LOS/PCN/SCN.2/WP.7
1° febrero 1985
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLES

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

# ESTABLECIMIENTO DE UN GRUPO ESPECIAL DE EXPERTOS PARA LA EMPRESA A FIN DE QUE PRESTE ASISTENCIA A LA COMISION PREPARATORIA

Documento de trabajo preparado por la Secretaría

1. Poco después de que la Empresa quede en condiciones administrativas y estructurales de entrar en funcionamiento, sus componentes administrativos tendrán que dedicarse a la tarea de establecer normas pertinentes a la adquisición de tecnología, la planificación de las actividades y las posibles estrategias operacionales (empresas mixtas, acuerdos de arrendamiento, etc.). Asimismo, tendrán que calcular el costo probable de una operación integrada de extracción, junto con las etapas correspondientes, y presentar a la Autoridad planes y programas oficiales de trabajo al respecto.

2. Para realizar esas tareas habrá que enfocar con una visión amplia y de futuro la industria de extracción de minerales de los fondos marinos y la función que puede desempeñar la Empresa a este respecto; para hacerlo en forma eficaz y eficiente, la administración superior de la Empresa debería tener acceso, entre otras cosas, a evaluaciones y pronósticos tecnológicos, pronósticos del probable precio de los metales durante el período de explotación, informes detallados sobre proyectos y estudios de viabilidad tecnoeconómica y datos sobre la comerciabilidad de productos en los mercados mundiales. Si bien esa información puede obtenerse en cierta medida mediante la utilización de consultores externos, es necesario establecer en la Comisión Preparatoria un grupo de expertos a fin de planificar y realizar en forma coherente actividades que, por su propia naturaleza, son complejas y delicadas.

3. El presente documento obedece al propósito de examinar cuál debería ser la magnitud y la composición de este grupo básico de expertos, en qué etapas debería constituirse y cómo puede facilitarse la contratación y puesta en funciones de sus integrantes. La hipótesis utilizada en el documento titulado "Perfil de un

proyecto de operación de extracción de minerales de los fondos marinos por la Empresa" (LOS/PCN/SCN.2/WP.6), esto es, que la Convención entrará en vigor en 1990, será también utilizada en el presente documento. Se partirá además de la hipótesis de que en 1987 se establecerá un grupo básico integrado por cuatro expertos a fin de que asesoren a la Comisión Preparatoria a los efectos de la adopción de decisiones relativas, entre otras cosas, a la selección de un sitio reservado para la Empresa, las modalidades de exploración en ese sitio y las necesidades de capacitación para la Empresa.

4. Si bien el grupo de expertos básicamente prestaría asistencia a la Comisión Preparatoria en el desempeño de las funciones que le incumben con arreglo al párrafo 12 de la resolución II de la Convención, parte de las tareas que necesariamente tendría que realizar constituiría también una aportación al proceso de adopción de decisiones de la administración de la Empresa. Por ejemplo, al tiempo de prestar asistencia a la Comisión Preparatoria en el desempeño de las funciones indicadas en el apartado a) del párrafo 12 de la resolución II en relación con la exploración, la capacitación y la transferencia de tecnología, el grupo tendría que mantener en observación la situación en la industria de la extracción de minerales de los fondos marinos, estudiar las posibles estrategias para la adquisición y utilización de tecnología, preparar estudios de viabilidad tecnoeconómica, determinar las necesidades generales de personal y sugerir algunas estrategias para la ejecución de proyectos. Además, el grupo tendría que redactar manuales operacionales y procedimientos administrativos, estudiar los mercados financieros a fin de determinar la situación relativa a la financiación de las operaciones de la Empresa, preparar pronósticos generales de los mercados y precios de los metales en el futuro en relación con los estudios de viabilidad tecnoeconómica y efectuar evaluaciones generales de las áreas reservadas. En el gráfico 1 pueden observarse algunas de las tareas que probablemente tendría que desempeñar el grupo de expertos en relación con los procesos de adopción de decisiones en la Empresa.

5. En el gráfico 1 se indican también algunas de las principales aportaciones técnicas y de otra índole al proceso de adopción de decisiones, así como alguna de las grandes decisiones que tendrá que adoptar la administración de la Empresa (Consejo, Junta Directiva, Director General) si el proyecto ha de mantener la secuencia de actividades reseñada en el documento LOS/PCN/SCN/2/WP.6. Las principales decisiones que adoptaría la Comisión Preparatoria se refirirían a las actividades de exploración (de considerarse necesarias en el sitio reservado que se haya seleccionado) en el período 1988-1991 y con la selección y posible contratación y capacitación de personal (decisión que se adoptaría en 1989 año en que, según se prevé, se habrá depositado el sexagésimo instrumento de ratificación o adhesión). Posteriormente, la administración de la Empresa tendría que adoptar decisiones acerca de las estrategias operacionales y de adquisición de tecnología, los procedimientos administrativos y financieros aplicables y la estrategia que se utilizaría para la contratación y capacitación del personal. Esas decisiones deberían adoptarse a mediados de 1990, primordialmente sobre la base de la labor realizada por el grupo de expertos y por el personal contratado en 1989.

6. De allí en adelante, los trabajos prosiguen tal como se indica en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.6 (véase el gráfico II); la administración tiene que adoptar decisiones en materia de inversión en 1992 y 1996 a fin de comenzar a realizar ensayos de modelos y operaciones comerciales, respectivamente. En ambos casos, sería necesario efectuar estudios detallados de viabilidad tecnoeconómica.

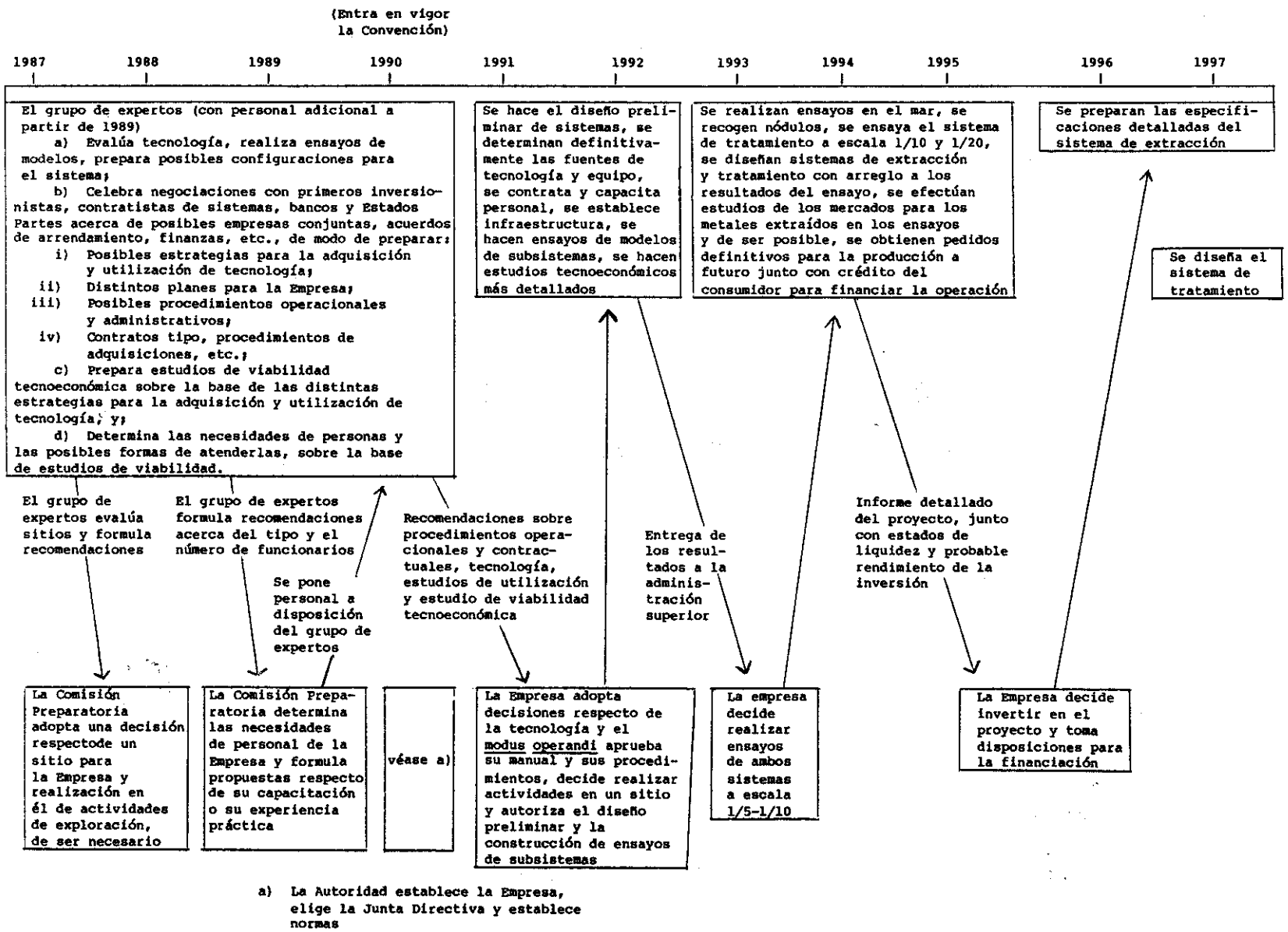
7. En el gráfico 3 se pueden observar las necesidades de recursos humanos para las distintas opciones operacionales. Se observa claramente en ese gráfico que las necesidades de personal de diseño y administración (cruciales en las primeras etapas, en que lo más importante será la selección y configuración de diseños y sistemas) no varían mucho entre 1994 y 1999. En el año 2000 se registra un aumento a fin de atender las necesidades del personal operacional, cuya capacitación y composición, en todo caso, guardaría relación en gran medida con la tecnología que se seleccionase para la Empresa. Por lo tanto, el presente documento ha de limitarse a las necesidades de expertos hasta 1995, ya que hasta 1990 no se sabría qué tecnología se seleccionaría para la Empresa.

8. En el cuadro 1 puede observarse la cronología de los recursos de personal (sobre la base de las cifras que aparecen en el documento LOS/PCN/SCN.2/WP.6) para las distintas opciones operacionales. Las necesidades de personal de diseño y administración fluctúan entre 28 (para la empresa mixta) y 148 (para la explotación exclusiva por la Empresa) con un punto medio de 103 (para una empresa mixta parcial) en el año 1993. Las cifras suben a 100, 160 y 140, respectivamente, en 1994 y se mantienen aproximadamente iguales hasta 1999. Por lo tanto, el mínimo de personal que habría que contratar en 1989, hasta que la administración de la Empresa seleccionase la opción operacional, sería de 28, de modo de poder acomodarlo sin problemas a la opción que en última instancia se seleccionase. Inicialmente, podría haber 30 funcionarios, a saber, 4 administradores superiores, 17 ingenieros y científicos, 1 abogado y 8 funcionarios de apoyo.

9. En el presente documento se tiene la intención de examinar aquella opción en que la Empresa toma a su cargo tanto la extracción como el tratamiento, así como aquella en que la extracción se hace en una empresa conjunta, pues es allí donde reside el principal problema tecnológico. Como los demás tipos de empresas conjuntas plantean problemas mucho menores desde el punto de vista de las necesidades de personal y las estrategias para la transferencia de tecnología, quedarían suficientemente cubiertas en el examen de las otras dos opciones. En el cuadro 2 se indica el personal necesario para las dos opciones. Hay que señalar que en la mayoría de los casos hay un cálculo excesivo de casi un 100% a fin de tener en cuenta las bajas debidas a eliminación natural de personal o a otros factores.

10. Al comenzar sus operaciones, la Empresa necesitaría, pues, aproximadamente 10 funcionarios administrativos, 10 ó 27 funcionarios principales de diseño del sistema de extracción, 27 funcionarios principales de diseño del sistema de tratamiento y 11 funcionarios principales (científicos). Tras corregir el cálculo excesivo, quedarían 5 ó 6 funcionarios administrativos, 5 a 13 funcionarios de diseño del sistema de extracción, 13 funcionarios de diseño del sistema de tratamiento y 5 científicos. Las tareas que tendrían que desempeñar se referirían, entre otras cosas, al pronóstico tecnológico, la evaluación de tecnologías, la preparación de informes sobre consecuencias ambientales, la configuración de sistemas, el estudio de las posibilidades de financiación, la preparación de acuerdos sobre transferencia de tecnología, el desarrollo de los recursos humanos necesarios, la realización de análisis financieros y económicos, la determinación de fuentes de tecnología y equipo, el establecimiento de la infraestructura apropiada, la realización de ensayos en el mar, el diseño de sistemas y la preparación de estudios de viabilidad tecnoeconómica. Además, el grupo básico de expertos, por conducto de su administración principal, tendrá que trabajar en colaboración con la Junta Directiva de la Empresa y con el Consejo de la Autoridad.

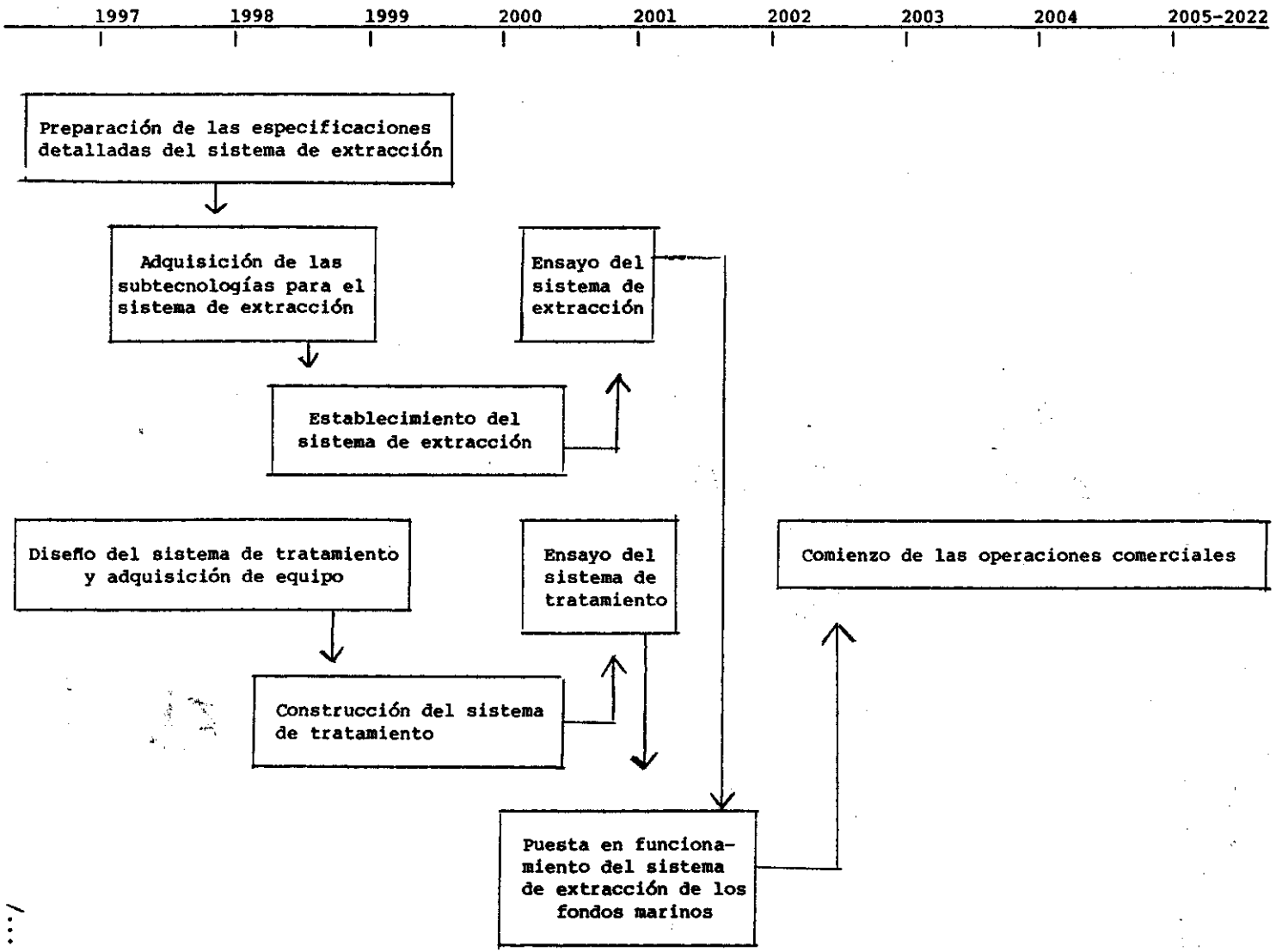
Gráfico I




a) La Autoridad establece la Empresa, elige la Junta Directiva y establece normas

/...

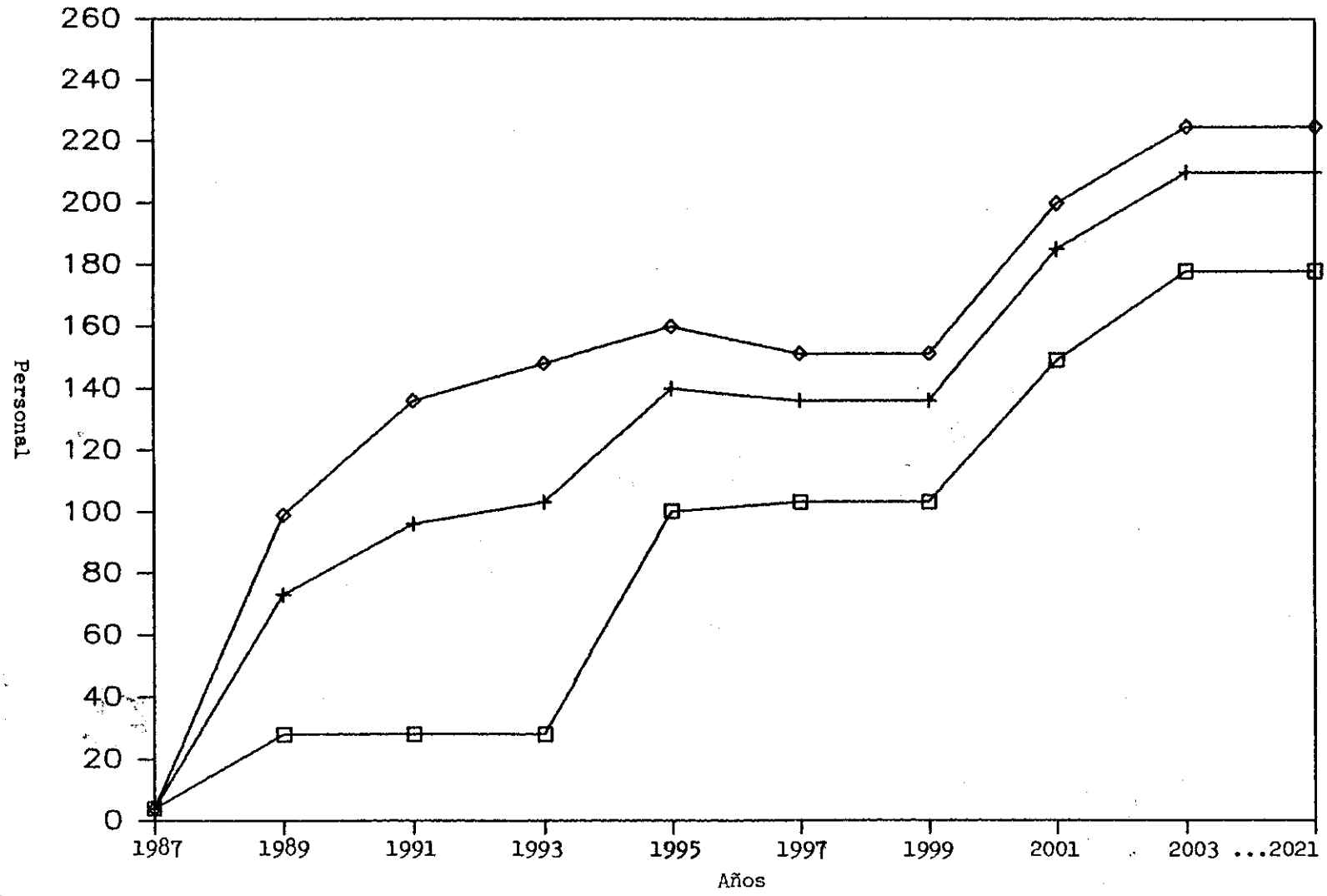
Grafico II


1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005-2022
Preparación de las especificaciones detalladas del sistema de extracción
Adquisición de las subtecnologías para el sistema de extracción
Ensayo del sistema de extracción
Establecimiento del sistema de extracción
Diseño del sistema de tratamiento y adquisición de equipo
Ensayo del sistema de tratamiento
Comienzo de las operaciones comerciales
Construcción del sistema de tratamiento
Puesta en funcionamiento del sistema de extracción de los fondos marinos

/...

Gráfico III

Personal administrativo y de diseño




/...

Cuadro 1

| Opción operacional | Tipo de personal | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento y extracción con instalaciones y equipo de propiedad de/ arrendado por la Empresa | Administrativo | 4 | 4 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 | 14 |
| | Diseño de extracción | - | - | 36 | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 | 60 |
| | Diseño de tratamiento | - | - | 36 | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 | 60 |
| | Científico | - | - | 19 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | De apoyo/operacional | 4 | 4 | 15 | 19 | 19 | 24 | 24 | 48 | 48 |
| Tratamiento con instalaciones y equipo de propiedad de/arrendado por la Empresa y extracción en empresa conjunta | Administrativo | 4 | 4 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 | 14 |
| | Diseño de extracción | - | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 40 |
| | Diseño de tratamiento | - | - | 36 | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 | 60 |
| | Científico | - | - | 19 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | De apoyo/operacional | 4 | 4 | 10 | 15 | 15 | 19 | 19 | 48 | 48 |
| Extracción con instalaciones y equipo de propiedad de/arrendado por la Empresa y tratamiento en empresa conjunta | Administrativo | 4 | 4 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 | 14 |
| | Diseño de extracción | - | - | 36 | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 | 60 |
| | Diseño de tratamiento | - | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 40 |
| | Científico | - | - | 19 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | De apoyo/operacional | 4 | 4 | 10 | 15 | 15 | 16 | 16 | 45 | 45 |
| Extracción y tratamiento en empresa conjunta | Administrativo | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 11 | 11 |
| | Diseño de extracción | - | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 40 |
| | Diseño de tratamiento | - | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 40 |
| | Científico | - | - | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 9 | 9 |
| | De apoyo/operacional | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 35 | 35 |

Nota: En caso de que se adoptasen arreglos relativos a contratos de servicio y distribución de la producción, las necesidades de personal de diseño y planificación serían un tanto menores que en el primer caso. En todo caso, bajaría considerablemente la cantidad de personal operacional.

/...

Cuadro 2

| Opción operacional | | Tipo de personal | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento y extracción con instralaciones y equipo de propiedad de/ arrendados por la Empresa | 1. | Administrativo/ financiero superior | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | 2. | De adquisiciones | - | - | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| | 3. | Jurídico | - | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 4. | Técnico (extracción) | | | | | | | | | |
| | 4.1 | Personal principal | - | - | 24 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| | 4.2 | En formación/de apoyo | - | - | 12 | 23 | 23 | 28 | 28 | 33 | 33 |
| | 5. | Personal técnico (tratamiento) | | | | | | | | | |
| | 5.1 | Personal principal | - | - | 24 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| | 5.2 | En formación/de apoyo | - | - | 12 | 23 | 23 | 28 | 28 | 33 | 33 |
| | 6. | Científico | | | | | | | | | |
| | 6.1 | Personal principal | - | - | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | 6.2 | En formación/de apoyo | - | - | 8 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Extracción en empresa conjunta y tratamiento con instalaciones y equipo de propiedad de/ arrendado por la Empresa | 1. | Administrativo/ financiero superior | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | 2. | De adquisiciones | - | - | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| | 3. | Jurídico | - | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 4. | Técnico (extracción) | | | | | | | | | |
| | 4.1 | Personal principal | - | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 |
| | 4.2 | En formación/de apoyo | - | - | - | - | - | - | - | 20 | 20 |
| | 5. | Personal técnico (tratamiento) | | | | | | | | | |
| | 5.1 | Personal principal | - | - | 24 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| | 5.2 | En formación/de apoyo | - | - | 12 | 23 | 23 | 28 | 28 | 33 | 33 |
| | 6. | Científico | | | | | | | | | |
| | 6.1 | Personal principal | - | - | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | 6.2 | En formación/de apoyo | - | - | 8 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

/...

11. Para realizar esas tareas se necesitarían las siguientes actividades y productos:

| Actividad | Producto |
|---|---|
| 1. Diseño | |
| 1.1. Diseño conceptual | Disposiciones y configuraciones generales, funciones |
| 1.2. Diseño preliminar | Diseños preliminares, requisitos y especificaciones |
| 1.3. Diseño detallado | Diseños definitivos, requisitos, especificaciones |
| 2. Investigación y desarrollo | |
| 2.1. Ensayo de componentes | Determinación de fenómenos, evaluación del rendimiento, validación y actualización de análisis |
| 2.2. Ensayo de subsistemas | Verificación y evaluación del rendimiento, validación y actualización de análisis |
| 2.3. Análisis de ingeniería | Métodos, estudios paramétricos, justificación de los requisitos |
| 3. Análisis financiero/ económico/operacional | Necesidades financieras, cálculo del coeficiente de inversión, base para la decisión sobre la configuración |
| 4. Integración del sistema | Ensamblado de componentes en subsistemas o sistemas completos |

---

Fuente: Alternatives for Technology Transfer to the Enterprise: Science Applications, Inc., P.O. Box 2351, La Jolla, CA 92038, U.S.A.

12. Por lo tanto, el equipo de administración debería tener gran capacidad en materia de gestión de la extracción de minerales en los fondos marinos o en otras tecnologías de gran magnitud y complejidad. Asimismo, debería estar en condiciones de presentar a la Junta Directiva y al Director General una exposición de los riesgos y las alternativas, así como de establecer procedimientos que sirvan para velar por que los contratistas se ajusten a calendarios muy estrictos y se proporcione equipo que pueda funcionar bien. Los elementos principales del equipo administrativo deberían ser los siguientes:

| | Categoría | Ambito de las funciones | Probable sector |
|---|---|---|---|
| 1. | Gerente General | Administración general | Experiencia en administración de extracción de minerales de los fondos marinos, petróleo costa afuera, instalaciones aeroespaciales, sistemas militares complejos |
| 2. | Gerente de ingeniería | Diseño y desarrollo de sistemas marinos | Extracción de minerales de los fondos marinos, extracción de petróleo o gas costa afuera, organización o empresa aeroespacial |
| 3. | Gerente financiero | Factibilidad/viabilidad económica y financiera | Extracción de minerales de fondos marinos, extracción de petróleo costa afuera, sistemas aeroespaciales u otros sistemas complejos o riesgosos |
| 4. | Gerente de desarrollo de recursos humanos | Formación y desarrollo del personal, desarrollo de las aptitudes | Instituto de administración, gran empresa multinacional, consultoría en capacitación |

13. Para que la transferencia de tecnología sea eficaz y a fin de establecer las bases para poder llegar al diseño independiente de sistemas complejos en el futuro, se necesita una combinación adecuada de especialistas en diseño de ingeniería, analistas de sistemas y científicos. Habida cuenta del probable movimiento de personal en el futuro, es necesario mantener una capacidad superflua (incluidos pasantes y suplentes). El elemento crítico en los sectores científico y de ingeniería para la transferencia de tecnología de extracción sería el siguiente:

| | Categoría | Ambito de las funciones | Probable sector |
|---|---|---|---|
| 1. | Ingenieros superiores de diseño | Sistemas marinos | Ingeniero jefe o cargo equivalente en grandes y diversos proyectos costa afuera |
| 2. | Arquitectos navales | Diseño de buques para la extracción o el transporte | Arquitecto naval superior con experiencia en el diseño de sistemas navales innovadores |
| 3. | Ingenieros de sistemas electrónicos/ eléctricos | Diseño de sistemas electrónicos/eléctricos | Diseño y desarrollo de sistemas submarinos en que se utilicen generadores de fuerza motriz, de instrumentos de conexión y de sistemas de adquisición de datos |
| 4. | Ingenieros especialistas en manejo de materiales | Manejo de sólidos hidráulicas Sperry | Diseño de sistemas de manejo de materiales para la deshidratación de partículas minerales/extracción, manejo de materiales |
| 5. | Ingenieros de sistemas | Ingenieros de sistemas mecánicos/ análisis operacional | Gerente de funciones de ingeniería de sistemas en proyectos costa afuera, en la industria marina o en la industria aeroespacial |
| 6. | Ingenieros en estructuras marinas | Estructuras dinámicas | Gestión y realización de análisis estructurales y análisis de dinámica estructural marina en sistemas de complejidad similar/estructuras marinas |
| 7. | Especialistas en matemática aplicada | Matemática aplicada, estadísticas, análisis de operaciones | Análisis estadísticos de datos relativos a la ley de los minerales. Capacidad y estadística general en industria minera/industria aeroespacial/ oceanografía |
| 8. | Geólogo marino | Geología marina | Preparación de planes para la caracterización o delimitación de yacimientos costa afuera, industria marina, petróleo, dragado |

Fuente: Alternatives for Technology Transfer to the Enterprise: Science Applications, Inc., La Jolla, CA 92038, U.S.A.

/...

14. Para los efectos del tratamiento y la evaluación ambiental, se requeriría también lo siguiente:

| | Categoría | Ambito de las funciones | Probable sector |
|---|---|---|---|
| 1. | Oceanógrafo químico | Oceanografía química | Estudio de la contaminación en los océanos/yacimientos petrolíferos costa afuera/industria naviera |
| 2. | Tratamiento/ ingenieros químicos | Tratamiento químico | Ingeniero Jefe o cargo equivalente en una gran planta de fundición de metales/empresa minera/instituto metalúrgico |
| 3. | Ingenieros de instrumentación | Instrumentación | Diseño y desarrollo de equipo de control para plantas de tratamiento |
| 4. | Ingenieros de control de calidad | Control de calidad | Diseño y establecimiento de sistemas de control de calidad |
| 5. | Ingenieros especialistas en ordenación de desechos | Ordenación de desechos | Planificación y ejecución de todas las etapas de la eliminación de desechos en plantas químicas o de tratamiento |
| 6. | Gerente de estudios | Estudios oceánicos | Planificación de estudios y cruceros, preparación del plan minero operacional, evaluación de la concentración de minerales |
| 7. | Gerentes de contratos | Negociaciones sobre subcontratos, negociaciones con vendedores, supervisión del cumplimiento | Negociación de contratos con la industria aeroespacial, la industria minera, sistemas militares |
| 8. | Ingenieros especialistas en adquisiciones | Adquisición y subcontratación, control de calidad | Experiencia en funciones de adquisición en la minería, la industria aeroespacial, fuerzas militares, etc. |

Procedimientos de contratación

15. El proceso de establecimiento duraría unos 15 meses y se necesitarían otros nueve meses para capacitar al personal y llegar al máximo de eficiencia, según se indica a continuación:

Búsqueda de candidatos: seis meses

Proceso de contratación: seis meses

/...

Trámites previos a la toma de posesión del cargo: tres meses

Familiarización con las funciones y capacitación: seis meses

Plazo necesario para alcanzar el máximo de eficiencia: tres meses

16. Por lo tanto, en 1988 habrá que comenzar a buscar las 30 personas que serían contratadas en 1989 (4 administradores, 17 científicos e ingenieros, 1 abogado y 8 funcionarios de apoyo) sobre la base de las aptitudes y disciplinas indicadas por el grupo de expertos; de esta manera, sería posible contratarlos en 1989 y alcanzar el máximo de eficiencia en 1990. La búsqueda de candidatos serviría también para encontrar pasantes y otros funcionarios (de 43 a 69 en las dos opciones examinadas) de modo que la Empresa pudiera contratarlos en 1990. La propia empresa podría comenzar a buscar candidatos para llenar el resto de los cargos (23 a 37) de modo de poder contratarlos en 1991. El número de puestos aumenta levemente después de 1991 y la Empresa podría contratar entre 1992 y 1995 funcionarios para cubrirlos.

---