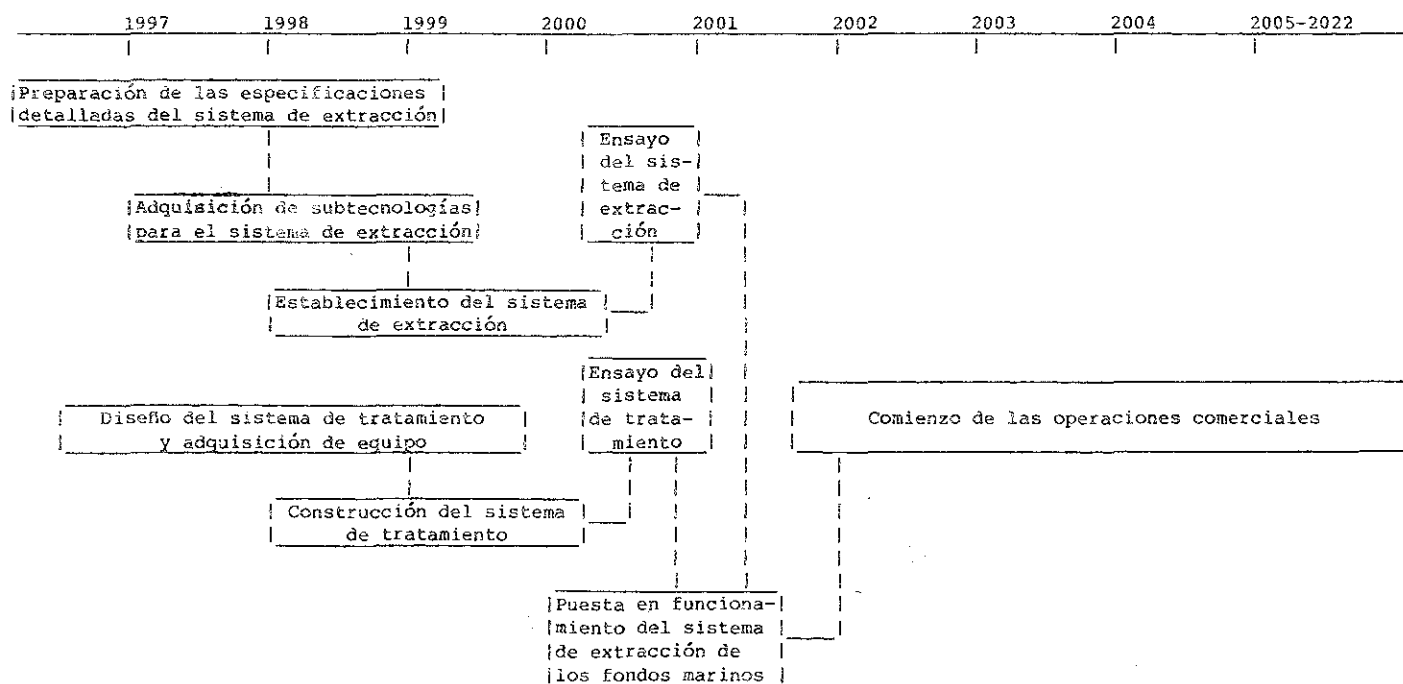
Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Total de efectivo acumulado: -151

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 3C

Corrientes de postinversión cuando la extracción se realice por arrendamiento y la Empresa realice el tratamiento

Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	151	151	151	200	225	225	225	225	225
Personal de operaciones y de apoyo	28	49	49	159	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-48	-129	-397	-437	-261	-522	-522	-522	-522 cada año
Explotación (-)					174	1 045	1 045	1 045	1 045 cada año
Ingresos (+)									
<u>Total anual</u>	-48	-129	-397	-437	-87	523	523	523	523 cada año
<u>Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión</u>	-151								
<u>Corriente acumulada de efectivo</u>	-199	-328	-725	-1 162	-1 249	-726	-203	320	9 385 para el año 2021

Cuadro 3D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la extracción
se realice por arrendamiento y la Empresa realice el tratamiento

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-151	-48	-129	-397	-437	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-261	-522	-522	-522	-522	-522	-348
Ingresos	-	-	-	-	-	174	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045
Ingresos netos de la explotación	-151	-48	-129	-397	-437	-87	523	523	523	523	523	697
Ingresos netos de la explotación acumulados	-151	-199	-328	-725	-1 162	-1 249	-726	-203	320	843	8 688	9 385

Cuadro 4A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la extracción
y el tratamiento se realicen por arrendamiento

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987- 1988	1989	1990- 1991	1992- 1993	1994- 1995	1996- 1997	1998- 1999	2000	2001	2002- 2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Tratamiento		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal: Personal administrativo, técnico y científico	4	99	136	148	160	151	151	200	225	225
Personal de apoyo	4	15	19	24	27	28	28	28	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal: Personal de apoyo y de operaciones	4	15	19	24	48	28	49	159	1 000	1 600
Total	8	114	155	172	208	179	200	359	1 225	1 825

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 129 millones de dólares EE.UU. de 1980.

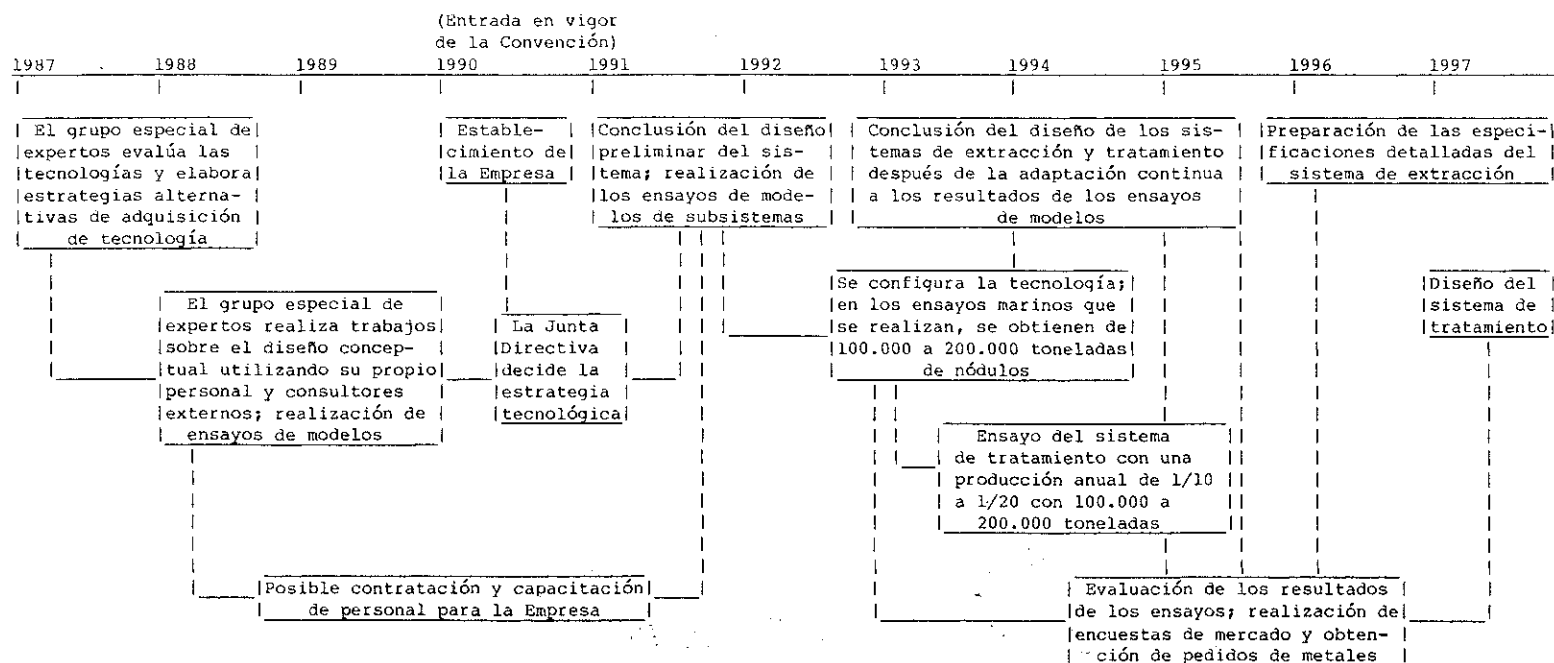
Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extrac- ción	Transporte marítimo	Activi- dades en tierra	Trata- miento	Adminis- tración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	-	50	-	-	10	156	216
Explotación	75	30	55	245	45	-	450
Arrendamiento	42	-	30	94	-	-	166
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	39	10	28	113	15		205
Capital total	39	60	28	113	25	156	421

/...

Cuadro 4B

Corrientes de preinversión cuando la extracción y el tratamiento se realicen por arrendamiento



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	4	4	99	136	136	148	148	160	160	151
Personal de operaciones y de apoyo	4	4	15	19	19	24	24	48	48	28

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Investigación y desarrollo y ensayos										
Exploración		-3*	-3*	-3*						
Gastos de personal	-1**	-1**	-7	-9	-9	-10	-10	-12	-12	-10
Total anual	-1	-4	-10	-12	-9	-10	-10	-12	-12	-10

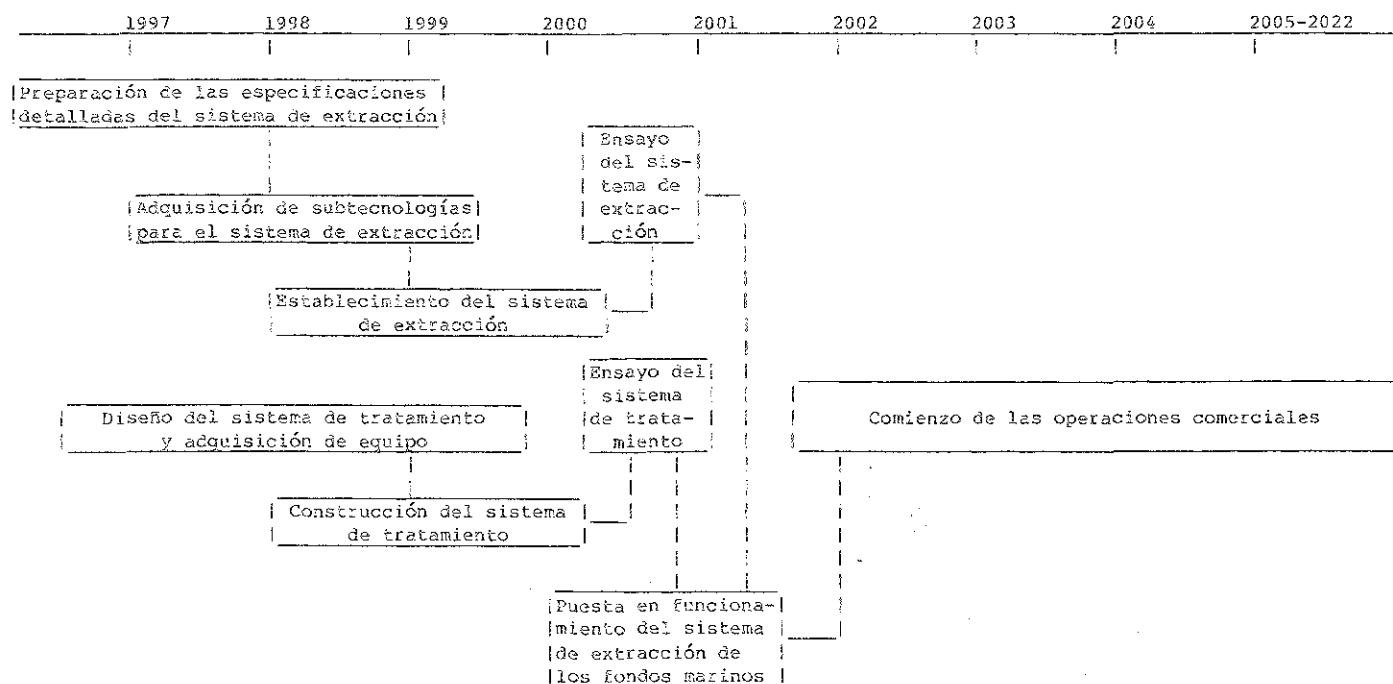
Total de efectivo acumulado: -90

* Los gastos de exploración realizados por los primeros inversionistas son reembolsables.

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 4C

Corrientes de postinversión cuando la extracción y el tratamiento se realicen por arrendamiento



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	151	151	151	200	225	225	225	225	225
Personal de operaciones y de apoyo	28	49	49	159	1 000	1 500	1 500	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-23	-14	-37	-52					
Explotación (-)					-308	-616	-616	-616	-616 cada año
Ingresos (+)					174	1 045	1 045	1 045	1 045 cada año
<u>Total anual</u>	-23	-14	-37	-52	-134	429	429	429	429 cada año
<u>Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión</u>	-90								
<u>Corriente acumulada de efectivo</u>	-113	-127	-164	-216	-350	79	508	937	8 435 para el año 2021

Cuadro 4D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la extracción
y el tratamiento se realicen por arrendamiento

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-90	-23	-14	-37	-52	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-308	-616	-616	-616	-616	-616	-411
Ingresos	-	-	-	-	-	174	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045	1 045
Ingresos netos de la explotación	-90	-23	-14	-37	-52	-134	429	429	429	429	429	634
Ingresos netos de la explotación acumulados	-90	-113	-127	-164	-216	-350	79	508	937	1 366	7 801	8 435

Cuadro 5A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Tratamiento		10	10	10	40	40	40	60	70	70
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal:										
Personal administrativo, técnico y científico	4	73	96	103	140	136	136	185	210	210
Personal de apoyo	4	10	15	16	24	24	24	29	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal:										
Personal de apoyo y de operaciones	4	10	15	16	45	24	45	160	1 000	1 600
Total	8	83	111	119	185	160	181	345	1 210	1 810

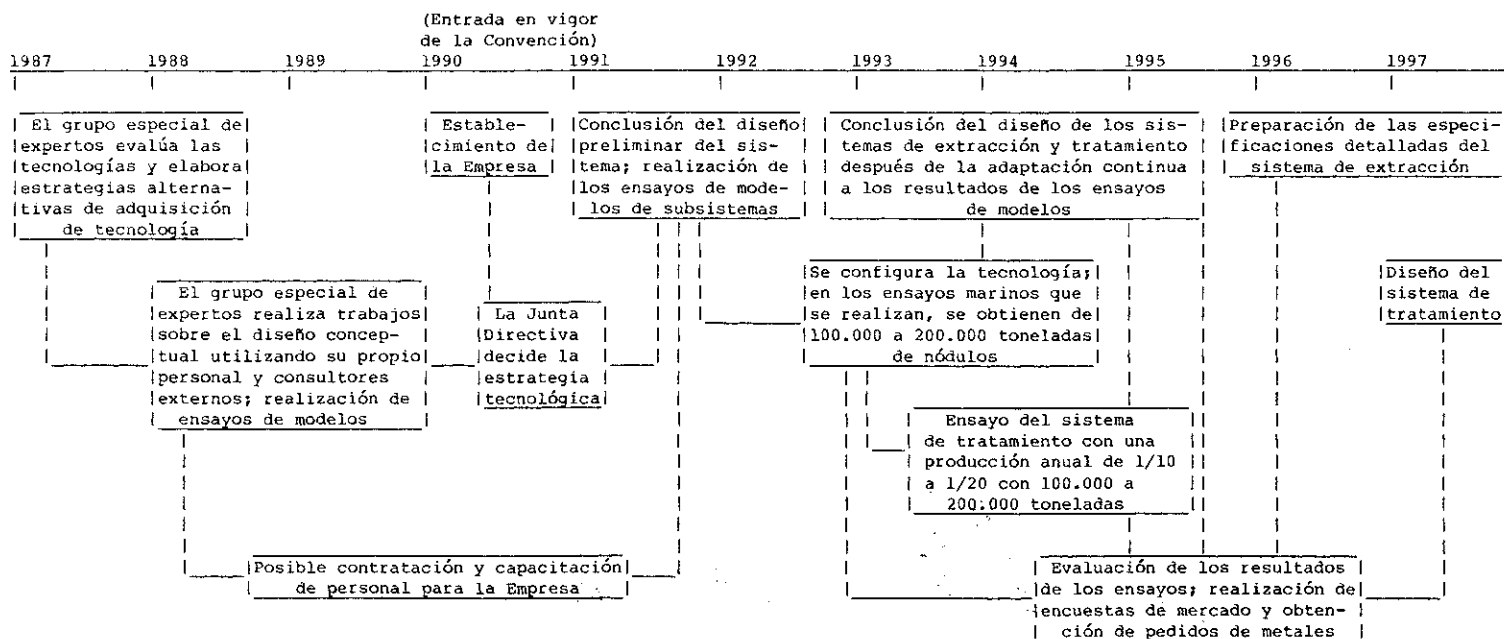
Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 113 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extracción	Transporte marítimo	Actividades en tierra	Tratamiento	Administración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	360	50	-	442	10	233	1 095
Explotación	75	30	28	122	30	-	285
Arrendamiento	-	-	15	-	-	-	15
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	25	10	14	41	10	-	100
Capital total	385	60	14	983	20	233	1 195

Cuadro 5B

Corrientes de preinversión cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	4	4	73	96	96	103	103	140	140	136
Personal de operaciones y de apoyo	4	4	10	15	15	16	16	45	45	24

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Investigación y desarrollo y ensayos						-9	-21	-21	-21	-21
Exploración		-3*	-3*	-3*						
Gastos de personal	-1**	-1**	-6	-7	-7	-7	-7	-11	-11	-9
Total anual	-1	-4	-9	-10	-7	-16	-28	-32	-32	-30

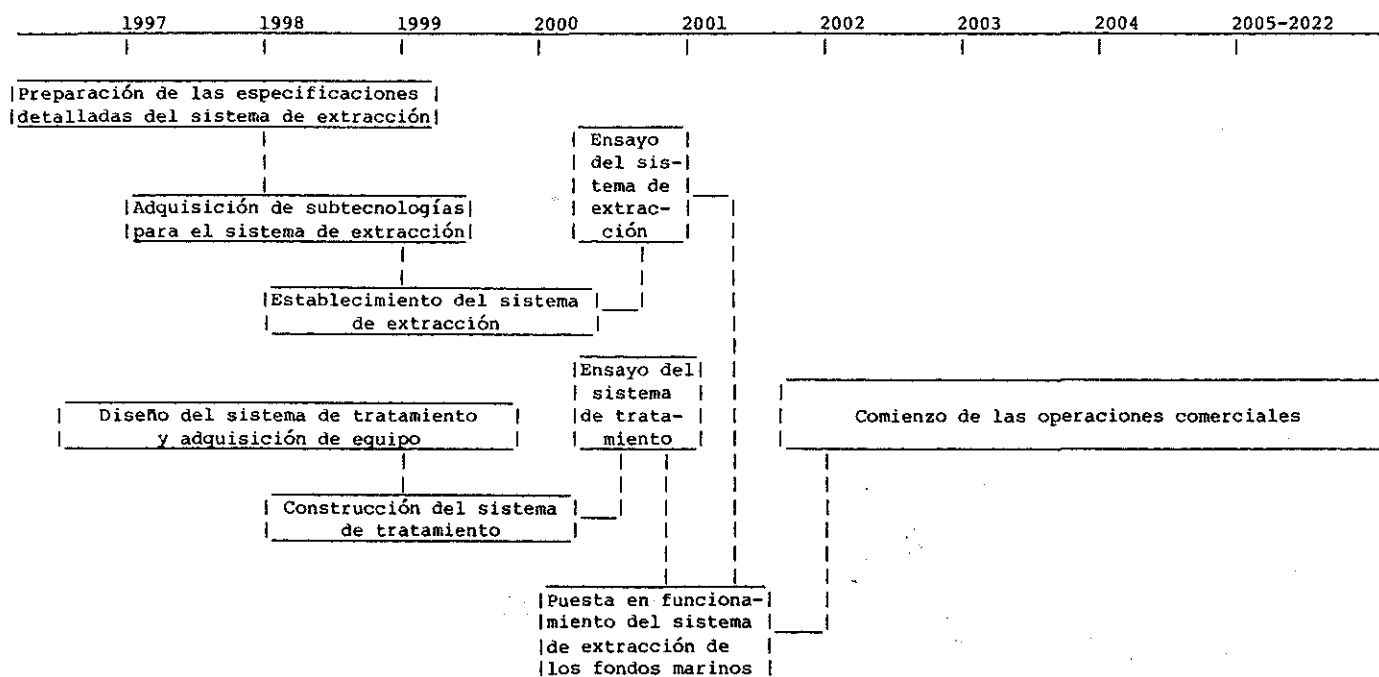
Total de efectivo acumulado: -169

* Los gastos de exploración realizados por los primeros inversionistas son reembolsables.

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 5C

Corrientes de postinversión cuando la Empresa realice la extracción y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	136	136	136	185	210	210	210	210	210
-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Personal de operaciones y de apoyo	24	45	45	160	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600
------------------------------------	----	----	----	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-78	-142	-355	-351					
Explotación (-)					-150	-300	-300	-300	-300 cada año
Ingresos (+)					116	695	695	695	695 cada año

Total anual	-78	-142	-355	-351	-34	395	395	395	395 cada año
-------------	-----	------	------	------	-----	-----	-----	-----	--------------

Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión

-169

Corriente acumulada de efectivo

-247	-389	-744	-1 095	-1 129	-734	-339	56	6 871 para el año 2021
------	------	------	--------	--------	------	------	----	------------------------

Cuadro 5D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la Empresa realice
la extracción y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-169	-78	-142	-355	-351	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-150	-300	-300	-300	-300	-300	-200
Ingresos	-	-	-	-	-	116	695	695	695	695	695	695
Ingresos netos de la explotación	-169	-78	-142	-355	-351	-34	395	395	395	395	395	495
Ingresos netos de la explotación acumulados	-169	-247	-389	-744	-1 095	-1 129	-734	-339	56	451	6 376	6 871

Cuadro 6A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y la Empresa realice el tratamiento

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		10	10	10	40	40	40	60	70	70
Tratamiento		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal:										
Personal administrativo, técnico y científico	4	73	96	103	140	136	136	185	210	210
Personal de apoyo	4	10	15	16	24	24	24	29	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal:										
Personal de apoyo y de operaciones	4	10	15	16	45	24	45	160	1 000	1 600
Total	8	83	111	119	185	160	181	345	1 210	1 810

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 113 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extracción	Transporte marítimo	Actividades en tierra	Tratamiento	Administración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	180	50	-	885	10	219	1 344
Explotación	37	30	55	245	39	-	406
Arrendamiento	-	-	30	-	-	-	30
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	12	10	28	82	13	-	145
Capital total	192	60	28	967	23	219	1 489

/...

Corrientes de preinversión cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y la Empresa realice el tratamiento

Corrientes de recursos humanos

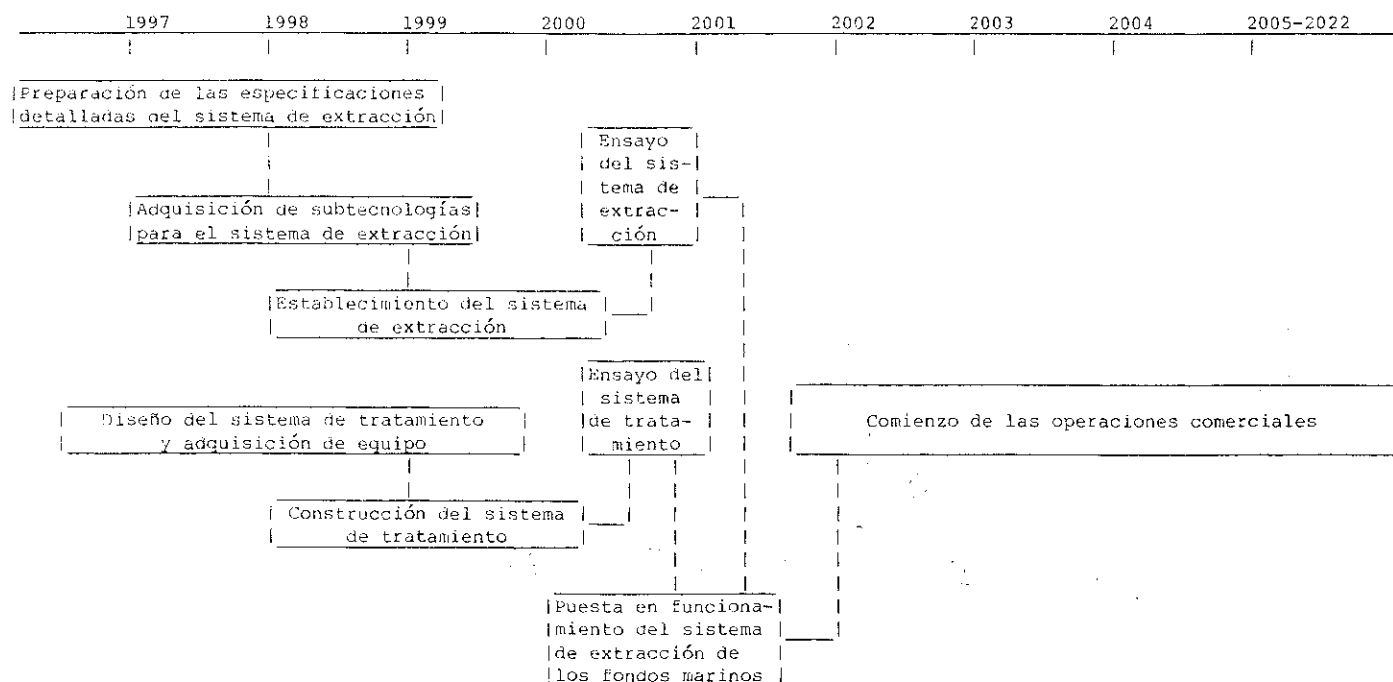
Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Total de efectivo acumulado: -164

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 6C

Corrientes de postinversión cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y la Empresa realice el tratamiento



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	136	136	136	185	210	210	210	210	210
Personal de operaciones y de apoyo	24	45	45	160	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-67	-163	-463	-487					
Explotación (-)					-218	-436	-436	-436	-436 cada año
Ingresos (+)					150	902	902	902	902 cada año
Total anual	-67	-163	-463	-487	-68	466	466	466	466 cada año
Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión	-164								
Corriente acumulada de efectivo	-231	-394	-857	-1 344	-1 412	-946	-480	-14	8 053 para el año 2021

Cuadro 6D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y la Empresa realice el tratamiento

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-164	-67	-163	-463	-487	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-218	-436	-436	-436	-436	-436	-291
Ingresos	-	-	-	-	-	150	902	902	902	902	902	902
Ingresos netos de la explotación	-164	-67	-163	-463	-487	-68	466	466	466	466	466	611
Ingresos netos de la explotación acumulados	-164	-231	-394	-857	-1 344	-1 412	-946	-480	-14	452	7 442	8 053

Cuadro 7A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la extracción se realice por arrendamiento y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Tratamiento		10	10	10	40	40	40	60	70	70
Personal científico	19	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal: Personal administrativo, técnico y científico	4	73	96	103	140	136	136	185	210	210
Personal de apoyo	4	10	15	16	24	24	24	29	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal: Personal de apoyo y de operaciones	4	10	15	16	45	24	45	160	1 000	1 600
Total	8	83	111	119	185	160	181	345	1 210	1 810

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 113 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extracción	Transporte marítimo	Actividades en tierra	Tratamiento	Administración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	-	50	-	442	10	171	673
Explotación	75	30	27	122	30	-	284
Arrendamiento	42	-	15	-	-	-	57
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	39	10	14	41	10	-	114
Capital total	39	60	14	483	20	171	787

/...

Corrientes de preinversión cuando la extracción se realice por arrendamiento
y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta

Corrientes de recursos humanos

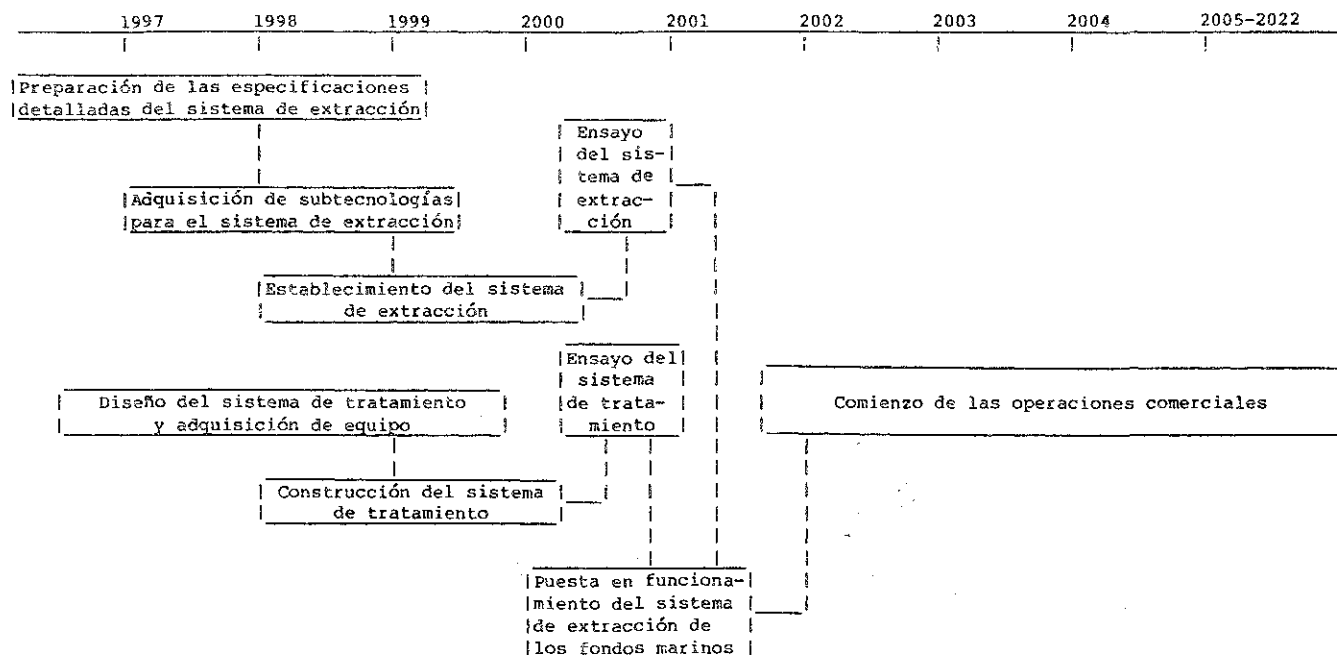
Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Total de efectivo acumulado: -107

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 7C

Corrientes de postinversión cuando la extracción se realice por arrendamiento
y el tratamiento se realice mediante una empresa conjunta



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	136	136	136	185	210	210	210	210	210
Personal de operaciones y de apoyo	24	45	45	160	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-34	-72	-217	-243					
Explotación (-)					-170	-341	-341	-341	-341 cada año
Ingresos (+)					116	695	695	695	695 cada año
Total anual	-34	-72	-217	-243	-54	354	354	354	354 cada año
Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión	-107								
Corriente acumulada de efectivo	-141	-213	-430	-673	-727	-373	-19	335	6 467 para el año 2021

Cuadro 7D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la extracción
se realice por arrendamiento y el tratamiento se realice mediante una
empresa conjunta

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-107	-34	-72	-217	-243	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-170	-341	-341	-341	-341	-341	-227
Ingresos	-	-	-	-	-	116	695	695	695	695	695	695
Ingresos netos de la explotación	-107	-34	-72	-217	-243	-54	354	354	354	354	354	468
Ingresos netos de la explotación acumulados	-107	-141	-213	-430	-673	-727	-373	-19	335	689	5 999	6 467

Cuadro 8A

Necesidades de recursos humanos y financieros cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y el tratamiento se realice por arrendamiento

Recursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	8	10	12	14	15	15	24	29	29
Personal técnico										
Extracción		10	10	10	40	40	40	60	70	70
Tratamiento		36	50	55	60	55	55	75	85	85
Personal científico		19	26	26	26	26	26	26	26	26
Subtotal: Personal administrativo, técnico y científico	4	73	96	103	140	136	136	185	210	210
Personal de apoyo	4	10	15	16	24	24	24	29	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal: Personal de apoyo y de operaciones	4	10	15	16	45	24	45	160	1 000	1 600
Total	8	83	111	119	185	160	181	365	1 210	1 810

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 113 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extrac- ción	Transporte marítimo	Activi- dades en tierra	Trata- miento	Adminis- tración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	180	50	-	-	10	157	397
Explotación	37	30	55	245	39	-	406
Arrendamiento	-	-	30	94	-	-	124
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	12	10	28	113	13	-	176
Capital total	192	60	28	113	23	157	573

/...

Corrientes de preinversión cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y el tratamiento se realice por arrendamiento

Corrientes de recursos humanos

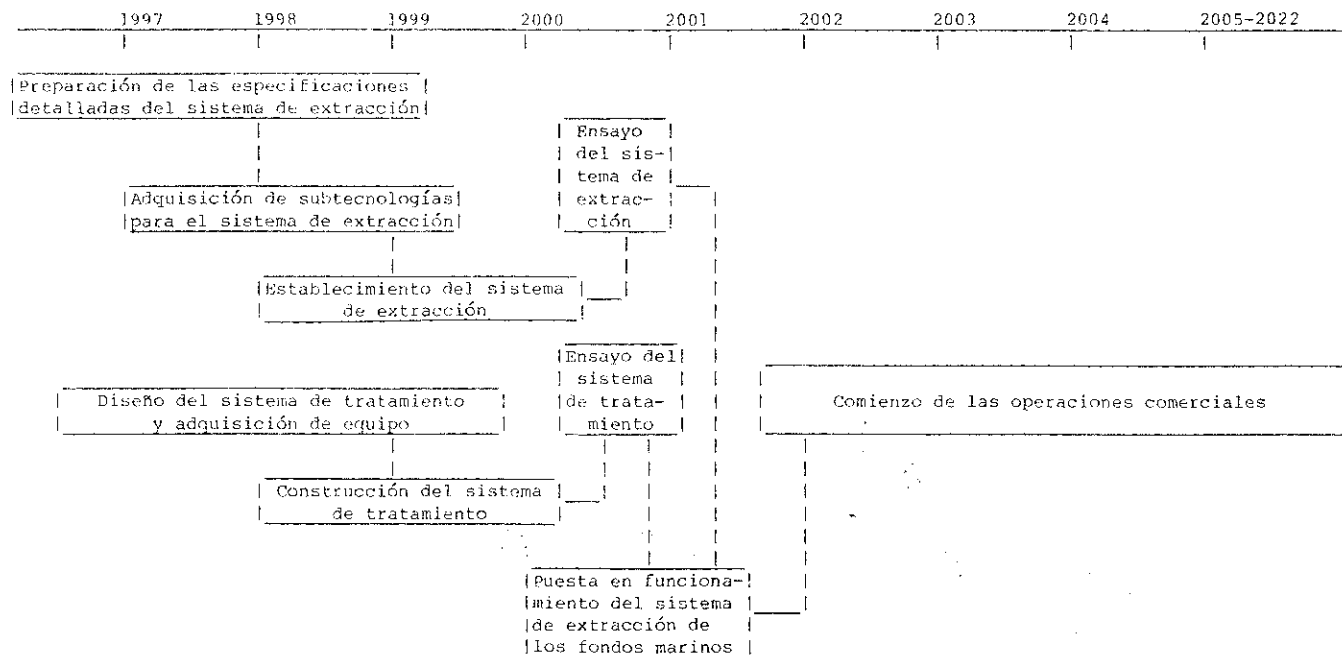
Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Total de efectivo acumulado: -102

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 8C

Corrientes de postinversión cuando la extracción se realice mediante una empresa conjunta y el tratamiento se realice por arrendamiento



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	136	136	136	185	210	210	210	210	210
Personal de operaciones y de apoyo	24	45	45	160	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-42	-48	-103	-102					
Explotación (-)					-265	-530	-530	-530	-530 cada año
Ingresos (+)					150	902	902	902	902 cada año
<u>Total anual</u>	-42	-48	-103	-102	-115	372	372	372	372 cada año
<u>Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión</u>	-102								
<u>Corriente acumulada de efectivo</u>	-144	-192	-295	-397	-512	-140	232	604	7 105 para el año 2021

Cuadro 8D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la extracción se realice
mediante una empresa conjunta y el tratamiento se realice por arrendamiento

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-102	-42	-48	-103	-102	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-265	-530	-530	-530	-530	-530	-353
Ingresos	-	-	-	-	-	150	902	902	902	902	902	902
Ingresos netos de la explotación	-102	-42	-48	-103	-102	-115	372	372	372	372	372	549
Ingresos netos de la explotación acumulados	-102	-144	-192	-295	-397	-512	-140	232	604	976	6 556	7 105

Cuadro 9ANecesidades de recursos humanos y financieros cuando la extracción y el tratamiento se realicen mediante una empresa conjuntaRecursos humanos

Tipo de recursos humanos	1987-1988	1989	1990-1991	1992-1993	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000	2001	2002-2021
Personal administrativo	4	4	4	4	11	14	14	20	29	29
Personal técnico										
Extracción		10	10	10	40	40	40	60	70	70
Tratamiento		10	10	10	40	40	40	60	70	70
Personal científico		4	4	4	9	9	9	9	9	9
Subtotal:										
Personal administrativo, técnico y científico	4	28	28	28	100	103	103	149	178	178
Personal de apoyo	4	8	8	8	14	23	23	30	40	46
Personal de operaciones	-	-	-	-	21	-	21	131	960	1 554
Subtotal:										
Personal de apoyo y de operaciones	4	8	8	8	35	23	44	161	1 000	1 600
Total	8	36	36	36	135	126	147	310	1 178	1 778

Costo total de los recursos humanos (1987-2000) = 79 millones de dólares EE.UU. de 1980.

Recursos financieros (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

	Actividad						Total
	Extracción	Transporte marítimo	Actividades en tierra	Tratamiento	Administración y ventas	Actividades preparatorias (incluido personal)	
Inversión	180	50	-	442	5	154	831
Explotación	37	30	27	122	23	-	240
Arrendamiento	-	-	15	-	-	-	15
Un tercio del capital circulante (explotación más arrendamiento)	12	10	14	41	8	-	85
Capital total	192	60	14	483	13	154	916

/...

Corrientes de preinversión cuando la extracción y el tratamiento se realicen mediante una empresa conjunta

Corrientes de recursos humanos

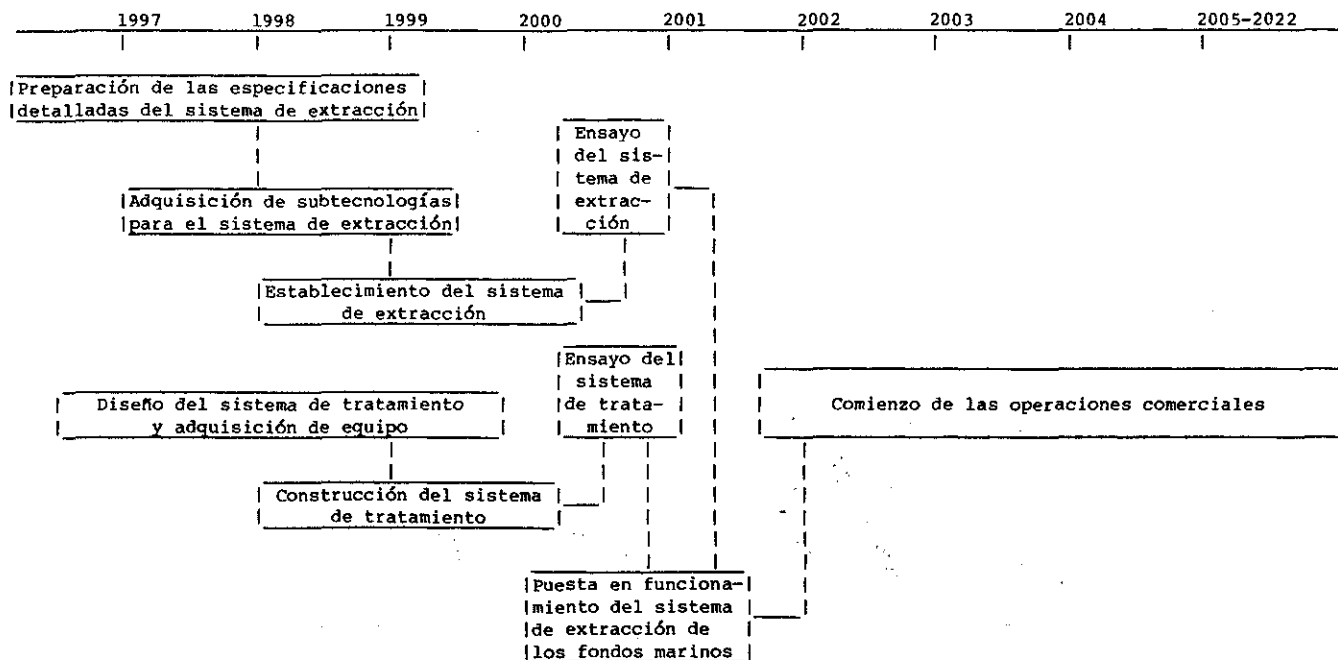
Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Total de efectivo acumulado: -107

** Incluye sueldos y salarios de expertos, gastos de utilización de consultores externos y otros gastos generales.

Cuadro 9C

Corrientes de postinversión cuando la extracción y el tratamiento
se realicen mediante una empresa conjunta



Corrientes de recursos humanos

Personal administrativo y de diseño	103	103	103	169	178	178	178	178	178
Personal de operaciones y de apoyo	23	44	44	161	1 000	1 600	1 600	1 600	1 600

Corrientes de fondos (en millones de dólares EE.UU. de 1980)

Inversión (-)	-48	-104	-281	-291					
Explotación (-)					-127	-255	-255	-255	-255 cada año
Ingresos (+)					92	552	552	552	552 cada año
<u>Total anual</u>	-48	-104	-281	-291	-35	297	297	297	297 cada año
<u>Total de efectivo acumulado en la fase de preinversión</u>	-107								
<u>Corriente acumulada de efectivo</u>	-155	-259	-540	-831	-866	-569	-272	25	5 159 para el año 2021

Cuadro 9D

Corrientes de fondos de la explotación simplificadas cuando la extracción
y el tratamiento se realicen mediante una empresa conjunta

(En millones de dólares EE.UU. de 1980)

	<u>1987-</u> <u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006-</u> <u>2020</u>	<u>2021</u>
Gastos de inversión	-107	-48	-104	-281	-291	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de explotación	-	-	-	-	-	-127	-255	-255	-255	-255	-255	-170
Ingresos	-	-	-	-	-	92	552	552	552	552	552	552
Ingresos netos de la explotación	-107	-48	-104	-281	-291	-35	297	297	297	297	297	382
Ingresos netos de la explotación acumulados	-107	-155	-259	-540	-831	-866	-569	-272	25	322	4 777	5 159