

Documentación

COMISIONES RELATIVAS A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA

PREFACIO

El presente informe se refiere principalmente a la aplicación de la ciencia y la tecnología a los problemas del desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales y contiene recomendaciones sobre la estructura institucional y económica, los criterios para establecer prioridades, la realización de estudios, la investigación y formación profesional y el aprovechamiento de dichos recursos.

En el informe hay seis esferas en las que se recomienda adoptar medidas concretas y donde pueden definirse en forma práctica programas eficaces para la utilización de los recursos naturales. Las descripciones de las principales esferas de aprovechamiento de los recursos y su acción recíproca constituyen los antecedentes para las recomendaciones. Cada una de ellas va acompañada de un ejemplo (o de varios, si procede) basado en el historial real de un proyecto ejecutado en un país en desarrollo con asistencia de las Naciones Unidas. Se han escogido los ejemplos de manera que sus objetivos correspondan de cerca a los de las recomendaciones que se hacen. La descripción de cada proyecto incluye cálculos aproximados del costo del personal, equipo, capacitación, etc., así como los detalles necesarios sobre las condiciones existentes. Los ejemplos citados sólo tienen validez dentro de su contexto específico y no deben considerarse como típicos ni como recomendaciones del Comité Asesor. Lo que se persigue con ellos es únicamente ilustrar el análisis y proporcionar un elemento de referencia para las estructuras orgánicas y una indicación del orden de magnitud de las cantidades que podrían requerirse.

PRIMERA PARTE

DISCUSION GENERAL

Capítulo I

RECURSOS NATURALES Y SU APROVECHAMIENTO

1. La importancia de los recursos naturales para el desarrollo es cosa perfectamente reconocida en los países en desarrollo. Sus recursos naturales constituyen, junto con sus recursos humanos, su principal patrimonio económico. En los países industrializados más avanzados la importancia de los recursos naturales, aunque siempre esencial, es cuantitativamente menor por contar esos países con cantidades mucho mayores de capital acumulado y un mayor acervo de tecnología ya establecida. Además, en los países altamente desarrollados, es mucho más considerable la proporción del empleo y de la actividad económica correspondiente a la distribución, financiación y suministro de servicios públicos y de consumo, que requieren relativamente pocos recursos naturales. La vida económica de los países en desarrollo, en cambio, gira principalmente en torno al aprovechamiento y utilización de sus recursos naturales en los sectores agrícolas, minero, industrial y del transporte, y la política de recursos naturales cobra importancia fundamental.

2. En el presente informe no se tratan todos los aspectos de la política de recursos naturales, que comprende diversos problemas políticos, jurídicos, comerciales y financieros. El informe se ocupa de la evaluación de la ciencia y la tecnología de la investigación, del aprovechamiento y utilización racional de los recursos naturales de los países en desarrollo.

Propósito y alcance del informe

3. El propósito central que se persigue en el informe es:

a) Ayudar a los gobiernos de los países en desarrollo a formular sus políticas con miras a obtener un conocimiento más cabal y detallado de sus propios recursos naturales y a la posibilidad de aprovecharlos para promover su desarrollo económico.

b) Señalar la función de la colaboración internacional en la tarea de ayudar a los países en desarrollo a aplicar la ciencia y la tecnología al estudio y utilización de sus recursos naturales.

4. El informe no trata el problema general de la planificación del desarrollo, de la cual las políticas sobre recursos naturales constituyen únicamente un elemento, aunque —como se subraya en el propio informe— importantísimo. Tampoco abarca todos los aspectos de las políticas de recursos naturales, puesto que comprende cuestiones comerciales, jurídicas, administrativas e incluso políticas. El asunto inmediato del presente informe es la aplicación de la ciencia y la tecnología a la obtención de conocimientos sobre los recursos naturales, elemento necesario para una correcta planificación del desarrollo y para la utilización racional de los recursos naturales en provecho de toda la comunidad.

5. En el informe se formulan algunas consideraciones generales acerca de los recursos naturales, el estado actual de los conocimientos sobre los recursos naturales de los países en desarrollo y la función de la ciencia y la tecnología en el perfeccionamiento de esos conocimientos. Se sugieren algunas directrices de política para los países en desarrollo, en particular sobre determinación de prioridades y problemas de conservación. A eso sigue un análisis del cometido de las diversas organizaciones del sistema de las Naciones Unidas (y de algunas otras organizaciones) en la tarea de ayudar a los países en desarrollo a llegar a conocer mejor sus propios recursos naturales. Finalmente, en la Parte IV del informe se proponen ciertas esferas de acción concreta y se formulan recomendaciones para su consideración no sólo por los países en desarrollo, sino también por las organizaciones internacionales y por quienes estén dispuestos a ayudar a los países en desarrollo cuando así lo soliciten, en la investigación, aprovechamiento y utilización de sus recursos naturales.

6. El aprovechamiento de los recursos naturales es sólo un aspecto del programa de planificación y en última instancia debe pasar a formar parte de un *esfuerzo de planificación más amplio*. Tal vez sea necesario coordinar otras partes del esfuerzo de planificación con el aprovecha-

miento de los recursos naturales, para garantizar que se incluyan dentro del marco de un programa establecido. La determinación de relaciones con las demás partes del esfuerzo de planificación se considera fuera del alcance del presente informe.

7. Aunque se reconoce que los océanos y la vida marina representan una de las posibilidades más importantes de recursos del planeta, se ha excluido del informe casi todo el sector general de la oceanografía y los recursos marinos. Se ha hecho así en atención a las actividades que se desarrollan actualmente para aplicar la resolución 1112 (XL) del Consejo Económico y Social sobre recursos no agrícolas y la resolución 2172 (XXI) de la Asamblea General, que se refieren enteramente al mar y a la utilización de los recursos marinos y materias conexas. En los informes preparados en cumplimiento de esas resoluciones figuran capítulos sobre la importancia de las ciencias y la tecnología marinas; actividades de los Estados Miembros en ese campo; educación y formación profesional; actividades de organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y otros órganos internacionales, y se exponen criterios sobre la expansión de la colaboración internacional en materia de investigación oceanográfica general, recursos biológicos y recursos minerales marinos (1).

El concepto de recursos naturales

8. Recurso natural es algo que se encuentra en el medio natural y que el hombre puede explotar de alguna manera en su propio beneficio. En este sentido nato, los recursos proporcionados por la naturaleza comprenden las rocas, que contienen menos fuentes de energía (petróleo, carbón, uranio, gas) y otros productos útiles (aguas subterráneas, piedras de construcción, etc.). Comprenden los suelos, de que se nutren las plantas, y todos los seres vivos, vegetales y animales. Comprenden los elementos del paisaje que ofrecen emplazamiento para edificios, carreteras, ferrocarriles y otras estructuras. Comprenden las aguas superficiales y subterráneas, que son indispensables para la vida humana, animal y vegetal. El agua es asimismo una fuente de energía (centrales hidroeléctricas), un medio de transporte, un elemento para el deporte y el turismo. Recursos naturales son el aire y todo lo que constituye la atmósfera o llega al hombre por medio de ella, como las radiaciones solares, que son esenciales

(1) Véanse los documentos E/4449 y E/4487/Add. I.

para la vida. La no contaminación del aire, del agua y del suelo es un elemento importante de todo programa integrado de aprovechamiento de los recursos naturales. El propio hombre forma parte del medio, pero los recursos humanos se suelen tratar por separado.

9. Aunque en un sentido amplio todos los elementos del medio natural, a excepción del hombre pueden considerarse como recursos naturales, es conveniente y habitual reducir un tanto ese concepto aplicándolo más especialmente a aquellos elementos o condiciones del medio que, en un momento dado y dentro de una determinada etapa de desarrollo, parecen de especial valor para el bienestar del hombre, bien inmediatamente o en un futuro previsible.

10. Así, pues, el criterio principal para definir un "recurso natural" es su posibilidad de uso. Es, pues, esencialmente, un concepto dinámico y cambiante que varía con las necesidades del hombre, con la evolución de su tecnología y con las posibles opciones que tenga para alcanzar sus aspiraciones. Determinadas mariposas o ciertos cristales constituyen un recurso porque algunos hombres los coleccionan. Algunas arenas han pasado últimamente a ser un recurso porque contienen torio. En cambio, algunas plantas han dejado de constituir recursos al ser sustituidas por productos químicos sintéticos. En otros término, el concepto de recursos naturales va vinculado automáticamente a la situación prevaleciente en el orden técnico y económico.

11. Cabe distinguir dos clases básicamente diferentes de recursos naturales:

a) *Productos* como minerales, carbón, petróleo, gas, agua, bosques, pescado, productos agrícolas, ganado, etc., se pueden vender, comprar, transportar y entran directamente en la producción y en la circulación económica.

b) *Fuentes de esparcimiento o lugares* como cataratas, canales, puentes naturales, suelos fértiles, montañas pintorescas, playas soleadas, etc., no pueden transportarse ni venderse, pero pueden explotarse —atinada o desatinadamente— para fines agrícolas, industriales, turísticos o de transporte.

12. El denominador común de estos dos tipos de recursos es que, en ambos casos, son *económicamente útiles para el hombre*. El recurso puede ser solamente *potencial* (tal vez porque el precio sea demasiado bajo en el mercado mundial); puede estar *sin explotar* (debido a falta de capital). Se habla, pues, de *recursos explotables*, cuando por el momento

son sólo potenciales, pero pueden explotarse efectivamente si se reúnen ciertas condiciones.

Los límites de los recursos "naturales"

13. Los recursos antes enumerados son "naturales" cuando la naturaleza los proporciona en el sitio en que se encuentran, o pueden ser utilizados o preparados en forma útil. Una superficie de tierra, limpia de vegetación y cuidadosamente atendida, constituye un suelo que puede ser muy diferente de su estado original; a pesar de ello, sigue siendo básicamente un recurso natural. Resulta difícil situar el punto exacto en que esta condición de "natural" deja de existir cuando el recurso de que se trata ha quedado más o menos modificado por el hombre. En realidad, con su mera presencia, el hombre actúa directa o indirectamente y transforma la naturaleza en todas sus manifestaciones: plantas, animales, agua, atmósfera y condiciones climáticas. Ciertas plantas cultivadas o razas de animales domésticos importadas en zonas en las que se aclimatan perfectamente y pueden desarrollarse casi sin ayuda del hombre tienden a convertirse en parte de los recursos naturales de la zona. La utilización de especies seleccionadas no es en realidad más que una migración y reasentamiento, efectuada por procedimientos relativamente simples, de estos recursos naturales de una región a otra.

La interrelación de los recursos naturales

14. La naturaleza es como un organismo viviente y dinámico en un sistema abierto. Todo aquello que altera el equilibrio afecta a los demás miembros. Por eso, los diversos recursos naturales no son independientes entre sí. Están interrelacionados y los cambios introducidos en uno pueden ocasionar repercusiones en los otros. En el caso de la despoblación o de la repoblación forestal, por ejemplo, estas repercusiones pueden afectar al clima, al ciclo hidrológico, al suelo, así como a otras plantas y animales. El estudio de los recursos naturales debería, pues, incluir el de sus posibles variantes y su relación y efectos mutuos. El desarrollo de un tipo de recurso puede hacer posible el de otro, como ocurre cuando se facilita energía hidroeléctrica para las instalaciones mineras y metalúrgicas. Debe procederse con extremo cuidado de no alterar el "equilibrio de la naturaleza"; es posible producir mediante despoblación forestal desiertos artificiales; un trastorno de los controles naturales puede poner

en libertad animales de presa o parásitos; la falta de cuidado puede dar como resultado una catástrofe.

El carácter cambiante de los recursos naturales

15. a) Así, pues, los recursos naturales, aun cuando hayan adoptado una forma relativamente estable y estén circunscritos a una zona determinada, se hallan en gran medida sujetos a cambios a lo largo del tiempo. Muchos de ellos pueden experimentar cambios por sí mismos, por ejemplo, la erosión en gran escala del terreno, fenómeno en el que intervienen la falta de vegetación, el viento, el sol y la fauna. Todos los recursos naturales pueden ser cambiados por el hombre; el conocimiento de su existencia y su utilización pueden variar a lo largo del tiempo, y el hombre, por un uso inadecuado, puede ocasionar su destrucción.

b) Los diversos recursos del mundo pueden clasificarse como recursos "o renovable", tales como los minerales, o recursos "renovables", tales como el agua, las plantas y los bosques. Ahora bien, existen aguas de pozos artesianos que son estrictamente "fósiles", restos de una edad desaparecida, y no son renovables. Por otra parte, algunos de los llamados recursos "renovables" no lo son automáticamente, como ocurre, por ejemplo, cuando el terreno se gasta completamente debido a una agricultura descuidada. Esta clasificación puede resultar, por consiguiente, un tanto equívoca.

16. En el caso de los recursos minerales, suele distinguirse entre "recursos" en el sentido estricto los que pueden utilizarse en las etapas iniciales y "reservas", que no es probable que se utilicen hasta tanto no se hayan agotado en gran parte otros recursos ya en explotación. La fase en que una "reserva" se convierte en "recurso" depende de muchos factores, tales como la actividad del mercado, el interés de los usuarios, los medios de explotación y transporte, el estado de las técnicas de producción; otro factor es la posibilidad de conseguir sustitutos. Pero la definición y la caracterización de los distintos tipos de recursos naturales no deben hacerse depender demasiado estrechamente de la posibilidad de ser utilizados en forma más o menos inmediata, pues en algunos casos los cambios de situación con el paso del tiempo afectarían su posibilidad de utilización.

Influencia de los recursos naturales en el desarrollo

17. Los países con alto nivel de vida están en general bien dotados de recursos naturales y además han logrado aprovecharlos debidamente. Cuando los países alcanzan prosperidad, pese a una escasez relativa de recursos naturales, es porque han tenido un éxito excepcional en la combinación de su fuerza de trabajo, aptitudes, conocimientos y espíritu empresarial con los materiales obtenidos, mediante el comercio, de los recursos naturales de otras naciones, o en la prestación de los servicios especializados que necesitan otros Estados. Algunos países con bajo nivel de vida se encuentran retrasados a causa de los pocos recursos naturales de que disponen, pero hay muchas naciones en desarrollo donde ese bajo nivel persiste pese a la existencia de recursos naturales potencialmente valiosos. Una de las principales tareas a que tienen que hacer frente los países en desarrollo es aprovechar mejor sus recursos naturales; el proceso de desarrollo económico consiste en gran parte en planificar el aprovechamiento y la explotación productiva de los recursos naturales en interés de toda la comunidad.

18. Al determinar la orientación general del desarrollo económico futuro de un país es necesario conocer sus recursos naturales, pues las perspectivas de establecer con éxito una industria dependen en alto grado de la disponibilidad de materias primas, del abastecimiento energético y de otras condiciones del medio, todo lo cual debe derivarse de los propios recursos naturales del país u obtenerse comerciando con otros países. Al explotar los recursos de un país, ya sea mediante la manufactura, la minería, la agricultura, la ordenación de pastizales, la silvicultura o el turismo, se requiere un conocimiento minucioso de los distintos recursos que se aprovecharán y de los procedimientos técnicos para desarrollarlos y utilizarlos en la producción.

19. También resultan esenciales para el desarrollo económico muchos elementos que no sean los recursos naturales, inclusive la disponibilidad de capital, una fuerza de trabajo calificada, una administración eficiente, una planificación realista del desarrollo y una política económica bien concebida. Toda falla con respecto a cualquiera de estos factores puede entorpecer el desarrollo en países que posean grandes riquezas naturales, y, si se quiere que los planes de desarrollo sean eficaces, no deben concentrarse en la explotación de recursos naturales a costa de descuidar los recursos humanos y otros aspectos vitales del desarrollo. El conocimiento de los recursos naturales de un país y de los medios para utilizarlos en

forma productiva y ventajosa constituye empero una de las condiciones básicas del crecimiento económico general.

20. Entre las naciones industrialmente avanzadas y los países en desarrollo existe una discrepancia respecto de la información, parecida a la que hay en tantas otras esferas. Se conocen bastante bien los recursos naturales de los países más desarrollados, aunque aún se descubren nuevos recursos, por ejemplo yacimientos de petróleo y gas, y pueden hallarse nuevas aplicaciones para los existentes. Por el contrario, muchas naciones en desarrollo tienen todavía un conocimiento muy incompleto de sus propios recursos naturales. La ciencia y la tecnología modernas pueden proporcionar a estas naciones medios para acelerar el inventario y evaluación de sus recursos naturales, así como la planificación de su aprovechamiento. No hay duda de que es este uno de los terrenos importantes que gozan ahora de prioridad en lo que se refiere a la aplicación de la ciencia y la tecnología.

21. La principal responsabilidad de adquirir suficientes conocimientos sobre los recursos naturales de un país menos avanzado para que pueda ejecutar su propia política de desarrollo recae, indudablemente, sobre cada nación en particular. Pero en esa tarea, al igual que en muchas otras, los países en desarrollo necesitan *asistencia* de las naciones que poseen larga experiencia y técnicas avanzadas. Es ésta una esfera en la que las Naciones Unidas y algunos organismos especializados, así como los gobiernos de ciertos países desarrollados, están ya prestando ayuda y es de esperar que puedan seguir haciéndolo.

22. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en beneficio de las regiones menos desarrolladas (Ginebra, 1963), se prestó mucha atención a los recursos naturales. Las delegaciones de países en desarrollo y desarrollados presentaron muchas monografías instructivas sobre estos recursos. En el informe publicado por el secretario general de las Naciones Unidas figura una relación general del material presentado y de los debates que tuvieron lugar en Ginebra. La Conferencia contribuyó considerablemente a despertar el interés de las naciones en desarrollo por los recursos naturales y, a solicitud de éstas, las organizaciones internacionales están prestando cada vez más asistencia en esta esfera. Es preciso no sólo mantener, sino incrementar esta actividad.

B. *Utilización racional de los recursos naturales para el desarrollo*

23. La *utilización racional* de los recursos naturales, precedida por el inventario y estudio de los mismos, constituye la base del desarrollo de cada país. Aunque es bastante ya lo que se sabe acerca de la existencia de dichos recursos y de los medios para utilizarlos, mucho queda todavía por saber al respecto, aun en los países más adelantados. No obstante, una tarea importante en la mayoría de los países en desarrollo es la de ayudar a determinar exactamente cuáles son los recursos naturales disponibles y cuáles los métodos más eficaces para utilizarlos de manera racional. La ciencia y la tecnología tienen un papel fundamental que desempeñar en las distintas etapas básicas de esta operación: reconocimientos, inventarios, estudios de clasificación, evaluaciones de ensayos experimentales, estudios de utilización, distribución y asignación efectiva de los resultados obtenidos e industrialización basada en los recursos locales. La utilización racional se toma en el sentido contrapuesto al de administración dispendiosa, en que el capital en recursos suele sacrificarse a los beneficios inmediatos. Uno de los papeles fundamentales de la ciencia y la tecnología consiste en definir en cada caso los medios de lograr una utilización racional.

24. El aprovechamiento de los recursos naturales debe basarse en una estructura *administrativa* (ya existente o por establecer) que permita a los gobernantes de cada país dar cabida en sus planes nacionales al aprovechamiento de los recursos y asegurar que se cumpla lo dispuesto. Las instituciones nacionales se han de ocupar no sólo de la planificación del uso de los recursos naturales, sino también de la ejecución de diversos programas directamente relacionados: formación de investigadores, expertos, ingenieros, etc.; creación de centros de investigación, etc. En la práctica no es forzoso que estas diversas etapas —estudio, inventario, evaluación, administración, enseñanza— se sucedan una a otra, como podría parecer lógico, sino que, según convenga, pueden iniciarse al mismo tiempo y cumplirse simultáneamente.

25. A medida que aumenta la comprensión del desarrollo, resulta evidente que sería posible lograr que los países en desarrollo pasarán por las etapas de crecimiento con mucha mayor rapidez que los países más desarrollados, que tardaron dos o tres siglos en alcanzar su adelanto técnico y económico; por ejemplo, parece posible aplicar los conocimientos y la experiencia acumulados a los países en desarrollo en bien del creci-

miento acelerado. De esta manera podría llegar a reducirse el desnivel existente entre los países en desarrollo y los desarrollados.

C. *Reseña del examen de los recursos naturales hecho por el Comité Asesor*

26. El Comité Asesor ha manifestado en diversas ocasiones que los planes de desarrollo económico deben tener en cuenta los recursos naturales de cada país. Ha expresado también preocupación porque en muchos países en desarrollo el conocimiento que se tiene de los propios recursos naturales es todavía muy incompleto. El Comité expresó su convicción de que la ciencia y la tecnología modernas podían poner a disposición de los países en desarrollo medios de acelerar el inventario y la evaluación de sus recursos naturales y la planificación de su utilización.

27. A este respecto, el Comité consideró la función potencial del sistema de organizaciones de las Naciones Unidas, la importancia de la coordinación entre los programas de asistencia, las disposiciones nacionales necesarias en los países en desarrollo, particularmente una política nacional y una estructura adecuada de las instituciones científicas y tecnológicas; las posibilidades de cooperación y de vinculación entre las universidades y las instituciones científicas y tecnológicas de los países de la región, y entre las de los países desarrollados y las correspondientes de los países en desarrollo; el establecimiento de centros de información y documentación científica y tecnológica en los planos nacional, regional e internacional, y la función de las Naciones Unidas en la consecución de estos objetivos.

28. En 1965 el Comité revisó sus ideas acerca del aprovechamiento de los recursos naturales a la luz de la experiencia recogida en la materia dentro del sistema de las Naciones Unidas y emprendió un estudio más a fondo del problema a fin de poder formular objetivos y normas de desarrollo.

29. En consecuencia, el Comité Asesor aprobó un esquema para un estudio amplio en el que se formularían criterios y recomendaciones para la planificación del aprovechamiento de los recursos naturales e invitó a los organismos interesados de las Naciones Unidas a contribuir con su valiosa experiencia en esta esfera (sexto período de sesiones, octubre de 1966). En una reunión del Subcomité de Ciencia y Tecnología del Comité Administrativo de Coordinación, los organismos expresaron su apoyo pleno a la decisión del Comité Asesor y convinieron en desempeñar un

papel activo en este estudio, dentro de sus respectivas esferas de competencia.

30. Sobre esta base y con la ayuda de consultores, la Secretaría del Comité Asesor preparó un proyecto preliminar de informe. El informe, en su segunda versión, fue distribuido entre los especialistas y los organismos pertinentes de las Naciones Unidas para que lo examinaran y comentaran (agosto de 1967).

31. El Comité Asesor reanudó el examen del proyecto de informe (tercera versión) en su octavo período de sesiones y recomendó una serie de revisiones concretas para que se incluyeran en él. Como fruto de un minucioso examen efectuado en su noveno período de sesiones (cuarta versión del proyecto de informe) y a la luz de los nuevos comentarios formulados por organismos del sistema de las Naciones Unidas, se preparó la versión definitiva, que fue aprobada por el Comité Asesor en su décimo período de sesiones (noviembre de 1968).

Capítulo II

ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS

32. Este capítulo tiene por objeto examinar la importancia del estado actual de los conocimientos de los recursos naturales. Al mismo tiempo, sirve para poner de relieve la importancia que atribuye el Comité Asesor a conseguir que este acervo de información sea lo más completo posible.

La gama de conocimientos de los recursos naturales

33. Sólo en un sentido amplio y muy superficial puede considerarse completo el cuadro general de los recursos naturales del mundo, incluso en los países más estudiados y desarrollados, y es indudable que en muchos sitios todavía quedan por hacer nuevos descubrimientos. En los países en desarrollo, hay muy pocas esferas donde el conocimiento del medio es lo suficientemente preciso y detallado para permitir un aprovechamiento completamente eficaz. Por otra parte, el progreso de la ciencia trae consigo nuevas demandas y posibilidades. No se prevé el término de la necesidad de explotación y estudio. Hay también una falta notable de uniformidad: por ejemplo, en un lugar como el Valle del Níger, en torno a Segou (Malí), los principales elementos del terreno se conocen exactamente como

resultado de estudios y encuestas llevados a cabo por la Oficina del Níger. Sin embargo, treinta kilómetros más al sur, en el Alto Volta, la información acerca de los suelos, la vegetación y las condiciones climáticas es casi inexistente. Desde el punto de vista geográfico, vastas zonas del mundo están totalmente cubiertas de arena, suelo o jungla; fuera de las zonas minerales conocidas, son muy pocas las perforaciones que se han llevado a cabo. Enormes fajas de yacimientos petrolíferos potenciales no han sido nunca probados. En muchos países en desarrollo, la información geológica sobre grandes zonas se limita a un mapa geológico general en pequeña escala basado en una poligonación al azar a lo largo de las principales vías fluviales o rutas de comunicación: Y en todo el mundo, pero sobre todo en los trópicos, es muy poco lo que se sabe sobre las relaciones mutuas entre los elementos del medio —suelo, agua, plantas, animales— y la utilización racional de los recursos sólo puede basarse en un conocimiento satisfactorio de estos recursos.

34. Es preciso distinguir en forma más clara entre el conocimiento general de los recursos naturales de un país, tales como podrían describirse en un texto moderno de geografía, y el conocimiento todavía más detallado de recursos particulares (o de una zona particular) que se requiere antes de emprender un proyecto de desarrollo. El libro de texto insiste especialmente en la “falta de uniformidad” de los estudios y el desarrollo. Pero la uniformidad no es un fin en sí misma. El objetivo es el desarrollo, y ningún país se propone desarrollar todos sus recursos o todas sus zonas simultáneamente o en grado uniforme. Uno puede necesitar una idea general de los recursos del país como base para formular la estrategia del desarrollo, y una falta de uniformidad que tenga como resultado graves lagunas en los conocimientos constituye un obstáculo. Ahora bien, tan pronto se elige un sector o zona particulares para el desarrollo, la necesidad de conocimientos pasa a un plano distinto en el que es preciso ser más específico, lo cual no tendría ninguna utilidad en el caso de sectores o zonas que no son objeto de proyectos de desarrollo.

Conocimiento del clima

35. El clima y las condiciones meteorológicas son bien conocidos en Europa, en los Estados Unidos y en el Canadá. Son, sin embargo, menos bien conocidos en la América Latina y en extensas regiones de Asia y Africa.

36. Las comunicaciones procedentes de zonas remotas son con frecuencia demasiado lentas para poder ser utilizadas con fines de previsión meteorológica mundial. Nuestro conocimiento de las zonas oceánicas tiene graves lagunas. Actualmente es posible obtener con mucha eficacia ciertos tipos de observaciones meteorológicas, especialmente sobre los océanos, donde son especialmente difíciles. Los satélites meteorológicos que ya están en órbita facilitan datos sobre nubes y radiaciones, y se espera que satélites más perfeccionados faciliten observaciones y mediciones útiles de otros fenómenos en el curso de los próximos años.

37. A pesar de todo, aunque se conocen los elementos básicos del clima en extensas regiones de los distintos continentes (2), se carece completamente de muchas de las informaciones que serían especialmente útiles para el desarrollo, tales como las estadísticas de evaporación, o bien se han obtenido en algunas estaciones solamente.

Conocimiento del agua

38. El agua —tanto de superficie como subterránea— es un recurso natural de la mayor importancia. Se conoce suficientemente la extensión de las aguas de superficie, incluidos ríos, pantanos, estanques y lagos. El uso de fotografías aéreas ha hecho posible en gran medida el conocimiento actual. Por otra parte, a excepción de algunos países muy desarrollados (Estados Unidos, Europa septentrional, etc.) y ciertas zonas de las regiones tropicales o subtropicales en las que se han llevado a cabo estudios rigurosos —por ejemplo, Turquía, Túnez y el Africa Occidental— se desconoce con harta frecuencia el régimen y la corriente de las aguas superficiales. Mucho menos satisfactorio es el estado en que se encuentra la investigación de las aguas subterráneas. Se sabe algo más en ciertas zonas áridas donde los habitantes y sus rebaños sobreviven únicamente por medio de pozos o agujeros taladrados en la tierra (por ejemplo, algunas zonas del Sahara septentrional y la llanura del Indo). Pero el conocimiento de los sistemas de agua subterránea, sobre todo los de vasta extensión geográfica, es deficiente en muchas zonas, en tanto que dicho conocimiento es por cierto indispensable para la explotación racional de estas aguas en forma sostenida.

39. La información sobre la composición de las aguas subterráneas y de superficie y las variaciones que experimentan durante el año no

(2) Cabe citar, por ejemplo, el atlas climatológico de Africa, publicado por la Comisión de Cooperación Técnica de Africa al sur del Sahara.

existe o es muy escasa. Cabe esperar que la situación mejore considerablemente al final del actual Decenio Hidrológico Internacional (1965-1974), y también como resultado de los numerosos estudios que está llevando a cabo el PNUD, los estudios preparados por FAO para el Plan Indicativo Mundial y la campaña de estudios propuesta por la División de Recursos y Transportes de las Naciones Unidas, que comprende estudios de los recursos minerales, de agua y de energía durante un período de cinco años.

Conocimiento de los minerales

40. En términos generales, se estima a veces que los minerales figuran entre los recursos naturales mejor explorados del mundo. La información sobre su naturaleza, existencia y distribución son importantes no sólo para los gobiernos, cuyos servicios geológicos y mineros (frecuentemente combinados) vienen llevando a cabo una notable labor desde hace muchos años, sino también para muchas compañías mineras, que con frecuencia poseen poderosos medios de acción y buscan nuevos yacimientos para su explotación. Hace veinte años, era una idea comúnmente aceptada que "no había petróleo en el Sahara". Existía también la gran preocupación de que se produjera una escasez de mineral de hierro. Ahora bien, en época muy reciente se han realizado grandes descubrimientos. La verdad es que apenas se ha arañado la superficie de la tierra. Ni siquiera se dispone de correlaciones estratigráficas satisfactorias entre las distintas regiones. El lanzamiento en 1969 del Programa Internacional de Correlación Geológica (3) mejorará sin duda la situación en el futuro. La labor de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas (especialmente en asociación con el PNUD), de las organizaciones regionales (como la Asociación de Geólogos Africanos) y los servicios nacionales de los países desarrollados que trabajan en los países con los que tienen acuerdos de asistencia técnica en una u otra forma, han aportado también una contribución sustancial al conocimiento de los minerales del mundo.

41. Una de las dificultades con que se tropieza actualmente en lo que respecta a la adquisición de conocimientos acerca de los recursos minerales es la excesiva dispersión de los datos, mapas e informes perti-

(3) Bajo los auspicios conjuntos de la UNESCO y la VICG.

entes, que con frecuencia se mantienen secretos por diversas razones. En otros casos, la información se encuentra en publicaciones técnicas de distintas organizaciones en diferentes países. Gran parte de la información obtenida por organizaciones privadas nunca sale de los archivos confidenciales. Los países en desarrollo obrarían acertadamente incluyendo en sus leyes cláusulas que ayuden al prospector privado, pero que garanticen al mismo tiempo que los mapas y análisis efectuados se pongan, al cabo de algunos años, en conocimiento público. La UNESCO está tratando de poner remedio a esta situación preparando, en cooperación con organismos geológicos internacionales y con la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, mapas mundiales geológicos, tectónicos y de recursos minerales y geológicos en pequeña escala (1/2.500.000 y 1/5.000.000). A pesar de su gran utilidad para una planificación amplia con fines científicos, el hecho de que tales compilaciones estén hechas a pequeña escala hace que su utilidad para la prospección mineral sea limitada. Los proyectos de asistencia técnica y del PNUD están contribuyendo mucho a reunir la información básica existente sobre un determinado país o región. La División de Recursos y Transportes de las Naciones Unidas está tratando de llevar a cabo un programa quinquenal de estudios de los recursos minerales, de agua y energía, como parte de un programa a largo plazo destinado a intensificar la labor sobre el desarrollo de los recursos naturales.

Conocimiento de los recursos energéticos

42. Entre los recursos de energía figuran una serie de elementos heterogéneos, tales como el carbón, el petróleo, el gas natural, el petróleo de esquito y la energía hidroeléctrica. Existen además nuevas fuentes energéticas; la energía atómica (uranio), la energía geotérmica y el empleo directo de la energía solar. Estos recursos no siempre se prestan para ser clasificados bajo los epígrafes de recursos hidráulicos o minerales, si bien, como puede observarse en las diversas formas de energía mencionada, están comprendidos tanto el agua como los minerales.

43. Los recursos de energía del mundo, especialmente los recursos más corrientes, son, en general, bien conocidos, aunque las nuevas técnicas y la exploración intensiva revelan constantemente recursos mucho más extensos de lo que inicialmente se había calculado. En los últimos años se han realizado importantes descubrimientos de reservas adicionales de combustibles "fósiles" corrientes (especialmente petróleo y gas

natural), descubrimientos que continúan tanto en zonas conocidas por su riqueza en combustibles como en zonas que hasta ahora no se sabía que poseyesen ese tipo de reservas. Se ha dado un nuevo impulso a la exploración de petróleo y gas frente a las costas, y su éxito ha sido suficiente para justificar la planificación de programas considerablemente ampliados, a fin de llevar a cabo ese tipo de actividades.

44. Los nuevos avances tecnológicos han mejorado apreciablemente la posibilidad de explotar fuentes de combustión fósiles, cuya existencia se conocía, pero a las que, por razones económicas, no habían podido aplicarse hasta ahora los métodos de extracción. En esta categoría figuran las vastas reservas de esquistos petrolíferos y arenas de alquitrán que, si pudieran extraerse a un costo capaz de competir con el petróleo, podrían multiplicar por diez las reservas mundiales de combustible de hidrocarburos. En aquellos países en desarrollo donde la única fuente de combustible puede ser el petróleo de esquisto, la combustión directa puede ofrecer posibilidades inmediatas. Además, los métodos nuevos y más mecanizados de extracción del carbón podrían abrir nuevas zonas que, de otra forma, no se hubieran considerado capaces de competir, y existe la posibilidad de que las nuevas técnicas que se están investigando hagan económicamente viable en algunas zonas del mundo la extracción de petróleo a partir del carbón.

45. Los nuevos conocimientos que, como resultado de la evolución que se describe brevemente, se tienen de los recursos energéticos mundiales sugieren que, en el plano mundial, es menos probable de lo que se creía que se produzca a corto plazo una escasez de energía; no obstante hay muchos países donde la grave escasez de recursos energéticos internos plantea un grave problema.

46. Teniendo en cuenta que muchos de los recursos energéticos son combustibles fósiles o de tipo radiactivo, se aplican en este caso las observaciones relativas al conocimiento de los minerales. Sin embargo, algunos no se relacionan ni con los minerales ni con el agua, por ejemplo, las nuevas fuentes de energía, incluida la *energía solar* y la *energía eólica*. En cuanto a estos últimos, lo importante es encontrar medios baratos de controlarlos para poder usarlos en forma práctica y económica.

Conocimiento del suelo

47. En los últimos diez o quince años se ha hecho un esfuerzo considerable para desarrollar el conocimiento del suelo. Todavía queda mucho

por hacer, incluso en ciertos países adelantados, donde los mapas del suelo en escala suficientemente grande no abarcan todavía la totalidad del país. En la mayor parte del mundo todavía no existen mapas detallados del suelo.

48. Con arreglo a un proyecto FAO/UNESCO/SIE, se ha levantado un mapa pedológico a escala de 1/5.000.000 por lo menos, para todos los continentes; se ha llevado a cabo una considerable labor de correlación, por lo que pronto será posible hacer un mapa de todo el suelo del mundo con una sola leyenda para todos los continentes. Diversos países en desarrollo disponen de mapas generales más detallados a escala de 1/500.000 o, por lo menos, 1/1.000.000. Son pocos los países tropicales que actualmente disponen de un mapa ordinario del suelo a escala de 1/200.000; los mapas con escala de 1/100.000 son todavía más raros en esa parte del mundo. Sin embargo, estos mapas son esenciales para la planificación del desarrollo regional. América del Sur parece ser el continente donde, en conjunto, el levantamiento de mapas pedológicos está menos avanzado. En algunos países africanos, entre ellos Angola, Senegal, Madagascar, Nigeria y Ghana, donde se han llevado a cabo extensos estudios edafológicos, la práctica aceptada consiste en levantar un mapa detallado (1/25.000 ó 1/10.000) siempre que se trata de desarrollar un nuevo sector (este tipo de mapa sigue siendo raro en estos países). Por otra parte, todavía quedan por hacer muchos estudios, no sólo para determinar la existencia de ciertos suelos, sino también para evaluar sus características y composición.

49. La FAO y otras muchas organizaciones científicas nacionales o regionales realizan un gran esfuerzo para determinar las características de fertilidad de los suelos del mundo. La Oficina de los Recursos Mundiales de Suelos, de la FAO, en colaboración con organizaciones apoyadas por los gobiernos de Holanda y Francia, está preparando un mapa mundial de usos del suelo a escala de 1/5.000.000. Por su parte, la UNESCO interviene también en la preparación de un mapa mundial de suelos salinos.

Conocimiento de la vegetación y de los animales

50. En lo que respecta a las especies vegetales más importantes y a los animales más grandes, el inventario taxonómico (es decir, las listas y descripciones de las especies) puede considerarse en general completo,

pero es mucho lo que queda por hacer en lo que respecta a los organismos más pequeños y a los microbios. Tal vez se descubran nuevas especies, a grandes altitudes o, más probablemente, en regiones de una gran densidad forestal, o en las profundidades oceánicas. (Debe advertirse que, en general, los bosques están bien estudiados: la FAO lleva a cabo regularmente el inventario forestal mundial cada cinco años, o incluso cada tres en algunas regiones, incluida la mayor parte de Europa.) En cambio, se sabe relativamente muy poco acerca de la distribución de las especies animales y de los grupos de vegetación. Es urgentemente necesario preparar volúmenes modernos en los que se resuman las faunas y floras regionales; tales publicaciones son sumamente caras, pero constituyen manuales de importancia vital para todos los biólogos. Incluso en muchos países altamente desarrollados, todavía no se han terminado mapas completos de la fauna y la flora y mapas detallados de vegetación. Sin embargo, se han hecho algunos mapas —en distintos grados de detalle— especialmente en el continente africano. En Asia se ha hecho un importante esfuerzo en Irán, la India y otros países. América del Sur es la más rezagada.

51. Otro sector en el que queda mucho por saber se refiere a la química de ciertos recursos en relación con su utilización, especialmente como alimentos. Se han realizado estudios, se han compilado datos, y la FAO está estudiando las posibilidades de utilizar diversas plantas y animales como alimentos.

Necesidad de reunir los conocimientos existentes

52. De todo esto se deduce claramente la necesidad de evaluar en forma más detallada qué es lo que los países en desarrollo saben acerca de su patrimonio y hasta qué punto ese conocimiento es riguroso y completo: es decir, *el estado de sus conocimientos actuales*. Esto señalaría las principales lagunas en sus estudios y mostraría qué directrices y propuestas concretas de este informe son aplicables a un determinado país y a sus conocimientos particulares.

53. Reunir todos los conocimientos existentes sobre recursos naturales sería una tarea tremenda e innecesaria. Por otra parte, el plan para tal estudio no sería idéntico para cada país en desarrollo. Países distintos requieren que se insista en aspectos distintos. Un estudio lógico que contribuya a determinar en qué punto han de desplegarse los mayores esfuerzos exigirá mucho tiempo y paciencia. Se necesita un procedimiento

cuidadosamente planeado para cada país o, cuando sea oportuno, para una región determinada de un determinado país.

Estudios iniciados por el sistema de las Naciones Unidas

54. Las Naciones Unidas y sus organizaciones competentes han venido dedicando constantes esfuerzos a reunir los conocimientos disponibles en casi todos los sectores de los recursos naturales en los países de desarrollo. Se han establecido varios proyectos importantes destinados a facilitar información básica para organizar planes de aprovechamiento de los recursos naturales en varios países o regiones (véase el Capítulo VII).

Necesidad de nuevos conocimientos

55. Los países en desarrollo necesitan también nuevos conocimientos, sobre todo acerca de métodos específicos para emplear en forma productiva los recursos naturales, con cuyas características generales ya están familiarizados, pero para los que no se ha encontrado todavía un uso económicamente viable en las circunstancias del país de que se trata. Las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas se han dado cuenta cabal, desde hace mucho, de la importancia de este problema y han comenzado muchos estudios e investigaciones en sus regiones respectivas acerca de la posible explotación y uso de los materiales y otros recursos naturales locales, especialmente en los nuevos procesos industriales. Existe, sin embargo, amplio campo de acción para más investigaciones científicas e industriales en busca de nuevos métodos de producción adaptados a las condiciones especiales de los países en desarrollo, las cuales se diferencian con frecuencia de las de los países en una etapa ya avanzada de industrialización.

Capítulo III

LA FUNCION DE LA CIENCIA Y DE LA TECNOLOGIA

Inventario y clasificación de recursos

56. Las operaciones que conducen al desarrollo y aprovechamiento racional de los recursos naturales suelen constar de las fases siguientes,

aunque no necesariamente en orden: a) *exploración e inventario*; b) *clasificación*; c) *evaluación*; d) *utilización*. La ciencia y la tecnología desempeñan una función vital en todas estas operaciones. El aprovechamiento de los recursos naturales debe basarse en una estructura administrativa que permita a cada país prever lo necesario para ese tipo de actividades en sus planes nacionales y dotar al país de mecanismos de ejecución. Las instituciones nacionales que se ocupan del aprovechamiento de los recursos naturales también deben estar preparadas para ejecutar programas conexos, como los de capacitación de personal de investigación de expertos, de ingenieros, establecimiento de centros de investigación, etc.

57. Un *inventario* separado de los recursos es esencial para cada país o *región importante*. Debería tomar en consideración toda la información existente; además, en relación con lo que ya es conocido, todo descubrimiento nuevo en los recursos de un país puede ser incorporado al mismo sistema.

58. Sin embargo, según se ha señalado en el párrafo 33, este inventario de los recursos mundiales dista de ser completo. Por ejemplo, hay muchas especies naturales de plantas y animales que han sido identificadas en el pasado, algunas veces en todos los continentes, pero que no han sido definidos aún con la suficiente precisión por lo que respecta a su medio ecológico, sus características biológicas y las condiciones para su crecimiento, evolución, aparición o desarrollo. Estos estudios de clasificación deben servir de base a los esfuerzos para evaluar los recursos naturales de toda clase, desde el punto de vista de su posible utilización. La evaluación también debe basarse en los resultados de los ensayos científicos y técnicos (por, ejemplo, "plantas experimentales"; estaciones experimentales de ensayos), que deberán hacer posible la determinación del valor de los recursos potenciales y la mejor manera de utilizar los recursos ya habilitados.

59. La *utilización* de los recursos debería basarse, naturalmente, en la ciencia y en la tecnología si se desea que sea racional y que se puedan evaluar correctamente sus consecuencias a largo plazo. Esto es importante no sólo en lo que respecta a los métodos que se aplican en la actualidad a los recursos conocidos, sino también, y tal vez aun más, con respecto al perfeccionamiento o la modificación de esos métodos o en la utilización de nuevos recursos. La investigación necesaria no suele ser muy avanzada y se requiere un esfuerzo coordinado para comenzar a utilizar, o utilizar mejor, innumerables recursos naturales.

Importancia de las técnicas modernas

60. Las técnicas modernas han extendido enormemente el poder de la ciencia y la tecnología para asegurar el mejor conocimiento y la mejor utilización de los recursos naturales del mundo. Sin embargo, la utilización económica de procedimientos costosos, no es posible sin una preparación detenida en aquellos casos en que una sola operación sirve para muchos propósitos diferentes.

61. *La fotografía aérea* es un medio muy eficaz de investigación, utilizando película pancromática para fotografía en blanco y negro, y también película de color y para rayos infrarrojos. La comparación de estos diferentes tipos de fotografías, tomadas simultáneamente por cámaras idénticas, proporciona información de gran valor. Antiguamente estas fotografías se tomaban desde un *avión*, pero ahora se pueden emplear *satélites*. Además de su importante uso en meteorología, los satélites ofrecen grandes posibilidades de realizar estudios estacionales de vegetación, cosechas, pastos e hidrología en grandes regiones. Sin embargo, para hacer un análisis detallado se suelen requerir aviones que puedan volar a poca altura y helicópteros. La aplicación de métodos geofísicos (en tierra, desde aviones y desde satélites) está transformando por completo el estudio de los suelos, de las estructuras del subsuelo y de las aguas subterráneas. La *prospección de petróleo*, de muchos *minerales* y los *estudios de suelos* se hacen regularmente en la actualidad a base de estudios integrados desde el aire y en tierra. El magnetómetro aerotransportado, el gravímetro y otros instrumentos geofísicos revisten especial importancia y los métodos geoquímicos cada día resultan más útiles, no sólo para la prospección de minerales, sino también para estudios de suelos y plantas.

62. Hace veinte años, la evaluación de recursos naturales estaba llegando a un punto muerto, desde el punto de vista científico, por falta de medios apropiados de comparación y cálculo. El desarrollo de modelos matemáticos que utilizan computadoras electrónicas para análisis de sistema ha cambiado la situación completamente. Sin embargo, estos modelos requieren grandes cantidades de estadísticas y datos fidedignos si se desea que tengan sentido. Se está comenzando a utilizar complejos modelos electrónicos en situaciones dinámicas, como en el caso de la cuenca del Mekong, y en varios problemas de las costas. No obstante, los

modelos tradicionales económicos suelen ser igualmente satisfactorios en la fase actual de obtención de información.

63. Otro ejemplo que puede citarse es el estudio de los problemas de las *aguas de superficie*. En todos los climas se necesita un conocimiento rápido y preciso de las precipitaciones a fin de preparar pronósticos anuales del agua disponible en las cuencas de captación. La falta de esta información se deja sentir especialmente en muchos de los países en desarrollo, en los que el establecimiento y la dotación de personal de estaciones de observación presentan dificultades. La aerofotogrametría y las fotografías tomadas desde satélites son excelentes para obtener información sobre niveles de lagos y para estimar la situación de las corrientes. También se están estudiando las posibilidades de utilizar el radar para medir la precipitación.

64. La evaluación de los recursos hidráulicos de superficie va adquiriendo mayor precisión a medida que se refinan las ecuaciones generales de energía que describen el comportamiento del agua en las cuencas. Tales progresos teóricos fundamentales permiten obtener mejores resultados en las mediciones realizadas durante períodos más breves. Esto es muy importante por lo que respecta a los datos hidrológicos necesarios, por ejemplo, en el estudio de la posible ubicación de una presa. La necesidad de agua puede imponer la urgente construcción de una presa, y que ésta tenga el tamaño y la capacidad de almacenamiento correctos. De todos modos, el proyecto debe basarse en estimaciones cuidadosas y detalladas de defensa contra las inundaciones y utilización del agua para la agricultura, la producción de energía hidroeléctrica y las necesidades urbanas.

65. En el caso de las *aguas subterráneas*, el progreso científico y tecnológico ha modificado notablemente la situación en los últimos treinta años. La información básica sobre la estructura y la composición de los estratos acuíferos es geológica, pero el conocimiento detallado de la ubicación y la calidad de las aguas subterráneas se obtiene con la ayuda de investigaciones geofísicas. Aunque han avanzado mucho los conocimientos sobre la dinámica del flujo, el ensayo definitivo debe consistir siempre en perforaciones y bombeo, pero actualmente pueden emprenderse estas actividades con posibilidades de éxito notablemente mayores. Las herramientas matemáticas de que hoy se dispone permiten determinar los coeficientes de los acuíferos mediante bombeos de ensayo (para la determinación cuantitativa del almacenamiento de agua subterránea y del rendimiento de los pozos), y los modelos análogos resultan especialmente útiles en el estudio y la explotación de los sistemas de aguas subterráneas.

Alcance conveniente de los estudios

66. Al realizar estudios y exploraciones de minerales podría parecer acertado limitar los esfuerzos a aquellos recursos naturales cuya utilización es conocida o previsible. No se debería alentar a un país en desarrollo a emprender estudios fundamentales o complejos que requieren equipo costoso, a menos que esté considerando planes concretos para su aplicación, si no inmediata, al menos en un futuro cercano. Sin embargo, esta advertencia puede ser recibida con ciertas reservas, ya que gran parte de lo que hoy parece superficial o innecesario puede llegar a ser mañana súbitamente urgente. Hoy puede parecer trivial un estudio de las especies de aves, pero puede ser vital mañana para aprender a luchar contra una plaga de insectos.

67. Por tanto, cuando sea posible, y siempre que sólo prolongue un poco más los trabajos y que no requieran la utilización de equipos completamente diferentes y mucho más complejos, es aconsejable estudiar no sólo aquellos recursos naturales cuya utilización es previsible, sino el *conjunto de todos los recursos*. Debido a los cambios en las circunstancias económicas y políticas y al progreso técnico, lo que carece de interés un día puede llegar a ser muy valioso el siguiente. Si no se toman en cuenta estos recursos en el primer inventario de una zona, tendrá que repetirse el proceso más adelante. De hecho, la realización de estudios generales desde un comienzo puede ahorrar tiempo y dinero. También, dado que los recursos pueden estar muy estrechamente relacionados entre sí y que no deben ser considerados separadamente uno de otro, habría que insistir siempre que fuera posible en estudios de sistemas de terrenos con orientación ecológica. El mejor tipo de exploración es el que da un estudio integrado de los recursos, es decir, el que muestra su interdependencia. Tales estudios tienen un punto de vista ecológico, que implica la comprensión de la totalidad del medio natural y permiten analizar los recursos individuales mejor que un estudio encaminado a aislar los recursos.

68. Así, pues, no es una buena idea, al realizar un estudio de minerales, limitarlo a los de fácil extracción y transporte con los medios disponibles. Una investigación detallada pondrá de manifiesto no sólo cuáles son apropiados para un pronto aprovechamiento, sino también los que pueden aprovecharse utilizando técnicas de minería y tratamiento más complejas, o los que tendrán importancia económica en el futuro cuando haya mejorado la infraestructura. Como ejemplo pertinente cabe mencionar que en los mapas de tierra regable es frecuente que se ignoren com-

pletamente las fajas arenosas o en pendiente y que no se las estudie. Sin embargo, con los nuevos métodos de riego, estas fajas pueden utilizarse hoy en muchos casos, pero cuando se considera esta posibilidad es necesario hacer levantamientos y mapas de la zona, cosa que probablemente ya se hizo en otra ocasión, pero de manera incompleta. De esta forma se gasta más tiempo y esfuerzo que si se hubiera hecho un mapa completo en primer lugar. Lo mismo puede decirse de los estudios sobre maderas para pulpa, porque actualmente puede utilizarse un número creciente de especies con este fin. Hay muchos más ejemplos. En algunas partes del mundo, por ejemplo, en el norte de Australia y en Nueva Guinea, se ha preparado un *estudio integrado de sistemas de terrenos* (en el que pueden participar un experto en suelos, un geólogo, un botánico, etc.) con un ahorro global considerable.

69. El desarrollo de una región o de un recurso natural tiene lugar por etapas. Sin embargo, no ocurre lo mismo con los estudios que se precisan para ese desarrollo. Las exploraciones globales y amplias son mucho más económicas a largo plazo, pero además la correcta planificación y evaluación requieren un examen detenido de todos los aspectos. Si la exploración se hace sólo por etapas, normalmente ello se debe a la limitación de los fondos o a que el propio método de estudio lo haga necesario, pero no a que los resultados vayan a ser utilizados por etapas.

Factores que pueden determinar el éxito o el fracaso de una operación

70. Se ha señalado con frecuencia que las operaciones de desarrollo fundadas en estudios científicos y técnicos no siempre han tenido éxito, de lo cual se ha sacado la conclusión de que tales estudios no constituyen una base esencial para tales operaciones.

71. Es cierto que ha habido muchos fracasos en el pasado, especialmente en relación con las actividades de desarrollo agrícola. Con frecuencia los estudios han sido incompletos e insuficientemente integrados; con excesiva frecuencia sólo se ha proyectado el aspecto técnico de la operación, sin prestar suficiente atención al factor humano. Por otra parte, se pueden citar ejemplos espectaculares de éxitos en el aprovechamiento de los recursos naturales de países en desarrollo en el caso de las operaciones de minería o de extracción de minerales, y es de todos conocido que en tales casos se emprenden amplios estudios e investigaciones antes de comenzar la explotación: el cobre, especialmente en Katanga

(Congo), Chile, Perú y Zambia; los diamantes y el uranio en Sudáfrica; el uranio y el manganeso de Moanda (Gabón); el hierro y los minerales de aluminio de Australia; los minerales de hierro de Venezuela, y el petróleo de Nigeria, Argelia, Libia y los Estados del Golfo Pérsico sólo son unos pocos ejemplos entre muchos.

72. Incluso en el sector agrícola, tan sólo en Africa hay muchos aspectos que han sido desarrollados con éxito después de la preparación de estudios científicos y técnicos detallados: las Sierras Rojas de la región de Muguga, en Kenia; el sector de Sakay, en Madagascar; las zonas bajas de la Costa de Marfil, desarrolladas por compañías agrícolas controladas por el Gobierno (como la SODEPALM, para el aceite de palma), o por la ampliación del cultivo del árbol del caucho sobre la base de detallados estudios ambientales realizados por diversos órganos científicos o técnicos, especialmente ORSTOM; el cultivo con éxito de cosechas de regadío en la región de Gezira, en el Sudán, tras largos y pacientes estudios realizados por agrónomos británicos, etc.

73. Se han registrado también grandes fracasos, pero las causas se han averiguado fácilmente en la mayor parte de los casos; por ejemplo, un proyecto en gran escala de producción de cacahuete fue emprendido sin suficientes estudios climáticos, hidrogeológicos y edafológicos previos. Un importante programa de riego sufrió las consecuencias del estudio incompleto de los factores humanos en juego y de la insuficiencia de los estudios preliminares sobre las labores agrícolas esenciales (drenaje, arado insuficiente, etc.). El fracaso de un plan agrícola se debió a errores económicos y humanos y a que al iniciarse la operación no se disponía de información técnica sobre la intensidad de la erosión en la región, que resultó ser excepcional. La erosión, la degradación de los suelos por la salinidad han sido la causa del fracaso de muchos planes de habilitación de tierras y esto ha ocurrido tanto en países desarrollados como en desarrollo.

74. En la mayoría de estos casos, el fracaso fue consecuencia de la insuficiencia de los estudios sobre los factores científicos y económicos y sobre las condiciones humanas que debían ser transformadas. Es probable que una aplicación más concienzuda de la ciencia y de la tecnología habría permitido evitar estos fracasos. En todos los programas debe prestarse especial atención a las características humanas del personal. Los proyectos experimentales (véase más adelante) proporcionan un método de ensayo y a veces dan cierta garantía de que no ocurrirán serios desastres.

Los desastres menores son casi de esperar, puesto que están dentro de la naturaleza de la experimentación.

Estudios económicos

75. Como demuestran los ejemplos anteriores, la aplicación de la ciencia y la tecnología es esencial para el descubrimiento, la identificación y la utilización de los recursos naturales, pero en la mayoría de los casos no basta con ella. Es el hombre, en un ambiente humano, quien logra el desarrollo. Las operaciones de desarrollo se realizan en un contexto económico dado, del cual depende en gran medida su éxito o su fracaso. Es inconcebible que se emprenda el aprovechamiento de un recurso natural cualquiera sin un estudio completo de las condiciones económicas y humanas pertinentes. Frecuentemente el problema económico es el más difícil de resolver, porque rara vez es posible determinar con cierto grado de precisión, por una parte, las condiciones económicas en que continuará funcionando la empresa varios años después del comienzo de los estudios, y, por la otra, las repercusiones de las operaciones de desarrollo sobre la economía del país de que se trate. En el caso de la explotación de minerales, los estudios económicos son tanto más esenciales cuanto que entran en juego grandes cantidades de dinero. También aquí el tiempo transcurrido entre el comienzo de la exploración y la producción puede llevar consigo grandes cambios económicos que favorezcan o perjudiquen al proyecto.

76. *Distribución.* En la mayoría de los casos, los estudios e investigaciones antes mencionados no tendrán influencia alguna sobre la habilitación y utilización de los recursos, a menos que se distribuyan adecuada y eficazmente sus resultados. Y, además, los resultados deben ser comprendidos por las personas en posiciones clave de los países interesados, y también por todo individuo con funciones ejecutivas.

77. *La discrepancia tecnológica.* Cuando se estudia la historia de la revolución industrial en distintas partes del mundo, es evidente que las lentas e inseguras etapas experimentales de los primeros intentos de industrialización no tuvieron que ser recorridos nuevamente por todos los demás países que siguieron el mismo camino.

78. Por ejemplo, los diferentes anchos de vía de los primeros ferrocarriles de Gran Bretaña y otros países eran causa de ineficiencia, y, cuando comenzó la gran construcción de ferrocarriles en los Estados Unidos, cerca de medio siglo después, prácticamente todas las vías fueron tendi-

das con un ancho uniforme. De este modo, en los países en desarrollo en el siglo XX no se discute la norma de utilizar un ancho uniforme, pese a que los tendidos de vía estrecha son indudablemente más baratos e incluso muy adecuados para usos limitados (por ejemplo en operaciones de minería). Los problemas del transporte por vía férrea se deben examinar en la planificación a largo plazo; si hay probabilidades de que una operación minera se integre en una red nacional en el futuro, vale la pena pagar un poco más al principio para tener un sistema de ferrocarriles que pueda ser integrado.

79. El ejemplo anterior del ancho de vía parece sencillo y evidente. En un país en reciente desarrollo debería ser posible aprender de los experimentos, los errores y los éxitos de otros. El intercambio de información sobre métodos de minería, búsqueda de minerales, tratamiento de suelos, búsqueda de agua para riego, etc., debe llevar inevitablemente a una aceleración de los futuros proyectos de desarrollo. Muchos de los párrafos siguientes del presente informe tratarán precisamente de la conveniencia de tal intercambio de tecnología y de los medios para el mismo.

80. Sin embargo, existe el grave peligro de que los Gobiernos supongan que una vez construido su instituto de suelos, por ejemplo, todo irá bien. Esperan que el país, equipado con el mejor instrumental analítico de suelos del mundo, progresará rápidamente hasta convertirse en un rico Estado agrícola. Se tropieza siempre con *graves dificultades*, y tienen que ser superadas sistemáticamente, tanto en la etapa de planificación como en la de ejecución:

a) *El instituto*. No basta con establecer y equipar un instituto. Se deben destinar fondos para la conservación en el futuro, inclusive la renovación del equipo, la adquisición periódica de libros y revistas para la biblioteca técnica, y también para emplear al personal necesario, profesional y de otras categorías. Esto no sólo es necesario para el primer año, sino para todos los años, durante decenios, porque un estudio científico de los recursos naturales de un país no se hace de una vez para siempre. Requiere estudios cada vez más profundos y, como la situación económica mundial cambia constantemente, es posible que las prioridades cambien de un año a otro. Nada es fijo en la naturaleza, e incluso los climas del mundo cambian lentamente. Una vez comenzados los estudios rutinarios, deben continuar año tras año, al tiempo que se debe definir un programa de investigación claro y realista en colaboración con los organismos de desarrollo del país.

b) *Los técnicos*. Dados un instituto y su personal, no se obtendrán

resultados a menos que los técnicos de todas las categorías estén satisfechos y se sientan inspirados. No basta con limitarse a pagarles buenos sueldos. Aunque todo el personal debe poder vivir sin dificultades, es inevitable que los técnicos muy calificados (con títulos universitarios) comparen su situación con la de otros en el mercado mundial. Por lo general, los científicos no suelen estar interesados en el dinero por sí, pero insisten en tener libertad para viajar, para asistir a congresos nacionales e internacionales, para preparar y leer monografías para su presentación, en suma, para desempeñar su papel en la estructura de la ciencia internacional. Si no se reconoce este aspecto esencial de moral se provocará el "éxodo intelectual".

c) *Medidas administrativas complementarias.* Con el instituto y su personal en perfecto funcionamiento, todavía queda algo por hacer. La lección aprendida de los análisis, de los ensayos, de los proyectos experimentales, debe ser recogida al más alto nivel gubernamental. A todo ello deben seguir serias discusiones, debe asignarse un orden de prioridades y tomarse medidas.

81. Es claro que muchas autoridades confían en que la discrepancia tecnológica entre los países desarrollados y los países en desarrollo se irá reduciendo gradualmente. ¿Hay alguna justificación para pensar que esa convicción no es puramente ilusoria? Por desgracia existen pruebas de que la discrepancia científica y tecnológica entre los Estados Unidos y los países más avanzados de Europa está aumentando en lugar de disminuir, al menos en algunos campos (véase el estudio sobre política científica americana realizado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), enero de 1968). No cabe la menor duda de que se necesitará un gran esfuerzo para reducir esa discrepancia con los países menos desarrollados. Esto significa que todos los países deban intentar o esperar alcanzar el mismo nivel de desarrollo; por el contrario, es más realista suponer que unos sobresaldrán en un terreno mientras otros destacan en otros.

NORMAS DE ORIENTACION DE LAS POLITICAS DE LOS PAISES
EN DESARROLLO

Capítulo IV

NORMAS DE ORIENTACION DE LAS POLITICAS A SEGUIR

82. A pesar de la infinita variedad de circunstancias en que es posible emprender estudios que conduzcan al descubrimiento y utilización eficaz de los recursos naturales, cabe mencionar varios principios básicos que —si se aplican determinados procedimientos y normas— probablemente ayudarán a los Gobiernos a trazar sus políticas generales de estudio y aprovechamiento de los recursos naturales y a seleccionar criterios para determinar un orden de prioridades y preparar planes de aplicación de las citadas políticas.

A. PRINCIPIOS GENERALES

Derecho de soberanía

83. En conformidad con el espíritu y los principios de la Carta de las Naciones Unidas, reafirmados en diversas ocasiones por la Asamblea General de las Naciones Unidas, todo país tiene el derecho inalienable de soberanía sobre sus recursos naturales y debe tener la posibilidad de ejercer tal derecho según convenga a su propio desarrollo, sin restricción alguna en cuanto a la elección de prioridades ni de los métodos de desarrollo que se hayan de aplicar, ni de los resultados que se deban conseguir.

La obligación del desarrollo

84. Sin embargo, al mismo tiempo se deben aprovechar los recursos del mundo entero racionalmente y en la mayor medida posible con los medios de que se dispone; el progreso de toda la humanidad sólo es posible si se utilizan eficazmente todos los recursos naturales disponibles del planeta, sobre todo en una época en que su población crece a un ritmo

alarmante. No hay país que pueda pretender, so pretextos morales ni prácticos, ser totalmente independiente de los demás y los economistas y hombres de ciencia saben que el destino de cada país es importante para todos los demás aunque seguramente no estarán de acuerdo con ello todos y cada uno de los habitantes. A cada país le incumbe la responsabilidad moral elemental del aprovechamiento (y conservación) racional de sus propios recursos naturales; pero toda nación tiene también la obligación —y el interés— de participar, conforme a sus medios, en el desarrollo de todas las demás naciones conforme a sus necesidades. El estudio de los recursos de la tierra y de las posibilidades de utilizarlos es una empresa tremenda e incalculable que requiere la “movilización” en masa de recursos humanos, fondos y equipo.

Aplicación al desarrollo del país

85. Como se subraya en la resolución 2158 (XXI), aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 21 de noviembre de 1966, y según se ha observado en otras ocasiones, el aprovechamiento de los recursos naturales de un país —donde quiera que esto sea pertinente— es un elemento fundamental del desarrollo de todo el país. Por eso se deben emprender estudios con objeto de aplicar el principio indicado en el párrafo anterior, por medios técnicos económicos y sociales en el país de que se trate. A medida que se vaya reconociendo este hecho se advertirá que los estudios de esa índole revistan la máxima importancia y que los Gobiernos tienen que darles prioridad. Cualquiera que sea el grado de desarrollo ya alcanzado, el nuevo estudio detallado de los recursos naturales debe correr parejas con las decisiones relativas a la distribución de los fondos y energías con que se cuente.

Difusión de los beneficios

86. Aunque el aprovechamiento de un recurso natural es una operación limitada en la práctica —tanto en el espacio como por el número de individuos que intervienen— todo el país debe beneficiarse de ello. Es esencial disponer lo necesario para el crecimiento equilibrado del país, cosa que se conseguirá si los proyectos en determinados sectores originan actividades cuyos beneficios trasciendan de los sectores directamente rela-

cionados con esos proyectos y, es más, se extiendan a todo el país. Es importante considerar atentamente esta cuestión en la fase de planificación de todo proyecto de aprovechamiento de un recurso natural.

Progresos de la economía

87. En un país en desarrollo es muy conveniente que los progresos de la economía se dejen sentir en las primeras etapas del programa de desarrollo. Esto es esencial, por razones tanto prácticas como psicológicas, para alentar la prosecución de los esfuerzos iniciales y obtener nuevo apoyo. Sin embargo, las consecuencias a largo plazo son paralelas a las inmediatas y aun más importantes que ellas, si se desea que el programa permita al país mantener un crecimiento y vitalidad constantes. El fin último consiste en el crecimiento equilibrado del país y en el logro de una economía progresiva de base amplia.

Fomento del desarrollo general

88. Muchas veces las operaciones que se requieren en la práctica para utilizar los recursos pueden exigir actividades afines, por ejemplo, el establecimiento de servicios de transporte, mercados, centros de investigación, hospitales y escuelas. Esto medios son en sí elementos de desarrollo general.

89. Un ejemplo notable es la carretera. La primera que se construye en una región sin desarrollar provoca una reacción en cadena del uso de los recursos y del desarrollo en general: un yacimiento mineral muy difícil de explotar resulta económicamente viable porque el transporte es más barato; los huertos se convierten en industrias cuando es posible transportar en camiones sus productos a las poblaciones; se abre una clínica sanitaria porque el médico puede ir a ella en automóvil una vez por semana; empiezan los servicios de autobuses; se abren estaciones de servicio y hosterías; la gente tiene un incentivo para comprar bicicletas y para pasar de las bicicletas a los "jeeps" y del comercio de trueque a las operaciones bancarias. La carretera transitable en todas las épocas del año (pero no el ferrocarril) es causa de esa extraordinaria catálisis, que se debe a la flexibilidad: el autobús se detiene en cualquier punto, el "jeep" se interna por cualquier rodada o pista y llega a poblados remotos. Al ferrocarril, tan útil para mercancías pesadas y en grueso, le falta el "aspecto humano" de la carretera. Una vez satisfechas las necesidades

vitales (agua y sustento básico) (véanse los párrafos 138 y 144) quizá haya que considerar el levantamiento topográfico que precede a la construcción de la carretera como el estudio primordial sobre recursos naturales de toda región cuyo desarrollo se emprende. Muchos países en desarrollo se ven obligados a considerar el paso directo a los viajes de la "era del avión de chorro", pero esto es lamentable si supone la omisión de la carretera. Por necesario que el viaje por avión sea para el rápido desplazamiento de administradores, hombres de ciencia, turistas y demás, el grueso de la población no tiene los medios económicos necesarios para valerse de este medio de transporte. El bienestar económico general y el aprovechamiento de los recursos naturales de todo tipo dependen en sumo grado de la construcción de carreteras de primer orden, transitables durante todo el año.

Resultados a corto y a largo plazo

90. Toda operación de aprovechamiento de un recurso natural tiene diversos resultados, con efectos a corto y a largo plazo. Hay que tratar de prever esos resultados de manera que las decisiones y la diversas opciones que la operación entraña se funden en el conocimiento más detallado posible del problema. Cuando llega el momento de tomar decisiones hay que dar a los resultados a corto plazo más peso que a los resultados a largo plazo, siempre que éstos no conduzcan al empeoramiento irreparable de una situación. Es muy arriesgado hacer afirmaciones categóricas con muchos años de anticipación respecto de la situación de determinado país o, por supuesto, del mundo y es igualmente difícil predecir con exactitud cómo pueden influir en esa situación los resultados a corto plazo de la operación que se propone. Pero se necesitarían ambos elementos para estimar los resultados a largo plazo. Es muy importante tratar de predecir qué ocurrirá a la larga si se mantiene una práctica actual, que puede ser aceptable a corto plazo.

B. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS Y PROBLEMAS EN JUEGO

Variables que determinan los procedimientos

91. Los procedimientos para aplicar estos principios y los métodos a que ha de recurrirse para aprovechar los recursos naturales varían considerablemente, según los países y casos. Dependen de:

- a) El grado de desarrollo y la riqueza económica absoluta del país en

todos sus aspectos. La existencia de medios de transporte y las posibilidades de mejorarlos revisten importancia particular, puesto que, en la práctica, el desarrollo se refleja siempre en el tráfico de productos (hay regiones del Africa Central, partes de Sudáfrica y países del Asia Central donde los medios de transporte por superficie son muy limitados y hay que transportar por vía aérea muchos de los productos).

b) Las *necesidades inmediatas* del país, según que el problema principal consista en la escasez de energía disponible, como ocurre en muchos países africanos, en la escasez de agua, como en las zonas áridas, o en la escasez de comestibles para una gran población, como ocurre en tantos lugares de Asia.

c) Las *características ecológicas* del país lo cual implica que las soluciones que son válidas en un medio determinado no tienen por qué serlo en otro distinto. Los países de zonas templadas y de parte de las subtropicales tienen al respecto una ventaja evidente, que simplifica relativamente el aprovechamiento de sus recursos.

d) La *naturaleza real de los recursos* que se utilizará, y, en particular, la medida en que son esenciales para la vida humana, su valor por unidad de transporte, etc. No es rentable el transporte de productos voluminosos por barco a largas distancias y, en cambio, es posible transportar incluso por vía aérea concentrados de minerales.

e) La *extensión y el relieve del país*. Evidentemente, los problemas se abordarán de manera completamente distinta según se trate de un país muy extenso, de grandes llanuras, o de un país pequeño con altos montañas; también tienen gran importancia las características del clima y la vegetación.

f) Hay que considerar la *densidad de población*. En regiones poco pobladas suele ser limitada la demanda para el consumo local de ciertos recursos naturales que resultan antieconómicos si se explotan en pequeñas cantidades, por ejemplo, la caliza para fabricar cemento. El mismo producto puede tener inmenso valor en una región muy poblada.

g) El *grado de instrucción* y el *desarrollo institucional* del país también rigen y hasta pueden limitar las posibilidades de aprovechamiento inmediato de los recursos naturales. Si no se cuenta con personal capacitado y servicios administrativos y de análisis, quizá haya un largo período de espera hasta que sea posible iniciar la explotación en gran escala de determinado recurso.

92. Orden de operaciones conveniente

a) Todas las operaciones que conducen a un mejor conocimiento y empleo más amplio de los recursos naturales del país tienen que efectuarse en un orden racional. Estas operaciones se pueden dividir en las siguientes etapas:

I) Primero *estudios generales y estudios integrados* en pequeña escala cartográfica. Se utilizan para preparar el plan de operaciones en que se indiquen los estudios detallados que se han de emprender y los fondos, el personal y el equipo necesarios.

II) Segundo, *investigaciones específicas* a mayores escalas cartográficas. Pueden ser de tipo integrado y ecológico, pero también comprenden, según convenga, estudios de recursos determinados. Los estudios pueden abarcar las posibilidades de utilización de cada uno de los recursos o estudios experimentales. Además, tienen que incluir *estudios básicos orientados hacia el desarrollo* así como *estudios aplicados*. No hay razones verdaderas para separar estos dos tipos de estudios como suele hacerse. En la práctica constituyen juntos una "unidad básica" y, por no coordinarlos lógicamente, se ha utilizado mal el equipo y los recursos humanos en algunas ocasiones.

b) La aplicación sólo puede ser efectiva en la medida en que los estudios —básicos o aplicados, por igual— sean pertinentes o se adapten a las *circunstancias reales* de la región que se considera. No suele ser satisfactorio el empleo indiscriminado de una metodología desarrollada en países distantes y ecológicamente diferentes y, muy posiblemente, en una etapa distinta del desarrollo económico. (Ejemplo notable de ellos son los decepcionantes resultados obtenidos en varios países del Africa septentrional que al principio recurrieron a métodos de lucha contra la erosión del suelo concebidos en otros continentes.)

c) En cuanto se consideren satisfactoriamente establecidos los resultados de los estudios e investigaciones iniciales, y a medida que se vaya disponiendo de más datos, se podrá hacer una evaluación más detallada de los resultados previstos para operación de desarrollo. Es una tarea esencial, pero muy difícil de realizar. Al parecer, rara vez se ha llevado a cabo eficazmente y con precisión en los países en desarrollo. Más aún, en un gran número de casos ni siquiera se la ha considerado. Para hacer una evaluación de esta índole es necesario, por lo general, conocer las verdaderas repercusiones de los resultados que se esperan de la operación de desarrollo sobre el país de que se trate, la región y, a veces, sobre el

mundo entero. Se puede obtener cierta idea realizando una proyección a largo plazo de "la oferta y la demanda". Para un pronóstico de esta índole habrá que estimar cierto cambio gradual del factor consumidor básico, cierta variación de la demanda y también de los demás factores a los que puede recurrir el consumidor para satisfacer sus necesidades del producto de que se trate. Hoy día muchas de esas estimaciones pueden resultar más fáciles empleando computadoras electrónicas. Cuanto menor sea el número de variables y más exactamente se establezca cada ley de variación (a base de observaciones detalladas durante largos periodos) más significativamente influirán los resultados obtenidos en la evaluación.

d) A base de los resultados a largo plazo es posible analizar el *balance probable* de la operación de desarrollo por uno de los métodos siguientes:

I) Comparación de costos y beneficios.

II) Comparación de insumo y producto.

III) Programación lineal en la que algunos resultados que han de obtenerse (o todos ellos si no hay muchos) se consideren como funciones del insumo.

e) Muchas veces los *métodos de análisis* utilizados son suficientes, pero a menudo es muy difícil expresar en cifra con precisión algunos de los elementos básicos que han de insertarse en las ecuaciones, comparaciones y balances. Sin embargo, la determinación cuantitativa es absolutamente esencial para que el "sistema de análisis" funcione satisfactoriamente. Es difícil, por ejemplo, pronosticar los efectos a largo plazo del programa de desarrollo sobre las cantidades de un producto que requieren diversos sectores de una población, o determinar cuantitativamente ciertos aspectos humanos, o expresar significativamente ciertos resultados indirectos del desarrollo de otros sectores (medios de transporte, mercados y otros semejantes) o de ciertas tendencias de los recursos humanos (por ejemplo, capacitación de especialistas), inclusive los que se producen durante la ejecución del programa.

f) La etapa siguiente consiste en la *decisión*, pero ésta tiene que tomarla la persona o comité competente, que represente directamente o por delegación a los órganos gubernamentales.

g) Por último, se llega a la aplicación de los resultados de los estudios y el comienzo de la operación propiamente dicha. En las primeras etapas de una operación suele disponerse que se realice una "*operación experimental previa*".

93. *Consideración de regiones naturales*

a) La anterior descripción de una operación para aprovechar uno o más recursos naturales de un país indica cuan complejo es, en realidad, este proceso. Por lo general, es difícil que un país en desarrollo lleve a cabo una operación de esta índole con sus propios recursos. En casi todos los casos, los esfuerzos del país cuentan con el apoyo de países vecinos si se trata de una operación a escala regional, o con la asistencia internacional, bilateral o multilateral, si se trata de una operación de asistencia técnica. De hecho se pueden combinar ambas soluciones.

b) Muchas veces el problema tiene que plantearse primero al nivel regional. En este caso la palabra *región* no debe interpretarse como provincia ni división política, sino como *región natural*; puede tratarse de la cuenca de desagüe de un río, de una región ecológica (por ejemplo, una zona de pluvisilva) o de una zona montañosa. La operación con un criterio regional es la única manera de estudiar regiones naturales enteras, especialmente porque las fronteras entre países suelen distar mucho de ser límites naturales. Además, ciertas características naturales, como cuencas de grandes lagos, ríos o repositorios de aguas subterráneas se circunscriben a un sólo país y, sin embargo, su desarrollo, y por tanto su estudio, tiene que concebirse como un todo único. Ejemplos son las operaciones en gran escala emprendidas por diversos órganos de las Naciones Unidas (PNUD, FAO, UNESCO, OMM, OMS, etc.) para estudiar el valle del Mekong, la depresión del Chad o el valle del Senegal, aunque estos casos exigieron la adaptación a las limitaciones geográficas que, desgraciadamente, no se pudo evitar. Estos ejemplos indican que los *estudios regionales en gran escala* de recursos naturales suelen requerir no sólo el acuerdo internacional, sino también la asistencia internacional. Esto puede suponer la intervención de organismos especializados de las Naciones Unidas, por un lado, y de organizaciones gubernamentales de los países interesados, por otro; pero lo más frecuente, como ocurrió en los casos antes citados, es que suponga también la participación de institutos y organismos de investigación de otros países.

c) Con gran frecuencia hay que dar a lo estudios sobre *utilización* de recursos naturales, más aun que a la preparación del inventario, carácter regional, según grandes regiones geográficas o zonas ecológicas. Este es un método que permite el empleo más económico del equipo y el personal y, en consecuencia, de los fondos, y resulta muy aplicable a los problemas de desarrollo de la agricultura.

d) Es importante señalar que la regionalización y la asistencia internacional suelen tropezar con dificultades como las siguientes:

I) *Regionalización de las operaciones*: Suelen ser obstaculizadas por intereses económicos nacionales antagónicos o por la imposibilidad de establecer un balance equitativo entre los esfuerzos realizados por cada país y las ventajas (a menudo difíciles de definir) que obtendrá de la acción concertada; a veces es obstaculizada por incompatibilidades políticas.

II) *Asistencia internacional*: Su administración o "mecanismo" suelen ser muy engorrosos y a menudo parece poner como condición de su asistencia gravosos requisitos de contraparte.

e) No obstante, los países en desarrollo tienen que recurrir constantemente a estos dos medios de acción: regionalización y ayuda internacional. Hay, por cierto, varios ejemplos de auténtica colaboración, gracias a estos medios, en la habilitación y utilización de recursos naturales, sobre todo en la esfera de la capacitación de especialistas para ejecutar operaciones de desarrollo.

Capítulo V

CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DE PRIORIDADES

A. PRINCIPIOS GENERALES

94. No hay reglas generales sobre los criterios para establecer y elegir las prioridades de las diferentes operaciones de aprovechamiento de recursos naturales que puede requerir un país determinado. Sin embargo, es necesario elegir, dado que ningún país puede habilitar y ni siquiera investigar, todos sus recursos naturales simultáneamente, aunque organice estas operaciones sobre una base regional y cuente con asistencia técnica internacional. En la práctica, cada país es un caso diferente. En primer lugar, las reglas para el establecimiento de prioridades deben tomar en cuenta la diferencia entre:

I) Las situaciones en que se desea *utilizar más eficazmente* recursos naturales que ya usan hasta cierto punto; y

II) Los países que requieren *estudios más minuciosos* de sus recursos conocidos y el descubrimiento de otros nuevos.

95. La ampliación del conocimiento existente reviste gran importancia para todos los países, cosa que también ocurre con la evaluación de la fase en que se encuentra el desarrollo general. Estos factores deben ser tenidos muy especialmente en cuenta al formular prioridades.

96. Un problema que surge a menudo en relación con las prioridades y que no puede resolverse haciendo uso de algún principio general, es el del equilibrio entre *desarrollo regional* y *desarrollo sectorial*. El desarrollo regional tiene ventajas por lo que respecta a los valores humanos y sociales, pero su inconveniente es que tiende a originar un desequilibrio entre diferentes regiones y que no siempre es económicamente eficiente. Probablemente es más difícil justificar, desde un punto de vista social, el desarrollo sectorial, que reporta grandes beneficios económicos si la elección del sector es acertada (por ejemplo, caucho, algodón, mineral de cobre o de manganeso), ya que es muy probable que tales beneficios afecten directamente a un número más reducido de individuos.

B. CRITERIOS PARA ESTABLECER LAS PRIORIDADES

97. A pesar de todos estos problemas, es posible generalizar y señalar la importancia de algunos criterios. La siguiente discusión de los mismos se presenta en un orden deliberado, sin ignorar que, en definitiva, el orden de importancia estará determinado por las condiciones que prevalezcan en cada caso particular.

98. *Grado de necesidad de un recurso*

a) La necesidad de mantener la existencia básica (necesidades vitales) de los seres vivos es lo que determina la necesidad de un recurso. En muchos casos, debe darse prioridad al agua, a pesar de que ésta tal vez no sea siempre el primer recurso elegido para su explotación en un país muy húmedo. Aquí nos referimos principalmente al agua potable para seres humanos y animales. En algunos países, se necesitará agua para el riego de las cosechas, para producir energía o para el transporte, y también para fomentar el turismo y el recreo de la población. Para los usos mencionados en primer lugar, se debe dar prioridad a las aguas subterráneas (si su calidad es aceptable) con respecto a las aguas de superficie, que están sujetas a las pérdidas por evaporación y pueden dar lugar a problemas sanitarios.

b) La producción de *alimentos* es un aspecto del desarrollo que re-

viste vital importancia no sólo para el país interesado, sino también probablemente, para sus vecinos y para el mundo en general. Se debe reiterar aquí la advertencia científica ya formulada de que ningún programa de aumento del abastecimiento de alimentos tiene valor a largo plazo en una región superpoblada, a menos que vaya acompañado de programas estrictos de control de la población. Además, no hay que olvidar que los alimentos, es decir, las materias primas provenientes de cultivos alimentarios agrícolas y de huerta, de la ganadería y de las pesquerías, son perecederos o voluminosos, y a menudo ambas cosas, por lo cual requieren elaboración inmediata en una forma u otra. Así, pues, en la mayoría de los casos, el aumento de la producción por sí sólo no pondrá mejores y más abundantes alimentos a disposición de las comunidades urbanas, a menos que se preste considerable atención al establecimiento de industrias de elaboración de los alimentos. En consecuencia, la planificación del desarrollo debe ser considerada como una actividad integrada, que tenga en cuenta simultáneamente la producción, la elaboración, la comercialización y la distribución.

c) *La producción de energía* suele ocupar un lugar preferente en muchos países, por ejemplo, en aquellos que la necesitan para poder utilizar el agua (bombeo, desmineralización, riego en cuencas altas) o para la elaboración de minerales o de productos naturales, como alimentos, que pueden entonces consumirse más eficientemente.

d) El aprovechamiento de los recursos destinados únicamente a la *producción de ingresos* o a la expansión del *turismo*. La *carretera* transitable durante todo el año ocupa un lugar importante en esta etapa, según se ha señalado en párrafos anteriores.

Urgencia de la operación

99. Por regla general, los recursos naturales son tan estables en el tiempo y el espacio que el criterio de la urgencia no parece particularmente pertinente; pero, en las situaciones en que es aplicable reviste una importancia de primer orden. Tal es el caso cuando la finalidad no consiste tanto en aprovechar un recurso en el sentido estricto de la palabra como en impedir su destrucción a causa de deterioros o de catástrofes (pérdidas de vegetación o de animales por enfermedades, erosión del suelo, invasión de lagos y ríos por maleza, inundaciones de gran magnitud).

Satisfacción de las necesidades generales del país

100. Este criterio puede a veces dar prioridad al desarrollo agropecuario regional respecto del desarrollo de operaciones más localizadas (como la minería). Sin embargo, en países con un nivel bajo de industrialización y una economía rural que ya estuviera relativamente bien equilibrada, pero orientada exclusivamente hacia el mercado nacional, el criterio primordial sería la necesidad de producir minerales, materiales o bienes para exportación.

Beneficios obtenidos y eficacia de los resultados

101. Se debe dar prioridad a una operación de desarrollo en la medida en que tenga probabilidades de fomentar mejoras generales en los aspectos económicos y humanos de un país, y, particularmente, de satisfacer las necesidades económicas más urgentes. Por ejemplo, puede darse prioridad a la fabricación de manufacturas que puedan usarse para obtener divisas (o equipo importado mediante trueque), si existe una auténtica necesidad nacional de divisas o equipo y si la operación no está proyectada meramente para permitir que un pequeño número de personas obtengan equipo, comodidades o mercaderías.

Duración de los resultados

102. El aprovechamiento de un recurso natural en un país determinado no debe planearse solamente para un número limitado de años. Debe continuar, o sus resultados deben ser tales que mantengan sus efectos durante un largo período. Toda operación de este tipo debe tener consecuencias tanto a largo como a corto plazo, y el análisis de las mismas debe ser un factor de gran importancia al asignar prioridades. Evidentemente, la instalación de centrales hidroeléctricas y el sistema de carreteras transitables en todo momento tienen ventajas a largo plazo que trascienden con mucho el valor de un acuerdo de intercambio a pesar de que éste pueda proporcionar gran satisfacción pública inmediatamente.

Posibilidades prácticas de efectuar la operación

103. Al aplicar este criterio se deben tener en cuenta no sólo las posibilidades disponibles con los recursos del país, sino también la asistencia

que puede obtenerse en el extranjero. La ayuda externa no debe limitarse necesariamente a una sola fuente. El desarrollo de una cuenca fluvial puede incluir proyectos hidroeléctricos, de suministro urbano y rural de agua, de desarrollo agrícola, de desecación de pantanos (y, por tanto, de sanidad) y de elaboración de minerales, pudiendo recibir ayuda por separado cada uno de ellos.

Costos

104. En los países desarrollados este criterio ocupa habitualmente una posición de primer orden en la lista de consideraciones para la determinación de prioridades. En los países en desarrollo también tiene verdadera importancia, pero es raro que preceda a los criterios antes mencionados. El principio, tan a menudo invocado, del "menor costo", a pesar de que es válido, no siempre es el más eficaz. Por ejemplo, a menudo lleva al desarrollo exclusivo de las regiones más fértiles, descuidándose otras. Incluso en un país desarrollado, los efectos perjudiciales de operaciones de esta clase son muy graves. En un país en desarrollo el equilibrio económico entre regiones o sectores es esencial y los traslados de población que pueden necesitarse en un programa de desarrollo entrañan muchos riesgos; por tanto, en esos lugares, el criterio del menor costo sólo puede aplicarse estrictamente en casos mucho más limitados.

Factor tiempo

105. Este criterio presenta dos facetas. En primer lugar, una operación de desarrollo debe evaluarse teniendo en cuenta el tiempo necesario para llevarla a cabo; esta consideración se aplica especialmente al aprovechamiento de muchos recursos minerales que tardan en reportar beneficios. En segundo lugar, es imprescindible asegurar que la operación propuesta se realice en el momento oportuno, es decir, que guarde una relación correcta con los planes generales económicos y sociales del país.

Repercusiones sobre otras actividades nacionales

106. Uno de los criterios importantes es la evaluación de las repercusiones de las operaciones propuestas sobre otras actividades técnicas, económicas o sociales del país interesado y sobre el establecimiento o fortalecimiento de instituciones y la capacidad de especialistas.

Posible extensión de los resultados previstos a otros países o regiones

107. Algunas operaciones proporcionan experiencias valiosas acerca del uso de algún recurso natural, que pueden originar nuevos principios técnicos y económicos para la utilización del mismo y pueden, a su vez, ser aplicados ventajosamente en otros países. Esta característica acrecienta el valor de la operación y puede ser el factor que determine el grado de prioridad que le adjudiquen las organizaciones de asistencia.

Capítulo VI

CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES

Necesidad de la conservación

108. La conservación de los recursos naturales es ante todo un principio básico en sí. Se debe preservar toda la naturaleza, o al menos muestras de toda ella, por respeto a la vida misma. Nadie puede aceptar en conciencia la desaparición de una especie animal o vegetal. Incluso la eliminación de ciertas bacterias del sistema ecológico al que pertenecen suele entrañar el riesgo de provocar desequilibrios que no se sospechan al principio, tan imperfecto es nuestro conocimiento de las relaciones profundas entre los seres vivos. Además, en el futuro pueden encontrarse aplicaciones específicas para algunos recursos que ahora parecen inútiles, particularmente para los depósitos minerales de baja ley para los que tienen impurezas nocivas o requieren una metalurgia compleja.

109. Hace algunos decenios determinados cristales, como algunos tipos de cuarzo o turmalino no tenían ningún valor y ahora se utilizan ampliamente. Hasta hace treinta años se consideraba que el mineral de uranio no servía para nada. Las plantas cultivadas poseen a menudo una gran capacidad de adaptación a condiciones difíciles. Algunas variedades poseen características notables, por ejemplo, alta resistencia a ciertas enfermedades o a insectos, características que alguna vez pueden ser transferidas mediante hibridación a variedades muy productivas de las mismas especies. No podemos saber de antemano cuáles de estas variedades pueden tener gran valor en el futuro.

110. La conservación es también esencial para los recursos que ya

están siendo utilizados. En este caso tiene dos aspectos: impedir la desaparición de ese recurso durante cierto período y mantenerlo en condiciones que permitan su uso permanente. La *conservación del suelo*, por ejemplo, incluye no sólo la lucha contra la erosión, sino también la aplicación de técnicas agrícolas que no provoquen su deterioro; tal es el caso de la acidificación que resulta del uso excesivo de fertilizantes inadecuados, o de la interferencia de los cultivos con el ciclo biológico de los elementos minerales, sin que se mantenga el equilibrio mediante la provisión adecuada de los fertilizantes necesarios.

111. También se incluye la destrucción de la estructura del suelo a causa de una labranza excesiva de los suelos frágiles, y la alcalinización o salinidad excesiva resultante del riego con aguas demasiado saladas o sin drenaje. La *conservación del agua* requiere que se sepa, en primer lugar, cómo conservarla en los estratos profundos o en lagos artificiales o naturales, o mediante un control acertado de la vegetación y cómo impedir su evaporación (por ejemplo, con ayuda de películas monomoleculares de productos orgánicos o de otro tipo) y, en segundo lugar, cómo regular su uso y evitar su contaminación. La conservación de la atmósfera incluye el control de su contaminación, que es necesario no solamente en las grandes ciudades, sino también, a veces, en regiones mucho menos pobladas, por ejemplo, en zonas mineras de las que se extraen sulfuros. La contaminación no sólo afecta a la vida humana y animal, sino también a la vegetal. Una gran cantidad de plantas son menos resistentes a la contaminación del aire que la mayoría de los animales.

112. La conservación del agua depende estrechamente de las esperanzas normales de una región dada, que puede determinarse mediante la observación local a lo largo de un período relativamente corto, habitualmente menos de diez años. Dentro de los límites de esas esperanzas normales, la conservación depende de factores tales como la utilización racional en el riego, el almacenamiento en embalses y otras prácticas de ese tipo que son perfectamente conocidas por los hidrólogos. Afortunadamente, incluso las aguas residuales suelen volver a la capa freática, de donde pueden ser recuperadas mediante pozos o de fuentes naturales: arroyos, lagos o manantiales, los océanos o la atmósfera. No es el agua, por tanto, un "bien fungible", a pesar de que la cantidad disponible en una estación dada o en una localidad muy densamente poblada (por ejemplo, una ciudad importante) puede imponer la aplicación de las medidas más rigurosas de conservación.

113. La *conservación de los recursos no renovables* se logra mediante

su uso racional y eficiente y la formulación de planes de explotación a largo plazo, e impidiendo los desperdicios ocasionados por una producción o por técnicas de tratamiento ineficientes, etc. En el caso de los minerales, la mayor recuperación posible de subproductos, que a menudo se presentan en pequeñas cantidades, es una aplicación práctica del principio de conservación y algunas veces asegura la viabilidad económica de una operación que, de otra manera, podría haber resultado imposible.

114. Los minerales son "bienes fungibles": la naturaleza los renueva tan lentamente que su reemplazo puede ser ignorado, para fines prácticos; con muy pocas excepciones (unos pocos yacimientos de azufre, hierro y óxido de manganeso, turba y algunos materiales salinos, entre ellos la sal de mesa o cloruro de sodio) una vez extraídos, se agotan. En cierta medida, pueden recuperarse algunos minerales o sus productos, como ocurre con la chatarra de hierro. Pero el factor económico siempre está presente: si se extraen las partes más ricas de un depósito de cobre subterráneo y luego se detienen los trabajos de minería, la cubierta de la mina puede derrumbarse o la propia mina puede inundarse con agua subterránea, y más adelante el costo de rehabilitación puede muy bien resultar prohibitivo, en vista de la cantidad limitada de mineral que queda para remunerar al minero. Además, la baja ley es desalentadora, si se tiene en cuenta el costo de la concentración o tratamiento metalúrgico del mineral, aún cuando el agotamiento gradual de las reservas de cobre eleve su precio y pueda contribuir a amortizar los costos. Por tanto, la conservación adecuada de los depósitos minerales supone una gran economía desde el punto de vista tecnológico, en un sentido que es quizá único en el caso de los minerales, dado que no se renuevan.

115. La necesidad de conservar los recursos naturales es tan imperiosa en los países en desarrollo como en los ya desarrollados. En algunos casos (aunque no en todos), los primeros no padecen, como los segundos, una gran presión demográfica, que es uno de los principales factores que influyen sobre la degradación de los recursos naturales. Sin embargo, muchos países en desarrollo se encuentran en ambiente tropical, donde el clima no es nada favorable y la administración de los recursos lleva consigo la responsabilidad de impedir su degradación. La pronta delimitación de parques nacionales, reservas para conservación de la vida salvaje, etc., es mucho más fácil en zonas escasamente pobladas y se debe hacer sin demora.

Estudios de conservación de los recursos

116. La ciencia y la tecnología desempeñan un papel importante en cualquier estudio de los factores que afectan a la conservación de los recursos naturales. Debe conocerse cada elemento de la naturaleza para determinar cómo asegurar su preservación y posible uso; de la misma manera, es esencial conocer los efectos de cada intervención humana en la naturaleza con el propósito de evitar acciones que podrían ocasionar la desaparición o degradación de un elemento determinado. En agricultura existen muchos ejemplos de estos efectos potencialmente dañinos: ¿quién sabe cuál podría ser el resultado de la excesiva acumulación en el suelo de algunos elementos añadidos sin control, año tras año, con los fertilizantes? Algunos informes médicos hablando de graves peligros ocasionados por el uso excesivo de fertilizantes que contienen nitratos. Todos los días los agricultores tratan sus cultivos con insecticidas o con productos anticriptogámicos, y algunos de ellos caen sobre el suelo, directamente o cuando llueve; desgraciadamente, todavía no se sabe lo que les sucede a esas sustancias. Algunas parecen ser destruidas rápidamente, pero otras se acumulan en la superficie o a distintas profundidades, o pasan a las aguas subterráneas y luego al agua potable. ¿Cuáles serán los efectos de estos productos sobre las características del suelo y sobre los microorganismos que en él viven? La función de estos microbios es esencial, aunque no siempre se comprenda perfectamente.

117. Y, por último, ¿cuáles serán los efectos sobre las plantas, y, por intermedio de éstas, sobre el hombre mismo? En otros niveles, el conocimiento limitado de los efectos de los desperdicios industriales y urbanos sobre muchos elementos naturales sugiere la magnitud del esfuerzo que aún queda por realizar. Se deben realizar estudios detallados sobre estos temas, y los Gobiernos —que son los responsables de los recursos naturales de sus países— deben hacerse cargo de los mismos juntamente con otros Gobiernos, o estimular los esfuerzos necesarios.

La conservación en la práctica

118. La aplicación de las medidas de conservación de la naturaleza, en el sentido subrayado en los párrafos anteriores, no consiste tanto en adoptar medidas técnicas concretas como en idear una *administración de recursos*, en el marco de un programa de utilización a largo plazo. Fundamentalmente, las medidas de conservación adecuadas deben preceder y

acompañar a cada paso adelante del desarrollo. Deben ser consideradas como parte esencial de la administración racional y del desarrollo. Como hay un estudio detallado sobre esta cuestión en el informe sobre conservación y utilización racional del medio (E/4458) presentado por la UNESCO y la FAO al Consejo Económico y Social en su 44.º período de sesiones, en el que se enuncian varias propuestas concretas tendientes a incorporar las prácticas de conservación a todo sistema de utilización racional, en el presente capítulo sólo se expone un número limitado de observaciones sobre este tema de la máxima importancia.

119. Debe destacarse que la conservación de los recursos naturales no es responsabilidad exclusiva de unos pocos técnicos o administradores, sino de toda la población de un país. El amor a la naturaleza y *la filosofía de la conservación* deben ser comentados en las escuelas.

120. Esto requiere, en primer lugar, que se efectúe una doble *campana de publicidad* de amplio alcance:

a) En todos los países del mundo, la publicidad debe orientarse hacia la imperiosa necesidad de que toda la humanidad conserve la naturaleza y los recursos que ella coloca a nuestra disposición y que no los derroche. Esta campaña debe tener más intensidad en los países en desarrollo. Sin embargo, también debe dársele importancia en las naciones industrializadas.

b) En los países más desarrollados e industrializados, la publicidad debe destacar la íntima relación existente entre su progreso y la conservación y uso económico de los recursos de los países en desarrollo.

121. Se podría estudiar detenidamente el mecanismo para que esta campaña fuera realizada por un organismo internacional, en cooperación con órganos de las Naciones Unidas, actuando independientemente o bajo el patrocinio de otras organizaciones internacionales. Al nivel nacional podría llevarse a cabo con buenos resultados una campaña publicitaria para el uso y la conservación eficaces de la naturaleza y de los recursos naturales por intermedio de comités nacionales y grupos de alumnos de enseñanza primaria, secundaria o universitaria.

122. Principalmente por razones psicológicas, la campaña debe basarse en exposiciones oficiales de los principios básicos que están en la raíz de la conservación de los recursos naturales del mundo. Podrían mencionarse las diferentes "Cartas de la Naturaleza" promulgadas en algunos países y que muy raras veces reciben la importancia que merecen.

123. Por razones prácticas, también debe conducir a la adopción de normas oficiales sobre conservación de los distintos recursos naturales.

Estas normas deben ser obligatorias e internacionales en la medida de lo posible, como lo es, por ejemplo, la Convención de Londres (4), relativa a la conservación de algunas especies vivientes que corren peligro de extinguirse en Africa.

124. En general, las *normas sobre conservación* de los recursos naturales sólo pueden aceptarse y aplicarse si permiten que esos recursos se utilicen o conserven racionalmente en beneficio del hombre. Se necesitarán muchos estudios y una gran labor de divulgación agrícola para inculcar métodos efectivos y rentables de conservación, en relación con el cultivo y uso del suelo entre las poblaciones nativas y los agricultores. Esto es particularmente importante en zonas húmedas tropicales y semi-tropicales con una larga estación seca y donde es imposible efectuar cultivos perennes a causa de su severidad y de la imposibilidad general de establecer medios de riego suplementarios, y donde los cultivos anuales, que son los más habituales suelen agotar el suelo y, por tanto, el medio ambiente en general. De la misma manera, se precisa una gran labor educativa para enseñar a los mineros primitivos medios más efectivos de trabajar los depósitos aluviales, a fin de que no se pierda una parte importante de la valiosa sustancia contenida en el suelo.

125. De acuerdo con las necesidades de cada país, deben idearse o difundirse métodos eficaces de conservación para la explotación de *la caza y la pesca*, bien sea por medios tradicionales (que con gran frecuencia aún se encuentran en una fase muy primitiva) o por medios más complejos similares a los métodos de cría de animales salvajes. Todos estos métodos deben llevarse a la práctica mediante la promulgación y aplicación de normas nacionales o internacionales. Siempre que sea necesario, y con todas las precauciones debidas, el bienestar general debe tener prioridad sobre el bienestar del individuo y sobre su derecho a la propiedad privada.

126. En particular, la conservación de los recursos naturales debe basarse en la conversión de ciertas zonas, a menudo extensas (algunas veces de una extensión superior a decenas o incluso cientos de miles de hectáreas) en *reservas* con fines bien definidos. Las reservas científicas revisten una importancia primordial y debe darse la máxima prioridad a la cooperación con el Programa Biológico Internacional (PBI) para su establecimiento. También se deben destinar zonas para ser utilizadas como reservas de *recreo* (tal es el caso de los bosques ubicados cerca de las grandes ciudades) o para deportes o turismo (alguna zonas de alta mon-

(4) La Convención de Londres está siendo reemplazada actualmente por una Convención que preparan conjuntamente la FAO, la UNESCO y la VICN.

taña, franjas costeras que bordeen mares o lagos, orillas de ríos o parques nacionales), *reservas de caza, de conservación de la vida salvaje y del medio ambiente natural integrado*. Probablemente casi todos los países tendrán que realizar considerables esfuerzos en este sentido.

127. Dadas las crecientes facilidades para viajar rápidamente por todo el mundo y el aumento de los ingresos personales, incluso en los países en desarrollo, debe prestarse especial atención al creciente potencial comercial del turismo y los viajes de vacaciones, aun en las regiones más remotas. En realidad, los turistas más experimentados sienten la constante necesidad de "descubrir" regiones nuevas y no visitadas hasta el momento, que estén apartadas de las rutas más trilladas. La creación de reservas de bellezas naturales con suficiente tierra y medios para el establecimiento de hoteles, estaciones de servicio y "residencias veraniegas" puede hacer que una zona deje de ser un lujo caro (una reserva que no produce ingresos) para convertirse en el núcleo de un activo financiero muy valioso. Siempre que se proteja satisfactoriamente la vida salvaje (y también a los turistas) esas reservas pueden llegar a ser destacadas atracciones entre los recursos turísticos de un país. El potencial turístico no es siempre apreciado por los residentes del lugar, para quienes el paisaje local es común y sólo las luces de la gran ciudad tendrían una atracción exótica.

128. Sólo se pueden adoptar decisiones respecto de esas reservas dentro del contexto de un plan racional de mejoramiento del territorio de cada país; por desgracia, hasta ahora muy pocos países han estudiado y adoptado esos planes o los han puesto en práctica. Son necesarios como etapa previa imprescindible del desarrollo y durante éste.

129. Para concluir, se debe señalar que el tipo de acción que atribuye excepcional importancia a la preservación de ciertas especies o grupos de especies vegetales (hierbas, por ejemplo) o de algunos animales (elefantes, monos, etc.), no redundo lo más mínimo en beneficio de la conservación global de los recursos naturales y en realidad puede incluso llegar a perjudicarla, si se examina en el contexto más amplio del equilibrio de recursos naturales. La conservación de estos recursos se basa en una perspectiva global y a largo plazo de las necesidades del hombre y en una actitud de previsión para el futuro, y actualmente este concepto es básico para lograr la habilitación y uso inteligentes de los recursos naturales de un país.

TERCERA PARTE

LA FUNCION DEL SISTEMA DE ORGANIZACIONES
DE LAS NACIONES UNIDAS

Capítulo VII

PROGRAMAS Y ACTIVIDADES PERTINENTES DEL SISTEMA
DE ORGANIZACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

130. Los organismos del sistema de las Naciones Unidas deben continuar desempeñando un papel destacado en la ayuda a los países en desarrollo para acelerar la habilitación y la utilización de sus recursos naturales. Ya están emprendiendo con medios limitados una amplia gama de actividades, y avanzando hacia nuevos horizontes en la mayoría de las esferas puestas de relieve en el presente informe. Reviste particular importancia el apoyo proporcionado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en la planificación y ejecución de proyectos determinados (véase la sección B al final de este capítulo).

SECRETARIA DE LAS NACIONES UNIDAS

*Departamento de Asuntos Económicos y Sociales: División de Recursos
y Transportes*

131. Las actividades de la División de Recursos y Transportes, que depende del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales en la Sede, abarcan los aspectos económicos, técnicos, jurídicos, de organización y financieros de las siguientes materias: a) Levantamientos topográficos y cartografía. b) Geología, incluso hidrología, minería y aprovechamiento de recursos minerales. c) Aprovechamiento de los recursos hidráulicos, tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas (incluso los aspectos geológicos), lo cual comprende proyectos amplios relativos a aguas subterráneas, desarrollo de cuencas fluviales y cuestiones especializadas tales como la lucha contra las inundaciones, la navegación, la energía hidroeléctrica y la desalación. d) Aprovechamiento de recursos energéticos, inclusive las fuentes de energías nuevas y tradicionales, y electrificación. e) Los transportes y su desarrollo, incluidos los problemas relativos a las carreteras, los ferrocarriles, los transportes de cabotaje y por vía de nave-

gación interior y el transporte por gasoductos, oleoductos, etc., así como el fomento del turismo.

132. El programa de la División de Recursos y Transportes incluye actividades operacionales, de investigación y de capacitación, destinadas principalmente a ayudar a los países en desarrollo. Se utiliza primordialmente un enfoque práctico y pragmático concentrado en las actividades para el desarrollo, prestándose considerable atención a la transmisión y adaptación de la tecnología adecuada al aprovechamiento y la utilización de los recursos en los países en desarrollo. La importancia que se asigna a la solidez económica se deriva no sólo de la ubicación de la División en la estructura orgánica, sino asimismo de unos principios básicos que preconizan las soluciones más eficientes en el mejor interés de los países en desarrollo. Los trabajos y el enfoque están a cargo de un personal experimentado de economistas especializados en recursos naturales y de una serie de especialistas técnicos que colaboran como un grupo estrechamente integrado y que utilizan frecuentemente un enfoque interdisciplinario en grupo.

133. Además del actual programa permanente de la División, que se examina más adelante, en 1966 el secretario general propuso un *Programa quinquenal de estudios para el desarrollo de los recursos naturales*. Desde entonces esta propuesta ha sido detallada y precisada en una serie de informes (5) y deliberaciones, incluso debates en la Asamblea General y en el Consejo Económico y Social. Este último, en su resolución 1218 (XLII), aprobó "las líneas generales del programa de estudios... como base de un programa de estudios a largo plazo en materia de recursos naturales", y pidió al secretario general que iniciase los trabajos preparatorios para su ejecución. Entretanto, el Consejo entre otras cosas creó un Comité Especial para que estudiase los medios y las maneras de financiar el programa de estudios, que se calcula contará 11,4 millones de dólares a lo largo de cinco años.

134. El programa de estudios de las Naciones Unidas está integrado por tres sectores importantes vinculados entre sí, a saber, *riquezas minerales, recursos hidráulicos y energía*, y se espera que acabe por abarcar todos los países en desarrollo interesados. El programa de estudios de los recursos naturales tendrá como objetivo básico la identificación de las po-

(5) En especial en el informe (E/4302), sobre la Ejecución de un programa quinquenal de estudios para el desarrollo de los recursos naturales, basado en los informes de tres grupos de consultores, que se incluyen en el documento en forma de anexos.

sibilidades actuales y en potencia de exploración y habilitación en los países en desarrollo —posibilidades que podrían ser aprovechadas por organizaciones gubernamentales o privadas, o por organismos de las Naciones Unidas, utilizando medios diversos, incluso proyectos del PNUD.

135. En el programa permanente de la División de Recursos y Transportes, la mayor parte de los trabajos se dedican al *apoyo sustantivo* de las actividades operacionales, incluso la asistencia técnica y un total de 87 proyectos del PNUD en el momento actual. Estos proyectos sobre el terreno están en marcha en casi todos los países en desarrollo y van de proyectos altamente especializados a proyectos generales sobre recursos naturales; tomados en conjunto, abarcan virtualmente todos los aspectos del aprovechamiento y la utilización de los recursos naturales en las esferas ya mencionadas. La mayor parte de ellos incluye actividades de capacitación, y varios están destinados específicamente a ayudar a establecer instituciones, con miras a producir un efecto duradero en los países en desarrollo.

136. Ya se ha mencionado que las *actividades de investigación* de la División de Recursos y Transportes están estrechamente vinculadas a sus actividades operacionales, utilizan la experiencia adquirida con estas últimas y tienen por objeto satisfacer necesidades prácticas en la labor de aprovechamiento de los recursos naturales. Las publicaciones resultantes de tales investigaciones están destinadas principalmente a ayudar a los planificadores y administradores de los países en desarrollo. Como ejemplos típicos de este enfoque pueden citarse estudios sobre desarrollo integrado de cuencas fluviales, aprovechamiento de aguas subterráneas en gran escala, desalación del agua en los países en desarrollo, organismos nacionales de recursos hidráulicos, problemas y políticas de aprovechamiento de los recursos minerales, nuevas fuentes de energía y prospección y explotación del petróleo. Entre otros puede citarse también un estudio de los recursos mundiales de mineral de hierro, que en este momento se está poniendo al día, y una serie de publicaciones en materia de cartografía y transportes. Además, se publican las actas de un creciente número de seminarios interregionales organizados por la División a fin de que los conocimientos no queden limitados a los participantes inmediatos, y se presentan periódicamente diversos informes al Consejo Económico y Social y a otros órganos.

137. Otro sector de actividad de la División de Recursos y Transportes es la organización de conferencias y seminarios y prestación de servicios a los mismos. Estos van desde conferencias especializadas, como la

celebrada sobre el Mapa Internacional del Mundo a escala de un millonésimo, o sobre la unificación de los nombres geográficos o sobre nuevas fuentes de energía hasta una serie de coloquios y conferencias regionales. Los seminarios interregionales, que normalmente se organizan para los planificadores, administradores y funcionarios técnicos que ocupan cargos de responsabilidad en los países en desarrollo, incluyen hasta la fecha temas tales como la tecnología de la explotación del petróleo, políticas energéticas, métodos geoquímicos y geofísicos de prospección de minerales, concentración de minerales en zonas áridas, aprovechamiento integrado de los recursos hidráulicos, aplicación económica de la desalación del agua y aplicación de la cartografía al desarrollo económico. Otros que están en preparación incluyen el aprovechamiento de las aguas subterráneas, la administración petrolera, las pizarras petrolíferas, la energía geotérmica y la aplicación de los levantamientos topográficos y la cartografía al desarrollo de los recursos naturales, así como varios temas pertenecientes a las esferas de los transportes y del fomento del turismo.

Comisión Económica para Africa

138. Dentro de la Comisión Económica para Africa, la División de Recursos Naturales y Transportes está encargada de los programas y actividades en la esfera de los recursos naturales. La Sección de Recursos Naturales de esta División se ocupa de todas las formas de energía, los minerales, los recursos hidráulicos y la cartografía, y de todos los aspectos generales de los recursos naturales, tales como la realización de inventarios, la administración y la planificación.

139. A continuación se enumeran las principales actividades que realiza actualmente la CEPA en la esfera del aprovechamiento de los recursos naturales:

I) Ayuda para establecer mecanismos de formulación de políticas y planificación en las administraciones nacionales de los Estados miembros a fin de dirigir la exploración, la evaluación técnica y económica y la explotación de los recursos naturales.

II) Ayuda en el desarrollo de métodos y procedimientos para compilar y ordenar datos sobre los recursos naturales africanos que en la actualidad están muy diseminados en diversas instituciones, especialmente en las de las Potencias metropolitanas, y para conservar los archivos que contengan datos sobre los recursos naturales.

III) Ayuda para que los Gobiernos de la región dispongan con más facilidad de conocimientos sobre técnicas modernas y eficientes de exploración, evaluación, explotación y administración de recursos naturales.

IV) Elaboración de programas de educación y capacitación en materia de aprovechamiento de recursos naturales a los niveles superior e intermedio.

140. Entre las actividades que emprende la CEPA en estas esferas se encuentran las siguientes: la realización de estudios sobre problemas determinados y la publicación de los mismos; la organización de seminarios y conferencias para examinar problemas de interés común; la prestación de asesoramiento a los Gobiernos a petición de éstos, sobre problemas determinados; la realización de estudios sobre el terreno para identificar recursos y necesidades institucionales; la organización de reuniones intergubernamentales para examinar proyectos de exploración y explotación de recursos determinados; un examen continuo de los adelantos en las tecnologías conexas a la exploración y la explotación de recursos naturales, y contactos con otros órganos (de las Naciones Unidas, bilaterales, etc.).

141. La CEPA también prepara modelos de inventarios de recursos naturales nacionales como guía para los dirigentes y planificadores de cada país. También se prevé la preparación de un anuario regional de recursos naturales.

142. Con respecto al acceso al conocimiento de técnicas más modernas y eficientes para la exploración y evaluación de los recursos naturales, se propone el establecimiento de dos tipos de centros cartográficos multinacionales en la región. Uno de ellos emprenderá estudios de recursos naturales utilizando modernas técnicas geofísicas y de levantamiento aerofotográfico, y a fin de que los resultados de los estudios puedan ser utilizados con eficacia por los servicios cartográficos africanos, el segundo tipo de centro emprenderá programas de enseñanza de las técnicas correspondientes. El primer tipo de centro será también de gran valor en la planificación física regional, por ejemplo de sistemas de transporte, cuencas fluviales y desarrollo urbano y podría también utilizarse para ciertos fines especiales como la identificación de la magnitud y dirección de la transmisión de las epidemias del ganado, etc.

143. En el octavo período de sesiones de la CEPA, celebrado en 1967, también se aprobó la recomendación de la segunda Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para Africa de establecer un instituto regional de investigaciones sobre los problemas relativos a los levanta-

tamientos aerofotográficos en estudios integrados de recursos naturales en las circunstancias específicas de Africa.

144. Uno de los aspectos más importantes de las actividades de la CEPA en la esfera del aprovechamiento de los recursos naturales guarda relación con el potencial humano. La conclusión del examen preliminar a que sometió la Secretaría los programas de estudios ofrecidos en la mayor parte de las instituciones de enseñanza superior en la región es que en muchos casos faltan los principales elementos en la esfera del aprovechamiento y la administración de los recursos naturales o que no se los ha previsto en forma adecuada. Existen problemas conexos de gran importancia en esta materia: el número relativamente pequeño de estudiantes que obtienen diplomas adecuados en disciplinas científicas en las escuelas secundarias de Africa; los graves obstáculos (especialmente la escasez de profesores de ciencias) para lograr un rápido aumento del número de graduados en ciencias en las escuelas secundarias y la estrecha gama de especializaciones escogidas por los graduados que desean proseguir su educación en ciencias naturales y tecnología.

145. Con sujeción a estas limitaciones, la Secretaría proyecta actuar en colaboración con los organismos especializados de las Naciones Unidas conforme a las siguientes líneas generales:

I) Estudios de las necesidades, incluso una evaluación de las instalaciones y servicios de educación y formación profesional existentes en los niveles superior y medio en las instituciones africanas.

II) La formulación de proyectos para reforzar los servicios existentes o establecer nuevos servicios e instituciones, especialmente para satisfacer necesidades multinacionales. (Se considera que en las actuales circunstancias existentes en Africa, en la mayoría de los casos el primer paso hacia la ejecución de tales proyectos consiste en establecer un programa de formación de maestros.)

146. Los planificadores africanos necesitan conocimientos cada vez más detallados y al día sobre las características físicas de sus recursos naturales. Estos conocimientos son decisivos para cualquier adaptación válida de la tecnología moderna al aprovechamiento de los recursos naturales en los países africanos. El estudio preliminar de la Secretaría confirma la necesidad que existe en materia de minerales y yacimientos minerales de institutos multinacionales o subregionales para el aprovechamiento de los recursos minerales que complementen y apoyen la labor de las instituciones nacionales.

147. En materia de personal, la CEPA organizó reciente y conjunta-

mente con la UNESCO un estudio de las necesidades de personal en las ciencias geológicas y edafológicas, el petróleo y el gas natural, la ingeniería de minas y la tecnología de los minerales. La Secretaría tiene también un programa de investigaciones sobre la suficiencia cuantitativa y cualitativa de las instalaciones y servicios de la región para el aprovechamiento de los recursos humanos y la investigación de combustibles y energía, y está examinando la necesidad de un instituto de combustible y energía en la región y la posibilidad de establecerlo.

148. Existe asimismo una evidente necesidad de establecer institutos regionales (multinacionales) para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos que realizan ciertos trabajos avanzados en esta materia que en muchos casos los órganos nacionales competentes no están en condiciones de emprender, por ejemplo, sobre los problemas relativos a la contaminación del agua, los problemas técnicos de planeamiento y construcción de sistemas hidráulicos en gran escala, etc. La CEPA, la UNESCO y los Gobiernos correspondientes están debatiendo dichas propuestas, en especial las relativas a la subregión del Africa oriental. Se supone que se prepararán para ser propuestos proyectos análogos a los Gobiernos de las subregiones del Africa central y el Africa occidental. La situación de la subregión del Africa septentrional se está examinando en la actualidad.

149. No se ha propuesto todavía ninguna medida concreta (aparte de los programas de la FAO y de la FAO/CEPA) con respecto a los recursos en tierras, bosques, plantas y animales. Se estudian posibles actividades en relación con los recursos del mar después de la reciente resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Comisión Económica para Asia y el Lejano Oriente

150. Las actividades de la Comisión Económica para Asia y el Lejano Oriente en la esfera de la aplicación de la ciencia y la tecnología al aprovechamiento y la utilización de los recursos naturales comprenden la difusión y el intercambio de conocimientos científicos y técnicos, la promoción de proyectos de aprovechamiento de los recursos naturales, el fomento de la formación profesional de personal científico y técnico y la prestación de servicios de asesoramiento. Las actividades que se realizan en las diversas esferas se describen a continuación.

Recursos minerales

151. Las actividades en esta esfera abarcan lo siguiente: a) Levantamientos topográficos y cartografía. b) Geología y minería. c) Técnicas especiales de exploración y de explotación. d) Atención especial a actividades tales como el aprovechamiento del petróleo, materias primas minerales para abonos, etc.

152. Un órgano sustantivo de la Comisión, el Subcomité de Recursos Minerales y su órgano asociado, el Grupo de Trabajo de Expertos Geólogos, se reúnen regularmente para pasar revista a los acontecimientos ocurridos en esta esfera y sugerir programas de actividades. Entre las técnicas especiales que se han señalado a la atención de los países en desarrollo de la región, figuran la utilización de fotografías aéreas, los métodos geofísicos y geoquímicos de prospección, métodos de prospección aeromagnetométrica, etc. Se ha completado un mapa geológico regional puesto al día, un mapa regional de petróleo y gas natural y un mapa regional metalogénico. Se están preparando otros mapas regionales, por ejemplo un mapa tectónico. También se emprenden estudios sobre temas tales como la correlación estratigráfica de las cuencas sedimentarias, definiciones y nomenclaturas de diversos tipos de yacimientos, etc.

153. La difusión de conocimientos científicos se logra mediante la publicación, con carácter regular, de la *Mineral Resources Development Series*, y mediante la celebración de seminarios y simposios. Hasta la fecha se han celebrado seminarios sobre métodos y técnicas de exploración geoquímica, métodos y técnicas de levantamientos aéreos, aprovechamiento de los recursos de gas natural y recursos en materias primas minerales para la industria de los abonos. Entre los temas que se sugieren para futuros seminarios figuran la meteorización de rocas en condiciones climáticas tropicales, la evaluación y el aprovechamiento de la energía geotérmica, la ingeniería geológica, etc.

154. Cada tres o cuatro años se celebra regularmente un Simposio sobre aprovechamiento de los recursos petroleros de Asia y el Lejano Oriente. Bajo los auspicios de este Simposio, que ya ha celebrado tres períodos, se gestiona regularmente con la *National Iranian Oil Co.* la capacitación de personal en cuestiones de recursos petroleros.

155. Un Comité de coordinación de la preparación de recursos minerales en las costas de Asia ayuda a proporcionar información sobre las técnicas más modernas para realizar levantamientos sismográficos, gravimétricos y magnetométricos frente a las costas y coordina las actividades

de prospección de los países miembros en esa zona. El Comité también organiza la formación de geólogos y geofísicos en un centro regional de capacitación en técnicas de prospección frente a las costas, situado en el Japón.

Recursos hidráulicos

156. El aprovechamiento de los recursos hidráulicos es la principal función de la Conferencia de la CEPALO sobre Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. La Conferencia pasa revista al progreso realizado en esta esfera por los países de la región, especialmente en materia de riego, e identifica los problemas respectivos. Lo mismo que en otras esferas, la secretaría de la CEPALO presta los siguientes servicios o dispone lo necesario para que se presten: a) asistencia a los gobiernos; b) estudios; c) obtención y difusión de información; d) conferencias, reuniones ordinarias, seminarios regionales y grupos de expertos. A petición de los países, se les prestan servicios de asesoramiento sobre planificación de recursos hidráulicos, legislación de aguas y estudios de viabilidad. Se está formando un grupo consultor sobre recursos hidráulicos de la CEPALO, que prestará asistencia a los países en el examen preliminar de los proyectos de aprovechamiento de recursos hidráulicos.

157. También se ha prestado atención a los daños ocasionados por los tifones y las inundaciones en los países de la región. Un proyecto regional conjunto CEPALO/OMM para reducir al mínimo los efectos adversos de los tifones, tiene por objeto: a) la mejora de los sistemas de previsión y aviso de los tifones; b) la mejora o el establecimiento de sistemas eficientes de previsión y aviso de las inundaciones; y c), la modificación de los tifones, de ser esto posible.

158. También se está prestando atención a las investigaciones y experimentaciones en cuestiones hidráulicas y se organizará conjuntamente con la UNESCO y con la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas un grupo de trabajo de expertos en la materia. En el segundo semestre de 1967 se estableció un grupo consultivo para que celebrase un seminario ambulante sobre diseño de estructuras hidráulicas para riego. El grupo visitará cada país interesado por espacio de un mes para dar conferencias sobre el tema ante ingenieros.

Recursos energéticos

159. El Subcomité de Energía y Desarrollo de la Energía Eléctrica del Comité de Industrias y Recursos Naturales de la CEPALO pasa revista a la condición, perspectiva, tendencias y problemas del consumo y a la planificación y financiación a largo plazo del desarrollo de energía eléctrica en los países de la región. Entre los temas examinados hasta la fecha figuran los siguientes: a) función y aplicaciones de la energía eléctrica en la industrialización; b) costos de construcción y funcionamiento de las centrales térmicas; c) criterios para seleccionar inversiones en la esfera de la energía eléctrica; d) estudios generales sobre energía; e) electrificación rural; f) regulación de vertientes en relación con los embalses hidroeléctricos; g) desalación del agua del mar y utilización de su energía. El Subcomité también ha prestado atención a la utilización de los recursos de energía geotérmica de la región. Se han celebrado seminarios, simposios, etc., relativos a los recursos energéticos, como el seminario y gira de estudios sobre la experiencia de la URSS en materia de desarrollo de la energía eléctrica en beneficio de los países de la CEPALO (1967); el grupo de expertos sobre la importancia y la aplicación de la energía eléctrica en la industrialización (1965); el grupo de expertos en electrificación rural (1961-1963); y el seminario regional sobre fuentes de energía y producción de energía eléctrica (1961).

Aprovechamiento industrial de los recursos naturales

160. Todos los aspectos del aprovechamiento industrial de los recursos naturales son atendidos por órganos sustantivos de la Comisión, tales como el Comité de Industria y Recursos Naturales y su Subcomité de Metalurgia e Industrias Mecánicas, el Grupo de Trabajo de la Pequeña Industria, etc. También se recurre a seminarios especiales y simposios sobre temas tales como abonos, industrias petroquímicas, fibras artificiales, etc., y publicaciones periódicas como el *Industrial Development News* y el *Small Scale Industry Bulletin* para difundir información sobre los últimos progresos científicos y tecnológicos en la utilización de las materias primas de los países de la región.

161. La Conferencia Asiática sobre Industrialización (ACI) y el Consejo Asiático de Desarrollo Industrial (AIDC) y su grupo asesor, integrado por el Comité Consultivo de Normas para el Asia (ASAC) y por el Consejo Consultivo de Investigación Industrial (ACIR), han sido estable-

cidos para ejecutar un programa orientado hacia la acción. La ACI (1965) para revista a los progresos realizados en todos los problemas relativos a la industrialización en la región de la CEPAL y presta asesoramiento sobre los mismos; el AIDC (1966) identifica proyectos determinados, especialmente aquellos en los que la cooperación de dos o más países permitiría lograr economías de escala; ayuda en la preparación de estudios de viabilidad industrial; ayuda y presta asesoramiento con respecto a la obtención y utilización de asistencia financiera y técnica; promueve el establecimiento de instalaciones experimentales y centros de investigación y capacitación, etc. El ASAC procura promover el desarrollo de la normalización industrial en la región, y el ACIR fomentar la cooperación en las investigaciones industriales e identificar los proyectos de investigaciones industriales que requieren atención prioritaria a los niveles nacional y regional.

162. El AIDC está estudiando y examinando proyectos que implican un aprovechamiento directo de los recursos naturales, tales como: gas natural para la industria de los abonos y petroquímica, negro de humo para la fundición de minerales de hierro y de aluminio en la generación de energía; materiales y desechos forestales para la elaboración de pasta y papel y materiales de construcción; bauxita y lateritas aluminosas para la fundición de alúmina y aluminio; sílice para la elaboración de vidrio y ferrosilicio; piedras fosfóricas para abonos; azufre y piritas para ácido sulfúrico y la industria de los abonos; potencial hidráulico para la producción de electricidad y riegos.

Comisión Económica para América Latina

163. El conocimiento de los recursos naturales suele ser bastante escaso, poco metódico e insuficiente en la América Latina, aunque en algunos países o regiones se han emprendido investigaciones e inventarios más detallados con respecto a algunos recursos. Así, pues, se requiere un esfuerzo muy considerable y continuo para asegurar la adquisición de técnicas y conocimientos al mismo tiempo que se procura la capacitación y la coordinación adecuada.

164. La CEPAL realiza esta labor en escala muy modesta, dadas sus limitaciones de tiempo y personal, mediante estudios, misiones y diversos servicios de asesoramiento prestados a órganos nacionales o internacionales dentro de la América Latina. Entre ellos deben mencionarse especialmente los recursos hidráulicos, la energía eléctrica y el petróleo, aun-

que en la actualidad también se presta una creciente atención a la geología. La falta de fondos para financiar investigaciones restringe seriamente las posibilidades de la CEPAL de ampliar sus actividades en estas esferas.

Recursos hidráulicos

165. Los estudios de los recursos hidráulicos de los países latinoamericanos, que tienen como punto de partida las estructuras actuales de aprovechamiento y que luego pasan a tratar las perspectivas de aprovechamiento futuro en relación con el desarrollo económico y social general y regional, suministran la base para las evaluaciones del estado actual de los conocimientos, las técnicas y los factores económicos con respecto a los proyectos.

166. Los estudios abarcan los recursos hidráulicos en general y, dentro de las posibilidades que permiten los datos existentes, incluyen el estudio de los ciclos —especialmente de los aspectos de hidrometeorología y de hidrografía de superficie— y de las características de las aguas subterráneas incluso su relación con las aguas de superficie. Teniendo en cuenta sus repercusiones sobre la evolución de la situación práctica, se presta especial atención a las investigaciones relativas a los potenciales hidráulicos (bruto, técnico y económico) y a determinados emplazamientos importantes.

167. Cuando resulta posible, se presta atención también al aprovechamiento de los recursos naturales interrelacionados y renovables de las cuencas, con miras a su utilización y conservación óptimas. A este respecto, se fomenta la adquisición de mayores conocimientos sobre las ciencias físicas y las técnicas correspondientes, así como un enfoque interdisciplinario más integrado en estas esferas. Además, mediante la realización de estudios y análisis económicos para seleccionar los proyectos, se llega a comprender bien la función del sistema hidráulico y se crea la oportunidad de capacitar a los técnicos locales que colaboran en los estudios a diversos niveles.

168. En estas actividades se presta especial atención a los problemas planteados por el aprovechamiento integrado de las aguas con fines múltiples. Estos problemas pueden clasificarse en las siguientes categorías: a) reunión y análisis de datos básicos; b) selección y preparación de proyectos y sistemas; c) planificación a diversos niveles. Se celebran seminarios y simposios para tratar estos temas. Al recoger datos de diversas fuentes —especialmente si se refieren a una cuenca internacional— se

plantean interesantes problemas de metodología y armonización, que también se estudian en el curso de los trabajos.

Energía

169. En la esfera general de la energía se realizan investigaciones relativas a la demanda actual y proyectada y a las diversas fuentes de abastecimiento. En relación con ello se preparan balances energéticos, con atención especial a tendencias sustitutivas, abastecimiento por fuentes y orígenes, precios y costos, etc. El sector de la energía eléctrica ha sido examinado en forma continua durante muchos años. Se presta especial atención a la existencia de recursos naturales —combustibles fósiles y recursos hidroeléctricos en potencia—, la viabilidad de su aprovechamiento, comparaciones de costos, etc., en relación con los mercados nacionales y regionales.

170. Al estudiarse la formación de sistemas y las interconexiones a la par de los diversos problemas que esto acarrea, se establece una frecuente cooperación con los técnicos nacionales. Se han celebrado una serie de reuniones, seminarios y conferencias sobre diversos aspectos del desarrollo de la energía, a las que han asistido un gran número de expertos latinoamericanos y que han servido de foto útil para debates de alto nivel y de experiencia formativa para los técnicos más jóvenes. Esta capacitación se suministra también durante misiones sobre el terreno en los países, así como en la sede de la CEPAL y en sus oficinas locales. También se proporciona asistencia en materia de investigaciones técnicas a las organizaciones nacionales y regionales en la esfera de la energía.

Petróleo.

171. Se realizan intensas investigaciones económicas en la esfera del petróleo y el gas natural en América Latina. Además de los problemas generales de la industria, las inversiones y las finanzas, y cuestiones jurídicas e institucionales. A tales efectos se promueven seminarios y reuniones de expertos y se coopera con las instituciones nacionales y regionales latinoamericanas existentes en esa esfera.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

172. El PNUD fue creado el 1 de enero de 1966, a raíz de una decisión adoptada por unanimidad por la Asamblea General en el sentido de fusionar el Programa Ampliado de Asistencia Técnica y el Fondo Especial de las Naciones Unidas. En el Programa Ampliado, creado en 1950, se preveía prestar una amplia gama de servicios de asesoramiento técnico, suministrar equipo para fines de demostración y de información y conceder becas para cursar estudios avanzados en el extranjero. El Fondo Especial, creado en 1959, se concentraba en un programa de actividades de preinversión en gran escala, destinado a ayudar a los países en desarrollo a aumentar su potencial de producción, a utilizar más eficazmente sus recursos naturales y humanos, y a asignar capital para el desarrollo de todas las fuentes posibles. Tras la fusión, el PNUD ha mantenido las características individuales de los dos programas anteriores.

173. El PNUD representa en la actualidad la mayor fuente de preinversión multilateral y de asistencia técnica. El programa de proyectos de preinversión en gran escala —aprobado por el Consejo de Administración del PNUD en virtud del sector Fondo Especial— ascendía a 1.878,7 millones de dólares a fines de 1967. De esta cantidad, 770,6 millones de dólares procedía de los recursos generales del PNUD y el equivalente de 1.108,1 millones de dólares de los gobiernos beneficiarios de la asistencia del PNUD. Además, en el bienio de 1967-68, el PNUD sufragó los gastos de un programa de proyectos de asistencia técnica por unos 110 millones de dólares. Los proyectos que reciben asistencia del PNUD son ejecutados sobre el terreno por las Naciones Unidas y su sistema de organizaciones. Como podrá verse por las descripciones que siguen, el PNUD presta ayuda para proyectos concretos en la amplia esfera del desarrollo de los recursos naturales. Sin embargo, no es fácil estimar el valor de esa asistencia del PNUD, debido a la dificultad de identificar la cantidad destinada al desarrollo de los recursos naturales dentro de los gastos generales de los distintos proyectos. Con todo, puede demostrarse que el objetivo principal de por lo menos la mitad de las actividades del PNUD es el desarrollo de los recursos naturales.

174. De conformidad con las disposiciones básicas en virtud de las cuales se creó el PNUD, la asistencia se proporciona atendiendo sólo solicitudes concretas de los gobiernos interesados. El administrador procura el asesoramiento del sistema de organizaciones de las Naciones Unidas, tanto a título personal como por conducto de la Junta Consultiva Mixta,

para la evaluación de las solicitudes de proyectos presentadas por los gobiernos, pero es el único responsable de la recomendación de proyectos a la aprobación del Consejo de Administración.

175. En virtud del sector Asistencia Técnica, el PNUD financió 50 proyectos en materia de minería y energía durante el bienio de 1966, facilitando los servicios de 77 expertos y concediendo 68 becas para formación avanzada en el extranjero. A fines de 1966, el PNUD había aprobado ya 77 proyectos del Fondo Especial (que representaban un costo total de aproximadamente 125 millones de dólares) para la explotación de recursos minerales, combustible y energía; tres proyectos para efectuar estudios de fuentes de energía geotérmica, 16 proyectos para la explotación de recursos de aguas subterráneas, y dos proyectos destinados a prevenir la pérdida de agua. Los estudios de minería representaron el grupo mayor (44 en 33 países).

176. En virtud de las resoluciones por las que fue creado, el PNUD se orienta, sobre todo en virtud del sector Asistencia Técnica, hacia aquellos proyectos que repercuten rápida y directamente en el desarrollo económico. Cada uno de los proyectos antes mencionados entrañaba normalmente la exploración de determinado recurso, con el fin de fomentar los conocimientos generales, o la creación de instituciones de recursos naturales de fines múltiples, para realizar investigaciones o estudios de carácter general. Sin embargo, el PNUD trata de interpretar la "preinversión" con una flexibilidad que permita explorar empresas básicas tales como el estudio de los recursos hidráulicos en la cuenca del Chad, donde el elemento de la inversión puede estar más alejado que de costumbre, pero donde los recursos de que se trata son evidentemente fundamentales, no sólo para el desarrollo del país, sino para el de toda la región. De la misma manera, los institutos de investigación y los consejos asesores, pueden recibir ayuda del PNUD (Fondo Especial), siempre que constituyan requisitos indispensables para una programación ordenada y una ejecución eficaz de los programas de preinversión.

177. Cinco propuestas concretas de proyectos experimentales para la utilización de recursos naturales se refieren a empresas que serían aceptables para la financiación del PNUD. El PNUD puede prestar ayuda a los proyectos que se presentan en forma de solicitudes bien definidas, de objetivos muy concretos. En el pasado, la ayuda del PNUD ha sido mayor en teoría que en la práctica, y ha abarcado también, por ejemplo, proyectos experimentales destinados a la semielaboración de algunos recursos natu-

rales. En los documentos DP/L.4/Add.5 y E/4398 (GC IV, párrs. 87, 88 y 129.a.ii.) se dan más detalles sobre los proyectos experimentales.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

178. Las directrices establecidas recientemente por la Junta de Desarrollo Industrial para los programas de trabajo de la ONUDI (mayo de 1967) ponen énfasis en las actividades de ejecución en el terreno y recomiendan otras, orientadas hacia la acción, tales como reuniones de expertos, seminarios y cursos prácticos de formación, así como estudios e investigaciones de apoyo.

179. Uno de los programas principales de la ONUDI es el de Servicios Industriales Especiales (SIE), que se orienta primordialmente hacia la asistencia a industrias individuales. Dos terceras partes de los proyectos aprobados desde el comienzo del programa se relacionan con ello. Entre esas industrias individuales, las pesadas son una parte importante y casi un tercio de la asistencia a este sector se presta a industrias de ingeniería mecánica y eléctrica y a las metalúrgicas. Siguen a éstas las de productos químicos y petroquímicos (17 por 100 aproximadamente), las industrias ligeras (12 por 100 aproximadamente), de abonos (5 por 100 aproximadamente) y de materiales de construcción (3 por 100 aproximadamente). En estas industrias es donde el desarrollo de los recursos naturales de un país tiene influencia importante sobre la industrialización.

180. La formación de personal nacional es una parte importante de los programas de asistencia técnica de la ONUDI. Corre a cargo de los expertos correspondientes durante la ejecución de los proyectos y se facilita además mediante la participación de personal nacional de países en desarrollo en reuniones, seminarios, cursos prácticos de formación y otras actividades colectivas. Sin embargo, los proyectos de asistencia técnica sobre el terreno comprenden también, por lo general, alguna disposición sobre becas, para brindar la oportunidad de dar formación a nacionales en el extranjero.

Programas de la ONUDI estrechamente relacionados con el desarrollo de los recursos naturales

181. a) *Industrias metalúrgicas.*—El programa en esta esfera se relaciona con el desarrollo de las industrias de hierro y acero, de los metales

no ferrosos y de función en los países en desarrollo, para ayudar a establecer nuevas instalaciones, ampliar y modernizar las existencias, etc. El desarrollo de las industrias de refinación de metales en el punto de producción de materias primas en los países en desarrollo representa un elemento importante del proceso de industrialización.

182. Además de los proyectos de esta esfera en varios países y regiones, en virtud de programas tanto del PNUD como de SIE, la ONUDI celebra seminarios, reuniones de grupos de expertos y cursos prácticos de capacitación en grupo. Está prevista la celebración del segundo simposio sobre hierro y acero durante septiembre y octubre de 1968 en la URSS. La ONUDI preparará unos 15 estudios, sobre aspectos técnicos y económicos del desarrollo de las industrias del hierro y el acero en los países en desarrollo, que serán presentados a este simposio.

183. b) *Industrias de la construcción y de materiales de construcción.* La construcción es uno de los factores principales de la actividad económica en los países en desarrollo y absorbe una parte considerable de las inversiones. En la mayoría de los países en desarrollo, las industrias de la construcción y de materiales de construcción requieren que se reemplacen los métodos y procedimientos tradicionales por métodos industriales modernos. Esto implica el establecimiento de nuevas instalaciones y la revitalización de la industria tradicional, el mejoramiento de los materiales y técnicas locales, la introducción de nuevos materiales de construcción y, especialmente, la utilización al máximo de materias primas locales.

184. Además de los proyectos concretos en esta esfera en varios países y regiones, la ONUDI celebra seminarios y da capacitación en grupo en esta materia. En 1968 se celebrará en Dinamarca un seminario regional sobre el desarrollo de las industrias de materiales de construcción a base de arcilla en los países en desarrollo. En él se reunirán funcionarios de países en desarrollo (de categoría directiva y técnica) con expertos de la industria de la arcilla. Se están preparando estudios e investigaciones relacionados con la fabricación y uso de materiales de construcción sobre la lana mineral, el cemento-asbesto y materiales similares de fibra y cemento, el cemento y el yeso.

185. c) *Industrias químicas, petroquímicas y de productos sintéticos; industrias de los insecticidas y plaguicidas; industrias farmacéuticas y otras conexas.*—El desarrollo de estas industrias se está convirtiendo en factor de creciente importancia en la industrialización de los países en desarrollo. Los productos químicos básicos comprenden primordialmente los ácidos inorgánicos, álcalis, algunas sales minerales básicas, tales como el sulfato

de sedio, el silicato de sodio, etc. La industria petroquímica es esencialmente una industria de productos intermedios, pues la mayor parte de sus productos se destina a otros sectores de la producción y sus insumos se derivan de los recursos naturales del país. Esta industria se caracteriza por una tecnología en rápida transformación, que ocasiona un alto grado de obsolescencia. Por otra parte, en ciertos casos, la disponibilidad de materia prima abundante puede ser un factor de importancia para el establecimiento de estas industrias.

186. Los insecticidas y plaguicidas se relacionan en muchos aspectos con la industria petroquímica, ya que muchos de ellos se obtienen a base de materias primas producidas por esa industria. La demanda de medicamentos va en aumento y a la industria farmacéutica le corresponderá una proporción cada vez mayor de la producción de sustancias químicas en los países en desarrollo.

187. Además de los proyectos en varios países y regiones en virtud de programas del PNUD y de SIE, la ONUDI, celebra seminarios y cursos prácticos de capacitación en estas esferas. Se prevé que en 1968 se celebrará una reunión de un grupo de expertos sobre modernización y mecanización de las industrias de la sal a partir del agua de mar en los países en desarrollo. Se ha programado la celebración de un seminario interregional sobre la manufactura y utilización de productos químicos básicos en los países en desarrollo. Como secuela de la conferencia interregional sobre las industrias petroquímicas celebrada en Teherán en 1964, se prevé la celebración de una segunda conferencia sobre las industrias petroquímicas en los países en desarrollo en 1968 ó 1969. Se proyecta reunir un grupo de expertos sobre el desarrollo de las industrias de plásticos (polímeros) en los países en desarrollo, en Viena durante 1968. La ONUDI está preparando estudios especiales que serán presentados en estos seminarios y reuniones.

188. d) *Industria de abonos.*—Las industrias de abonos, junto con las de plaguicidas y la de maquinaria agrícola, suministran una base industrial para la agricultura moderna de alta productividad. La ONUDI participó con otros organismos interesados en una reunión intergubernamental que se celebró en Roma en 1967, bajo los auspicios de la FAO, a fin de examinar el programa de recursos para la producción de alimentos, según el cual se prestaría asistencia a los países en desarrollo en forma de abonos, insecticidas y maquinaria agrícola.

189. La producción de abonos está vinculada al desarrollo de la industria petroquímica. Así, pues, la producción en gran escala de amoníaco

liquido se basa en derivados del petróleo y en el gas natural. La producción de abonos está relacionada también con el desarrollo de ciertos yacimientos de minerales que poseen en abundancia algunos países en desarrollo (por ejemplo, fosfatos). Además, para la producción de abonos se requiere la existencia de una industria amplia de productos químicos básicos que suministre ácidos sulfúrico y nítrico.

190. Además de proyectos concretos en varios países y regiones, la ONUDI organiza reuniones de grupos de expertos, seminarios y cursos prácticos. Se ha propuesto celebrar, en 1968, una reunión de un grupo especial de expertos de países deficitarios de abonos, grupos asesores especiales de expertos y financieros de países desarrollados y en desarrollo, una reunión preparatoria para planear la organización de la conferencia mundial sobre fertilizantes, cuya celebración se recomendó en el seminario sobre abonos celebrado en Kiev en 1965. Los estudios e investigaciones en esta última esfera comprenden la preparación de una guía mundial de instalaciones para la producción de abonos, que suministrará información sobre proyectos en materia de abonos, inclusive capacidad, tipos de producción, ubicación, procedimientos empleados, etc.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

191. Una actividad de la FAO de gran importancia en el momento actual es la relativa a su *Plan Indicativo Mundial para el Desarrollo Agrícola* (citado en el Capítulo II: "Estado actual de los conocimientos"). El objetivo de este importante proyecto, en el que participan todas las divisiones y dependencias de la FAO, consiste en proporcionar a todos los países un amplio marco en el que puedan identificar características y condiciones que se aproximen a las propias con respecto a sus planes nacionales de desarrollo.

192. Partiendo de un inventario de la situación actual, el Plan procurará establecer metas para los años 1975 y 1985. Uno de los grupos de elementos importantes que tendrá en cuenta será el de los objetivos que se deben alcanzar a fin de hacer frente al aumento de la población, mejorar los niveles de nutrición y lograr incrementos razonables en los ingresos *per cápita*. El otro conjunto de elementos que se examinará será el de los diversos factores técnicos, institucionales y financieros que hacen posible el aprovechamiento y la utilización adecuados de los recursos naturales.

193. La labor de la FAO se esboza más adelante bajo cuatro encabezamientos principales: recursos de *suelos, hidráulicos y de tierras*, y el desarrollo de industrias basadas en materias primas derivadas de la agricultura, la cría de animales, la silvicultura y las pesquerías. La investigación sobre pesquerías marinas y su explotación son importantes actividades de la FAO, pero no se comentan con detalle en el presente informe (véase el párrafo 7).

Mapa edafológico mundial: Proyecto de la FAO y la UNESCO

194. En virtud de su programa ordinario, la FAO, conjuntamente con la UNESCO, y con la asistencia de un grupo consultivo internacional de expertos, está ejecutando un proyecto destinado a la preparación de un mapa edafológico mundial. Sus objetivos principales consisten en preparar mapas edafológicos a pequeña escala de todos los continentes y todas las regiones, utilizando símbolos aceptados internacionalmente. Con ello se pretende obtener la información más fidedigna posible sobre la distribución geográfica de los principales suelos del mundo y evaluar las posibilidades y limitaciones de los mismos desde el punto de vista del desarrollo. La información reunida en la ejecución del proyecto será vital para la transferencia de experiencias y conocimientos sobre las tierras de una región a otra. En el proyecto se utilizan datos edafológicos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y del amplio programa sobre el terreno de la FAO, complementados por estudios y discusiones sobre el terreno y por reuniones técnicas sobre correlación de suelos.

Recursos de suelos: valoración y fomento

195. La FAO es el organismo de ejecución de 12 proyectos del PNUD, que comprenden reconocimiento e interpretación edafológica, fertilidad del suelo, creación de servicios edafológicos y refuerzo de los actuales programas de suelos. Además de estos proyectos, hay otros 29 basados principalmente en cuestiones edafológicas, por ejemplo, de silvicultura, conservación de suelos y programas de reasentamiento. Las disciplinas edafológicas son también importantes en los proyectos hidráulicos, pero este aspecto se trata más adelante en esta sección.

196. La mayoría de los proyectos de suelos que está llevando a cabo la FAO se refieren a *inventarios y evaluación* de los recursos edafológicos, como etapa conducente a un sólido desarrollo agropecuario, como en el

caso de investigaciones de reconocimiento edafológico y estudios de fertilidad del suelo en programas destinados a incrementar el potencial alimentario de muchos países en desarrollo. La FAO ha ayudado a los Estados miembros a hacer estudios de reconocimiento de unos 12.000.000 de kilómetros cuadrados y estudios semidetallados de unos 250.000 kilómetros cuadrados. También se confiere importancia a proyectos relativos a estudios de la fertilidad del suelo interrelacionados con investigaciones de reconocimiento de suelos y estudios sobre granjas experimentales y demostraciones con fertilizantes.

197. Los proyectos con cargo al programa de asistencia técnica de la FAO son de índole diversa. En algunos países son especializados, y se ocupan esencialmente de cuestiones concretas, tales como investigaciones de suelos para proyectos de riego, instalación de laboratorios edafológicos o estudios de fertilizantes de suelos. En otros casos, los proyectos pueden tratar aspectos más amplios, tales como el reconocimiento edafológico para determinar el potencial agrícola. Una función importante de la FAO en los países en desarrollo es demostrar que la aplicación correcta del tipo adecuado de fertilizantes es necesaria para aumentar la producción agrícola. En todos los casos, se confiere gran importancia a la capacitación de los nacionales.

198. El *Programa de Fertilizantes* de la Campaña Mundial contra el Hambre tiene gran importancia dentro de la estructura de la FAO —se han realizado más de 100.000 ensayos y demostraciones en seis años. Ha ayudado a elevar el consumo de fertilizantes en los países que participan en él de 240.000 a 675.000 toneladas al año. En virtud del programa, se han llevado a cabo estudios de comercialización y desarrollo de fertilizantes, cuyos resultados se publicaron en un informe titulado “Los niveles de producción agrícola y el empleo de fertilizantes”. Dichos estudios proporcionan información sobre la eficacia económica del uso de fertilizantes, los factores que lo limitan, y sus posibles efectos sobre la economía de los países, y la información básica necesaria para desarrollar programas nacionales de fertilizantes. El Programa ha prestado también asistencia a diversos países para desarrollar una metodología adecuada de distribución y comercialización de fertilizantes y se prevén créditos mediante el establecimiento de programas experimentales.

199. Bajo los auspicios de la FAO, se han celebrado reuniones sobre *fertilizantes* y su empleo desde comienzos del decenio de los años 50 (y más recientemente en el África occidental (1963, 1965), el Cercano Oriente y el África septentrional (1963), y la América Latina septentrio-

nal (1964). Algunas publicaciones recientes son: "Normas para la descripción de los suelos", "Equipo general y especializado para laboratorios de suelos", "Suelos arcillosos oscuros de las regiones tropicales y subtropicales", "Empleo eficaz de los fertilizantes", "Dinámica de los suelos tropicales en relación con sus técnicas de roturación". Se debe hacer referencia también a la ONUDI, que, en estrecha colaboración con la FAO, colabora en la instalación de industrias manufactureras nacionales de fertilizantes.

Recursos de aguas: valoración y fomento

200. En el campo del riego y del fomento de los recursos hídricos, el mayor problema consiste probablemente en capacitar a agricultores y especialistas nacionales en la aplicación de técnicas simples y de eficacia comprobada. Las esferas de actividad en las que está ayudando la FAO a los países en desarrollo a explotar sus recursos hidráulicos comprenden:

a) Hidrología y meteorología de las *aguas superficiales*, con el propósito de valorar el potencial de los recursos hídricos disponibles.

b) Hidrología y meteorología de las *aguas subterráneas*, para explorar las posibilidades de utilizarlas.

c) Planificación y fomento en gran escala de las *cuenclas fluviales*, a fin de almacenar y regular los recursos hidráulicos, proteger contra las inundaciones y desarrollar la energía hidroeléctrica, si es factible.

d) *Ingeniería de riego y avenamiento*, para estudiar, planificar y poner en práctica sistemas de riego y avenamiento o mejorar los sistemas actuales. Estos pueden variar en magnitud, desde granjas experimentales de demostración, de 50 a 100 hectáreas, a proyectos experimentales hasta de 5.000 hectáreas o desarrollo en gran escala hasta de 100.000 hectáreas.

e) *Métodos de riego y avenamiento* y prácticas para mejorar el uso y la ordenación de las aguas. Esto, a menudo, implica capacitación e investigación aplicada.

f) Aspectos institucionales, administrativos, jurídicos y de *organización* del uso y habilitación de las aguas.

g) Estudios de *viabilidad económica* de los distintos proyectos posibles y asignación óptima de los recursos hidráulicos en el plano de la explotación agrícola.

h) Otras *disciplinas afines*, que forman parte integrante de la promoción de los recursos hídricos, tales como trazado de mapas topográficos y aéreos, geología aplicada, investigación en materia de riego, habilitación

de pantanos y de tierras, estudios de salinidad y de alcalinidad, abastecimientos de agua a las zonas rurales, desalación de aguas salobres.

201. En el ámbito del reconocimiento de los recursos hidráulicos, la labor de la FAO se lleva normalmente a cabo proyecto por proyecto. En algunos casos se proporciona asistencia técnica a los gobiernos en el establecimiento de servicios nacionales o en la realización de estudios nacionales; sin embargo, es más frecuente, especialmente en el caso del programa del PNUD, que se inicien reconocimientos y planes en relación con esferas de proyectos determinados. Estos son, por lo general, los proyectos de tipo integrado, que comprenden reconocimientos y estudios de diversas disciplinas relativas al desarrollo agrícola. Los proyectos tienen un sistema uniforme de reconocimiento de recursos, investigación aplicada a corto plazo, unificación y diseño, evaluación económica, y, posiblemente, una fase complementaria de ejecución, que dependerá de los resultados del proyecto y de los recursos de que se disponga para iniciar el desarrollo.

202. En esta esfera, la FAO está actualmente empeñada en la ejecución de 50 proyectos del PNUD, de las siguientes categorías:

a) *Reconocimientos integrados*, planificación y promoción experimental para riego: 42 proyectos.

b) *Reconocimiento de las aguas subterráneas*, para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos para el riego y otros usos: siete proyectos.

c) *Reconocimientos hidrológicos* de los recursos hidráulicos superficiales: un proyecto.

La FAO participa también en otros 24 proyectos afines.

203. Los proyectos del PNUD exigen considerable colaboración con otros organismos conexos de las Naciones Unidas, pero, además, se mantiene la coordinación en muchos otros planes. Con la OMS se mantiene un enlace, por la necesidad de proporcionar asesoramiento especializado respecto de los riesgos que en materia de sanidad introducen el riego y otras actividades del aprovechamiento de aguas. El enlace con el OIEA permite la utilización de técnicas de isótopos radiactivos en estudios hidrológicos e hidrogeológicos. El Programa de Cooperación FAO/BIRF se ocupa especialmente de alentar la formulación de proyectos que favorezcan la inmediata inversión de capital originada por las actividades generales de reconocimiento de un gran número de proyectos del PNUD. La FAO está cooperando también con la Comisión Económica para África (CEPA) y con la OMS en relación con la posibilidad de organizar este año, en el Alto Volta un centro de capacitación para pequeños embalses de agua, y con la CEPA en relación con las investigaciones iniciales para la creación

de un instituto de capacitación e investigación hidrológicas en el Africa oriental.

204. En cooperación con la UNESCO, la FAO participa en el Decenio Hidrológico Internacional y también preparó conjuntamente con ella un "manual" de riego y avenamiento en relación con la sanilidad.

Recursos de tierras: valoración y fomento

205. En el ámbito de los recursos de tierras, una de las tareas principales consiste en prestar asistencia en materia de recursos de suelos y aguas en todas las fases de evaluación de proyectos contenidos en un estudio de viabilidad. Esto se realiza mediante actividades en las esferas de ordenación de cuencas hidrográficas, conservación de suelos, planificación del aprovechamiento de tierras y administración rural. Se confiere gran importancia a las actividades de administración rural, principalmente mediante demostraciones experimentales, porque éstas son decisivas para mejorar la productividad agrícola al nivel de la granja. En general, esto se hace mediante la valoración económica de cada empresa, para determinar el método más adecuado de organización agrícola que deberá establecerse dentro de cada región; más adelante se analizan los obstáculos que dificultan tal organización y se proponen maneras de superarlos.

206. Entre los aspectos más importantes que abarca este título se cuentan: I) Un análisis de las magnitudes de los insumos (fertilizantes, maquinaria, trabajo) necesarios para lograr el nivel de producción deseado. II) El crédito que necesita el granjero para comprar esos elementos y su capacidad probable de reembolso. En la actualidad, hay dos proyectos del PNUD en funcionamiento y uno que ha quedado terminado. Además, hay doce proyectos del PNUD en los que intervienen disciplinas relativas a los recursos de tierras.

207. Una de las funciones más importantes en la esfera de los recursos de tierras es la prestación de servicios al *Grupo de Trabajo sobre aprovechamiento de tierras* de la Comisión Europea de Agricultura. La recién establecida *Comisión para el Aprovechamiento de Tierras y Aguas* para el Cercano Oriente brinda una buena oportunidad de integrar totalmente los trabajos de los Programas ordinarios y sobre el terreno de la División en esa región. La preparación de publicaciones sobre la planificación del aprovechamiento de tierras y la administración rural, constituye otro esfuerzo importante en materia de recursos de tierras. Los aspectos de planificación del aprovechamiento de tierras y de eco-

romías en el proceso de producción del Plan Indicativo Mundial, incluidos las cosechas, el ganado y la silvicultura, así como el riego, la mecanización y los suelos, están integrados en un sistema agrícola total. La labor sobre la región del Cercano Oriente ha quedado terminada, y está en marcha la correspondiente a Sudamérica, Asia y Africa.

Recursos forestales: valoración y fomento

208. Durante el último bienio, la FOA completó la serie de estudios regionales sobre la madera y presentó al sexto Congreso Forestal Mundial el estudio titulado: *Wood: World Trends and Prospects*. En dicho estudio, que es la síntesis de los estudios regionales y pone de relieve los principales cambios que se producen y se producirán en los sectores de la madera y en los que la emplean, se expone el método que sigue la FAO para el fomento de la silvicultura, y el importante lugar que ésta ocupa, en general, en la economía mundial y en las nacionales. Este estudio mundial, complementado por nuevos estudios detallados, constituye ahora la base de la parte de silvicultura en el Plan Indicativo Mundial de la FAO. Si hay recursos disponibles, se iniciará una nueva evaluación regional de tendencias y perspectivas de los productos forestales en la región de Asia y el Pacífico. La FAO ha terminado también la recopilación del "Inventario Forestal Mundial, 1963" y publicado el informe. La abundante información proporcionada por los países es señal de que se ha realizado un progreso considerable en los cinco años transcurridos desde el informe anterior. Se prevé la publicación de un nuevo número del "Inventario Forestal Mundial" para 1968-70.

209. Se está realizando un gran esfuerzo para ayudar a los países en desarrollo a evaluar sus recursos forestales. Hasta ahora, se han iniciado, o se están iniciando, unos 39 inventarios forestales FAO/PNUD con arreglo al programa de asistencia técnica o dentro del marco del Fondo Especial, bien como proyectos separados, bien como parte de estudios de desarrollo más generales. El 70 por 100 de dichos proyectos, es decir 29, se relacionan principalmente con las selvas tropicales de plantas latifoliadas. Como alrededor del 54 por 100 de las selvas del mundo son de ese tipo, las futuras actividades de inventarios forestales de la FAO y el PNUD seguirán concentrándose en dichos sectores.

210. Uno de los problemas críticos al iniciar las actividades de inventario forestal es la falta de personal técnico y profesional calificado. Por tanto, pronto se pondrá en marcha un centro de capacitación para

inventarios en México (con el apoyo del Gobierno de los Países Bajos). Además, como se ha hecho patente que un enfoque uniforme en la metodología de los inventarios y en la presentación de resultados reviste capital importancia, en septiembre de 1967 se celebró en la sede de la FAO una reunión de especialistas en inventarios de los proyectos sobre el terreno. A consecuencia de dicha reunión, se está preparando un manual para operaciones de inventario forestal.

211. En vista del aumento de la demanda de madera y de los problemas de transporte, la silvicultura de las plantaciones seguirá recibiendo gran atención por parte de la FAO, tanto en lo que se refiere a las estaciones favorables como a las difíciles, y a las zonas de regadío como a las de secano. Después del Simposio Mundial sobre Bosques Artificiales, celebrado en Australia en 1967, se está contemplando celebrar —o ya se ha planeado hacerlo— reuniones sobre el uso de fertilizantes, genética forestal y mejora de los árboles, exploración, conservación y utilización de los recursos genéticos forestales, y empleo de los radioisótopos en la silvicultura. La creciente dependencia en que se está con respecto a los bosques artificiales y a la regeneración artificial de los bosques subraya la importancia de la conservación del plasma germinativo en las semillas y el material de propagación vegetativo, y las actividades corrientes comprenden la recolección y distribución de semillas de especies o cultivos contemporáneos para los ensayos de especies y de procedencia. La recogida y la distribución de semillas se realizarán principalmente mediante el refuerzo de los programas relativos a los centros de semillas que funcionan en las diferentes regiones.

212. El problema de la movilización de los recursos forestales es causa actualmente de cierta preocupación en vista del costo cada vez mayor de los factores que entraña. Se han iniciado estudios sobre ordenación forestal y su costo, así como reconocimientos comparativos de las tendencias de los insumos y de los costos de la corta y el transporte terrestre de productos forestales en América Latina, África y Asia. También se han proyectado estudios sobre transporte marítimo de productos de la madera, particularmente de los efectos sobre la disponibilidad de espacio en los cargueros y sobre las tarifas de los fletes marítimos resultantes de los diferentes métodos de fabricación, manipulación y transporte de los productos madereros.

213. En lo que se refiere a las industrias forestales, se concede especial atención a las industrias de la pasta y el papel, con análisis periódicos de la capacidad mundial de producción y evaluación de las perspectivas

para nuevas industrias. Sin embargo, se ha iniciado la preparación para 1970 de un consulta mundial, sobre "La madera en las obras y la construcción", para examinar la situación y las prácticas actuales en el empleo de la madera y para promover el empleo de especies madereras locales en la construcción de viviendas. Sin embargo, en muchos casos, el fomento de la silvicultura origina problemas de aprovechamiento de la tierra que sólo pueden resolverse mediante una mejor planificación de tal aprovechamiento y medidas integradas. En la actualidad, la FAO está ejecutando nueve proyectos del PNUD relativos al desarrollo rural, en los que la silvicultura, en su sentido amplio, desempeña una importante función. Con todos estos proyectos se aspira, mediante mejores sistemas de aprovechamiento de la tierra, a aumentar el nivel de vida y de consumo de la población, asegurando al mismo tiempo la preservación.

Ordenación de la caza: valoración y fomento

214. La caza ha sido tradicionalmente, y continuará siendo, un recurso natural valioso. En los países en desarrollo suele constituir una importante fuente de proteínas y cueros. Incluso en países altamente desarrollados es la base de muchos millones de dólares de ingresos procedentes del turismo, la caza deportiva o la venta de pieles. La FAO ha dado cima a 39 proyectos relativos a la caza en los últimos siete años, y presentado más de 150 informes a diversos países en desarrollo y en diferentes reuniones internacionales. En la actualidad hay veintitrés expertos trabajando en nueve países de Africa, América Latina y Asia y han sido aprobadas otras veintinueve misiones hasta fines de 1968. Las actividades comprenden ayuda para crear departamentos de caza, promulgar legislación adecuada, formular proyectos de investigación especiales, planes de ordenación de parques y reservas, establecer escuelas especiales para capacitar a personal encargado de la caza al nivel regional y ejecutar proyectos de demostración que utilicen la caza como recurso adecuado en tierras marginales no aptas para otras formas de aprovechamiento.

215. El Grupo de Trabajo Regional de Africa ha preparado una Convención Africana para la conservación y ordenación de la caza, y también examina regularmente las necesidades de capacitación e investigación con criterio nacional e internacional. En América Latina del Norte se han formado grupos de trabajos similares, y se proyecta hacer lo mismo en Asia.

Desarrollo industrial

216. La asistencia de la FAO a los gobiernos miembros se clasifica a grandes rasgos como sigue: la aplicación de la ciencia y la tecnología a la producción y manipulación de materias primas para atender a las demandas concretas de la industria; la elaboración y subsiguiente comercialización de materias primas derivadas de la agricultura, la gandería, la silvicultura y la pesca; las especificaciones para la producción de insumos agrícolas que satisfagan las demandas de este sector.

217. La mayoría de las actividades operacionales sobre el terreno se emprenden en colaboración con el PNUD, y, aproximadamente, entre la tercera y la cuarta parte de todos los proyectos del PNUD (FE) ejecutados por la FAO se refieren a uno u otro aspecto del desarrollo industrial, o al desarrollo sectorial de los tipos de industrias a que se hace referencia en el párrafo anterior. Durante 1966, dichos proyectos significaron un desembolso de unos diez millones de dólares de los Estados Unidos, mientras que otros recursos provienen del PNUD (AT), CMCH, Fondos Fiduciarios, etc.

218. El trabajo que todo esto supone varía mucho y está integrado en el programa global. Así, pues, no sólo se abordan en conjunto los problemas de producción, elaboración y comercialización, sino que también se toman en cuenta los factores sociales. Ello implica una variedad de medidas institucionales, educativas y de organización, orientadas por los especialistas en la materia de que se dispone. Un notable ejemplo de dicha integración es la rápida evolución de las industrias lecheras que está teniendo lugar en tantos países. Este tipo de industrias comienza normalmente con la organización de productores particulares mediante programas de recogida de leche, lo que a su vez conduce casi invariablemente a una diversidad de industrias de elaboración de productos lácteos.

219. Además del capítulo referente a la elaboración como parte del Plan Indicativo Mundial para el Desarrollo Agrícola, al que ya se ha hecho referencia en el párrafo 102, el enfoque integrado comprende actividades efectuadas en el Programa de Cooperación FAO/BIRF mediante la identificación de proyectos de inversión dentro del sector de desarrollo industrial de la FAO.

220. Las actividades incluyen también un programa de cooperación FAO/industria, que se creó en enero de 1966. Dicho programa representa cierto número de industrias vinculadas a la agricultura y sirve de foro para intercambiar información técnica, económica y de otro tipo, a fin de

promover contactos oficiales entre la FAO, la industria y los Gobiernos. La industria ha propuesto proyectos útiles, y la FAO ha proporcionado descripciones de proyectos adecuados para la inversión privada. Así, pues, a solicitud de los Gobiernos, muchos de los proyectos importantes de la FAO ya han sido continuados por la industria.

221. A título de generalización amplia, y con respecto a las materias primas derivadas de la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca, la función y la responsabilidad de la FAO en la esfera del desarrollo industrial consiste en prestar asistencia a sus Gobiernos miembros en cuestiones tales como:

a) Formulación de políticas y examen de planes a fin de acelerar la promoción de las industrias basadas en los recursos naturales renovables.

b) Análisis de los aspectos económicos, sociales e institucionales, administrativos y de organización necesarios para aplicar dichos planes y examen de los problemas que afectan a dicha aplicación. Ello incluye estudios de viabilidad, evaluación de materias primas, recopilación de datos referentes a las características económicas pertinentes de las industrias de elaboración, tales como valor agregado, componentes de importación de los insumos, magnitud óptima, posibilidades de cooperación económica regional, etc.

c) Ejecución de programas y proyectos cuyo objeto es educar y capacitar al personal en los diferentes niveles, y en una variedad de disciplinas, a fin de acelerar el ritmo al que pueda disponerse de personal calificado para ejecutar los proyectos de desarrollo industrial.

d) Realización de proyectos concretos de investigación y demostración, conducentes a instalar plantas experimentales de elaboración que empleen las técnicas y tecnologías modernas más adecuadas según lo requiera la materia prima de que se trate, teniendo debidamente en cuenta la producción de nuevos artículos y la comercialización, la preferencia de los consumidores, los hábitos sociales y otros factores que requieren estudio a fin de lograr una explotación rentable.

e) Promoción de proyectos de inversión para elaborar productos, preparando planes de inversión, estudios de viabilidad y evaluación de materias primas, etc.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA
LA EDUCACION, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO)

222. La UNESCO se ocupa primordialmente del estudio de los elementos del medio natural capaces de suministrar recursos al hombre y de la interrelación de esos elementos. Se trata de un programa fundamentalmente científico, aunque frecuentemente incluye consideraciones económicas y sociales. Si se dejan a un lado las ciencias del mar, que tienen un carácter completamente propio, las actividades principales se concentran en la geología, la geofísica, la geoquímica, la geomorfología, la edafología, la hidrología de superficie y subterránea y la ecología vegetal y animal, incluso los factores físicos, climatológicos y biológicos en juego. La sección siguiente se limita a pasar revista a los principales elementos de cada tema importante.

Actividades generales de la UNESCO en la planificación y las operaciones relativas a recursos naturales

223. El programa de investigación de la UNESCO sobre los recursos naturales en tierra firme se prepara y ejecuta bajo la orientación de un Comité Consultivo de Investigación sobre los Recursos Naturales. Se envían misiones integradas por varios especialistas a los Estados miembros para estudiar su situación y sus necesidades relativas en materia de investigación de recursos naturales, por lo que respecta a estudios generales, investigaciones sobre temas concretos, formación profesional especializada y estructuras institucionales, y para asesorarlos sobre la distribución y asignación más conveniente de los recursos de capital, institucionales y humanos en la investigación de recursos naturales.

224. Se presta especial atención a los proyectos relativos a un nuevo desarrollo y una aplicación más amplia de la metodología de los estudios integrados. Se ha organizado un Centro Internacional de formación profesional en estudios coordinados en Delft (Países Bajos) al tiempo que estas actividades se complementarán mediante otros cursos para postgraduados y cursos regionales de capacitación en los países en desarrollo.

225. Se estimula el establecimiento de institutos de investigación y formación profesional multidisciplinaria para el estudio del medio natural y sus recursos potenciales en países o subregiones dadas. Tales institutos habitualmente se incorporan a las universidades u organizaciones naciona-

les de investigación científica, aunque están vinculados a los organismos de planificación y desarrollo. Como es evidente, su estructura depende de las circunstancias particulares de cada país y en algunos casos se basan en una ampliación de los institutos existentes. Pueden centrarse en disciplinas tales como la geología o la hidrología, al tiempo que mantienen cierto carácter multidisciplinario. En términos generales, su función consiste en efectuar un estudio a fondo de los problemas ecológicos y de recursos de tierras de un país determinado, en tomar las disposiciones necesarias para integrar los estudios sobre tierras, preparar inventarios y evaluaciones de los recursos del medio necesarios para identificar y satisfacer determinadas necesidades de las investigaciones, reunir documentos y datos sobre el medio, y, al mismo tiempo, capacitar a los grupos de especialistas y técnicos necesarios para estos trabajos, y para los servicios públicos y los organismos de desarrollo.

Actividades de la UNESCO en materia de hidrología

226. El actual programa en materia de hidrología está totalmente centrado en el *Decenio Hidrológico Internacional (1965-1974)*, cuya secretaría ha sido proporcionada por la UNESCO. Sus objetivos esenciales consisten en incrementar el conocimiento de los fenómenos hidrológicos en todo el mundo por medio de observaciones y estudios coordinados relativos a todos los factores que intervienen en el ciclo hidrológico, para suministrar así una sólida base científica a los encargados de las decisiones relativas a los futuros sistemas de administración de recursos hidráulicos. La principal tarea de investigación corresponde a los propios Estados miembros, que han establecido comités nacionales para el Decenio Hidrológico a fin de apoyar las actividades correspondientes.

227. Aparte de los mecanismos establecidos para llevar a cabo esta cooperación científica internacional, la UNESCO aporta una contribución directa al Decenio en virtud de su programa ordinario, especialmente mediante la organización de simposios, la preparación de publicaciones científicas y mapas hidrológicos, y la formación de hidrólogos. Esto incluye, por ejemplo, la organización de *cuatro cursos postuniversitarios en hidrología* para estudiantes de los países en desarrollo en Delft (Países Bajos), Padua (Italia), Praga (Checoslovaquia) y Budapest (Hungría). Se proyecta otro curso en Madrid.

228. En virtud del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, los Estados Miembros también reciben asistencia para proyectos que

abarcan investigaciones hidrológicas o la formación de hidrólogos. Por ejemplo, se ha iniciado un estudio de los recursos hidráulicos de la cuenca del Chad en Africa como un proyecto subregional del PNUD. También se han aprobado otros estudios hidrológicos de la cuenca del Alto Paraguay en el Brasil y de las cuencas artesianas del Sahara septentrional. Está en preparación un estudio sobre las areniscas de Nubia. Se ha elaborado un modelo matemático del delta del Mekong. También dentro del PNUD se están estableciendo o preparando varios institutos de formación e investigación en hidrología e hidráulica aplicada.

Actividades de la UNESCO en las ciencias geológicas

229. Las actividades que se realizan en la esfera de la geología y ciencias conexas tales como la geomorfología, la geoquímica y la geofísica, tienen por objeto promover el adelanto general de los conocimientos al tiempo que se crea una base científica e institucional para la evaluación y el aprovechamiento racionales de los recursos naturales. Las diversas actividades se proyectan y realizan en cooperación sumamente estrecha con la Unión Internacional de Ciencias Geológicas y sus diversas comisiones. Un primer grupo de proyectos abarca la normalización de las nomenclaturas, terminologías y métodos cartográficos y la síntesis de los conocimientos actuales, procurándose una mejor correlación interregional e intercontinental de las unidades ecológicas, y, ulteriormente, la preparación y publicación de mapas geológicos, tectónicos y metalogénicos a pequeña escala. Ya se ha publicado el Mapa Geológico de Africa (a escala de 1/5.000.000) y ocho hojas del Mapa Geológico de Europa a escala de 1/1.500.000. Se están preparando o imprimiendo más hojas de los mapas geológicos de Europa, de los mapas metalogénicos de Europa a escala de 1/2.500.000, del Mapa Tectónico de Africa a escala de 1/5.000.000, del Mapa de Europa en el cuaternario, a escala de 1/2.500.000 y del Atlas Geológico del mundo a escala de 1/10.000.000.

230. Un segundo grupo de actividades se centra en las investigaciones y el intercambio de información científica relativa a ciertos problemas fundamentales en las ciencias geológicas. Se refieren a importantes problemas teóricos, tales como la correlación de las formaciones geológicas (por ejemplo, estudios comparativos entre las geologías de Africa y Latinoamérica propuestos en el programa de 1967-68), o procuran resolver problemas más prácticos tales como el estudio de los recursos minerales (a saber, yacimientos estratiformes de plomo-zinc en 1966, yacimientos de

laterita y sal en 1967-68), el perfeccionamiento de las mediciones de la edad absoluta de las rocas y la utilización de métodos modernos de elaboración de datos en la esfera de la geología.

231. Un tercer grupo de actividades tiene por fin ayudar a los países en desarrollo a crear o a fortalecer sus *instituciones de investigación y enseñanza* en las ciencias geológicas mediante el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, por ejemplo, el Instituto de Geología y Minería de Bandung, Indonesia; el Departamento de Geología de la Universidad de Dacca, Pakistán, y la Universidad de Peradeniya, en Ceilán. Esta ayuda a los Estados Miembros se complementa mediante la organización de cursos regionales de formación en geología y geomorfología aplicadas, métodos de prospección geoquímica, etc., y la organización de cursos postuniversitarios y ampliación en universidades europeas, por ejemplo sobre geología del petróleo en la Universidad de Bucarest, y sobre geología aplicada en la sede del Servicio Geológico Austríaco en Viena.

Actividades de la UNESCO en materia de edafología

232. Los objetivos en esta esfera son análogos, en principio, a los que se persiguen en las ciencias geológicas. Las actividades en la esfera de las ciencias del suelo se desarrollan en estrecha cooperación con las de la FAO, y a la vez se realizan en colaboración permanente con la *Sociedad Internacional de Ciencias del Suelo (ISSS)*.

233. Un primer grupo de actividades emprendidas conjuntamente con la FAO abarca la normalización de nomenclaturas y terminologías, la correlación intercontinental de los suelos y la preparación de un *mapa edafológico mundial* a escala de 1/5.000.000. También se está preparando un mapa mundial de los suelos afectados por la sal.

234. Las actividades relacionadas con la investigación y el intercambio de información en la esfera de las ciencias del suelo por medio de simposios, estudios y publicaciones, se relacionan primordialmente con los problemas planteados por algunos tipos de suelos que son de especial importancia para el aprovechamiento de los recursos naturales. Se comienza a asignar particular importancia a los problemas de la biología de los suelos como factor decisivo para una mejor comprensión de la ecología de las mismas. Recientemente comenzó a publicarse en colaboración con la Sociedad Internacional de Ciencias del Suelo un boletín periódico sobre el tema, y en 1965 se celebró un simposio regional sobre el mismo en

América Latina. En 1967 se celebró en París un simposio internacional sobre ecología del suelo, en colaboración con el Programa Biológico Internacional, y se ha creado un museo internacional de suelos en Utrecht, en cooperación con el Gobierno de los Países Bajos.

235. Un número considerable de actividades tiene por fin específico ayudar a los Estados miembros a formar especialistas y crear o fortalecer instituciones de investigación y enseñanza de las ciencias del suelo. Estas actividades comprenden cursos regionales cortos de biología del suelo, dos cursos completos de ampliación postuniversitaria organizados en las Universidades de Gante (Bélgica) y Sevilla (España) y el proyecto de investigaciones relativo a los riegos con agua salina en Túnez, que cuenta con el patrocinio del PNUD.

Estudios ecológicos y conservación de los recursos naturales

236. Se desarrollan diversas actividades en la esfera de los estudios ecológicos y la conservación de los recursos naturales. Los proyectos de investigaciones sobre la ecología y las posibilidades de regiones tipo con condiciones ambientales determinadas sirvieron para identificar varios problemas importantes de metodología que en julio de 1966 fueron analizados en un simposio internacional celebrado en Reading, Reino Unido (ese mismo mes se celebró en Helsinki una reunión sobre la ecología de las regiones subárticas). Simultáneamente se realizan estudios de carácter más fundamental, que comprenden investigaciones sobre el equilibrio energético de unidades topográficas, tipología topográfica y diferenciación tridimensional de la vegetación. Se han emprendido actividades dirigidas a promover estudios sistemáticos de la fauna y la flora tropicales, como el proyecto "Flora Neotropical", y se organizan herbarios tropicales y colecciones zoológicas.

237. También se desarrollan actividades en relación con la normalización de métodos para representar la vegetación en los mapas y la publicación de mapas de vegetación a pequeña escala (1/5.000.000 para la zona del Mediterráneo y 1/10.000.000 para Africa). Se ha terminado un examen general del medio y los recursos naturales de América Latina, análogo al ya publicado sobre Africa (véase el capítulo II, "Estado actual de los conocimientos"), y se está preparando un estudio sobre la zona húmeda tropical de Asia.

238. En lo que respecta a la conservación de la naturaleza, se procura primordialmente fomentar la cooperación con la *Unión Internacio-*

nal para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales y con el Programa Biológico Internacional. Continúan algunas actividades especiales y se cooperó con la FAO en la revisión de la Convención de Londres relativa a la conservación de la flora y de la fauna en Africa (completada en febrero de 1967). La UNESCO también ayuda a los países a establecer parques nacionales o implantar medidas de conservación, y presta apoyo a la Estación Charles Darwin en las Islas Galápagos.

239. Es probable que las actividades en la esfera general de la conservación de la naturaleza experimenten un considerable desarrollo en los años venideros, a raíz de la presentación conjunta con la FAO de un informe especial para el Consejo Económico y Social sobre dicho tema. La conferencia intergubernamental celebrada en París en septiembre de 1968 sobre las bases científicas de la utilización y conservación por los países de los recursos de la biósfera tendrá indudablemente una gran influencia en el desarrollo de estas actividades.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

240. El interés de la Organización Mundial de la Salud en la esfera general de los recursos naturales reside principalmente en aquellos recursos cuya cantidad, calidad o desarrollo tienen efectos inmediatos sobre la salud y el bienestar humanos, es decir, el aire, el agua y las radiaciones. En los países en desarrollo, la máxima prioridad hoy día se concede al agua.

241. En los últimos años ha aumentado la colaboración entre otros organismos de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud (OMS) para estudiar los *aspectos sanitarios del desarrollo de los recursos hidráulicos*. Los aspectos sanitarios que concretamente estudia la OMS comprenden:

- a) El abastecimiento público de agua.
- b) La evacuación, el tratamiento y la eliminación o utilización de las aguas de desecho y la prevención de la contaminación del agua.
- c) La prevención y el control de las esferas relacionadas con el agua y otras afines.
- d) Los servicios sanitarios durante las obras y el reasentamiento en nuevas zonas con recursos hidráulicos.

242. El organismo especializado responsable del suministro público de agua es la Organización Mundial de la Salud. Aunque la definición

comprende todas las necesidades de agua de la comunidad, incluso los usos municipales, comerciales e industriales, la extinción de incendios, el flujo de alcantarillado, la construcción y otras funciones esenciales, los Gobiernos conceden invariablemente máxima prioridad, sobre todos los demás usos, al agua potable y a otras necesidades domésticas.

243. El Programa de Abastecimiento Público de Agua tiene su origen en una resolución de la Asamblea Mundial de la Salud de 1959. Antes de esa fecha, las actividades de la OMS se circunscribían casi totalmente a proyectos rurales. Desde esos comienzos, el programa ha evolucionado hasta cubrir, en 1967, más de 200 proyectos en ochenta y tres países en los que trabajan 121 ingenieros a jornada completa, así como consultores, firmas de asesores y personal de apoyo. En la actualidad se presta asistencia a comunidades de todos los tamaños, tanto urbanas como rurales.

244. En 1964, la decimoséptima Asamblea Mundial de la Salud propuso algunos objetivos para el abastecimiento de agua a comunidades urbanas. Se consideró que, con un criterio realista, esos objetivos podrían alcanzarse en un período de quince años y que, en consecuencia, las administraciones de obras hidráulicas independientes y económicamente autosuficientes podrán suministrar abastecimiento continuo y suficiente de agua potable a todos los miembros de una comunidad, a una distancia razonable y que por lo menos la mitad de los consumidores podrán tener agua corriente en sus casas.

245. Para alcanzar esos objetivos, la OMS ayuda a los Gobiernos en la planificación nacional, en la obtención de capital para la construcción, en la preparación de documentos de preinversión negociables en bancos, en los aspectos administrativos, financieros, económicos, jurídicos, fiscales, profesionales y técnicos de la organización, en la capacitación de personal de todas las categorías, en investigaciones y actividades de desarrollo, en la preparación de manuales y otras publicaciones, fomentando en los países la utilización de conocimientos y materiales locales, y en la adaptación de técnicas perfeccionadas de países desarro/ados en beneficio de los que se hallan en un estado menos avanzado de desarrollo.

246. De manera similar, en lo tocante a la eliminación de desperdicios domésticos e industriales y a la lucha contra la contaminación del agua, la OMS lleva a cabo programas semejantes para ayudar a los Estados miembros en la evaluación de la tarea por hacer, en programas de planificación que incluyen estudios de preinversión y suministrando asistencia técnica.

247. La organización trabaja sobre todo con cargo a su propio pre-

DOCUMENTACION

supuesto, y, además, en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el UNICEF, el Banco Mundial y otros organismos según sea el caso, así como con organismos e instituciones bilaterales y no gubernamentales interesados.

GRUPO DEL BANCO MUNDIAL

248. Las instituciones que forman el grupo de Banco Mundial son, sobre todo, fuentes de financiación. En consecuencia, no se dedican a realizar estudios técnicos ni científicos propiamente dichos. Sin embargo, la mayor parte de la financiación facilitada por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y sus organizaciones afiliadas, junto con el programa de asistencia técnica del Banco, contribuye a la explotación y utilización de los recursos naturales de los países en desarrollo, y permite llevar la ciencia y la técnica moderna a los países que las necesitan.

249. La esencia de la actividad del grupo del Banco es la financiación de proyectos productivos. Al 31 de marzo de 1967, el Banco había concedido préstamos para el desarrollo por un total de 10.300 millones de dólares, la Asociación Internacional de Fomento (AIF) había concedido créditos por 1.600 millones de dólares y la Corporación Financiera Internacional (CFI) había contraído compromisos por unos 204 millones de dólares en préstamos e inversiones de capital y en obligaciones de crédito contingente y de garantía. La mayor parte de la financiación del BIRF y de la AIF se ha destinado al mejoramiento de las instalaciones necesarias para aumentar la producción, a saber, centrales de energía, medios de transporte, comunicaciones, agricultura y silvicultura, industria, abastecimiento de agua, educación y desarrollo general. En asociación con administradores e inversionistas privados, la Corporación Financiera Internacional facilita capital de inversión a empresas privadas productivas; también trata de fomentar el desarrollo de mercados de capital locales y estimular la corriente internacional de capital privado.

ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL

250. Los recursos hidráulicos, la agricultura, la salud, los transportes y muchos otros factores básicos de la actividad humana están influidos, si no determinados, por las condiciones atmosféricas y el clima. A pesar de que los conocimientos científicos han alcanzado un alto nivel, quedan todavía por adquirir muchos conocimientos para poder comprender los

complejos procesos en juego en el cambio y el desplazamiento de los sistemas meteorológicos.

251. Para ayudar a lograr esta comprensión, la OMM ha formulado un programa con el título "Vigilancia Meteorológica" que comprende:

- a) Sistema mundial de observación.
- b) Sistema mundial de preparación de datos.
- c) Sistema mundial de telecomunicación.

Estos elementos se complementan a su vez con:

- I) Centros meteorológicos mundiales y regionales.
- II) Centros de formación en meteorología.

252. Las actividades de la OMM se orientan principalmente hacia el desarrollo de servicios meteorológicos e hidrológicos eficientes en el plano nacional. A estos efectos, la OMM estudia y recomienda redes de estaciones de observación y brinda ayuda en la aplicación de sus recomendaciones; establece procedimientos internacionalmente convenidos para realizar observaciones y publica normas técnicas con tal fin; dispone el intercambio internacional de esos datos y su publicación de modo uniforme por los servicios nacionales; dispone la celebración periódica de conferencias técnicas y reuniones de grupos de expertos a fin de intercambiar conocimientos e información y proponer estudios en dominios altamente especializados que puedan reportar beneficios a todos los países.

253. A través de sus ocho comisiones técnicas, la OMM se mantiene inmediatamente al tanto de la evolución de la meteorología, así en el nivel científico como en el práctico, en cuanto se aplica a los intereses especiales de cada comisión. Las ocho comisiones son las siguientes: de Meteorología Sinóptica (CMS); de Climatología (CCI); de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO); de Ciencias Atmosféricas (CCA); de Meteorología Aeronáutica (CMAE); de Meteorología Agrícola (CMAG); de Meteorología Hidrológica (CMH) y de Meteorología Marítima (CMM). Expertos técnicos, designados por sus Gobiernos, integran estas comisiones técnicas que se reúnen por lo general cada cuatro años y establecen grupos de trabajo y relatores para estudiar problemas especiales entre períodos de sesiones. La OMM presta, además, ayuda a los países dirigiendo proyectos bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y también en colaboración con las comisiones regionales de las Naciones Unidas.

254. Los objetivos de las actividades de investigación de la OMM en el contexto de la "Vigilancia Meteorológica Mundial" comprenden:

a) Fomentar una comprensión más honda de la circulación general de la atmósfera y del sistema de climas relacionados con ella.

b) Colocar el pronóstico del tiempo sobre una base científica más firme; idear técnicas para la predicción en períodos más largos de tiempo y proporcionar los conocimientos necesarios para mejorar las predicciones de fenómenos de menor escala.

c) Explorar el grado en que es posible modificar las condiciones atmosféricas y el clima por medios artificiales.

255. El programa de Vigilancia Meteorológica Mundial hace especial hincapié en la necesidad de ampliar la capacidad actual de educación y formación en materia de meteorología. La OMM considera que se necesitaría capacitar a 2.700 personas más en las zonas en desarrollo durante el período de 1968 a 1971, para poder ejecutar satisfactoriamente el programa.

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

256. El Organismo Internacional de Energía Atómica se interesa principalmente por los siguientes temas directamente vinculados al desarrollo de los recursos naturales:

a) La utilización de técnicas nucleares para el desarrollo y mejor empleo de los recursos hidráulicos.

b) El uso de la energía nuclear para la desalación.

c) La contaminación del agua por la radiactividad.

d) Los recursos de uranio y torio.

e) Formación para el estudio y el desarrollo.

La utilización de técnicas nucleares para el desarrollo y mejor empleo de los recursos hidráulicos

257. El programa del OIEA comprende un programa mundial de obtención de datos, la asistencia directa a los Estados miembros, la prestación de servicios de análisis y de expertos asesores a los Estados miembros y a organismos del sistema de las Naciones Unidas, la formación individual en materia de aplicaciones nucleares, el apoyo a las investigaciones y el patrocinio de cursos de capacitación y conferencias científicas.

258. El interés principal del OIEA en materia de desarrollo de los recursos hidráulicos reside en el estímulo y fomento de la aplicación de las técnicas de trazadores radiactivos a los problemas hidrológicos. Se

han utilizado trazadores artificiales con éxito considerable en la medición de corrientes, transporte de sedimentos, movimiento de desechos y movimientos de las aguas subterráneas. Estas técnicas tienen máxima aplicación en problemas de menor escala de gran importancia económica, especialmente en los casos en que las técnicas hidrológicas tradicionales no son adecuadas.

Actividades del OIEA en hidrología

259. El Organismo Internacional de Energía Atómica suministra una amplia gama de servicios analíticos, asesoramiento técnico, capacitación y coordinación de la información a los Estados miembros y a las organizaciones de las Naciones Unidas en aplicaciones de técnicas nucleares para la hidrología.

Servicios de análisis.—En el laboratorio de medición de bajas actividades del Organismo en Viena se hacen análisis del contenido de tritio y de carbono-14 en el agua. Los análisis de deuterio y oxígeno-18 se realizan por contrato entre la OIEA y laboratorios universitarios de Europa y América del Norte.

Asesoramiento técnico.—El Organismo tiene una pequeña plantilla de geoquímicos e hidrólogos en Viena y contrata expertos por períodos cortos para que visiten a los Estados miembros y los asesoren en materia de técnicas de isótopos. El Organismo proporciona, además, equipo y suministros a Estados miembros en virtud de un programa de subsidios de asistencia técnica.

Coordinación de la información.—El OIEA patrocina reuniones, conferencias y simposios y publica los resultados de todos ellos. En los años de 1966 y 1967 se celebraron los siguientes:

1. Simposio sobre el empleo de isótopos en hidrología, 14 a 18 de noviembre de 1966, Viena.

2. Simposio sobre datación radiactiva y métodos de recuento de bajas actividades, 2 a 10 de marzo de 1967, Mónaco.

3. Grupo de Trabajo OIEA-UNESCO/DHI sobre técnicas nucleares para determinar el contenido de agua en las zonas saturada y no saturada, 24 a 28 de julio de 1967, Viena.

260. El OIEA proporciona asesoramiento y servicios a otras organizaciones de las Naciones Unidas para la aplicación de técnicas nucleares en la hidrología. En la actualidad la mayor parte de tal colaboración se presta a la FAO, la UNESCO y la OMM.

El empleo de técnicas nucleares para el desarrollo de otros recursos naturales

261. En la actualidad se emplea una gran variedad de técnicas nucleares para la exploración, extracción y elaboración de casi todos los productos minerales, inclusive el petróleo, el gas, el carbón, los metales, el azufre, el fósforo, el uranio y el torio. El Organismo reunió a un grupo de expertos en Cracovia en 1965, el cual aprobó recomendaciones sobre el uso de esas técnicas en los países en desarrollo. La primera utilización experimental de una explosión atómica subterránea para liberar gas natural de una formación rocosa "compacta" tuvo lugar en Arizona en diciembre de 1967.

El uso de la energía nuclear para la desalación del agua

262. Como puede ser económicamente rentable combinar la producción de energía eléctrica y de agua en la misma planta de doble finalidad, el Organismo ha concedido atención especial a esta cuestión y convocó a un grupo de expertos sobre el particular en noviembre de 1966. El grupo identificó varios métodos para aumentar la relación entre la producción de agua y la de energía. Hay misiones técnicas que proporcionan asesoramiento y asistencia a los Estados miembros.

Contaminación del agua por la radiactividad

263. Conforme a sus estatutos, el OIEA está encargado de consultar o colaborar con otros miembros del sistema de las Naciones Unidas para fijar normas internacionales de seguridad respecto de cualquier *contaminación* radiactiva del ambiente que pueda derivarse de los usos pacíficos de la energía atómica. En desempeño de esta función, el OIEA realiza y apoya investigaciones, divulga información, publica manuales de referencia y proporciona asesoramiento y asistencia directa acerca de los aspectos ambientales de la liberación de radiactividad en el aire, el suelo o las aguas superficiales.

264. Reconociendo que el medio ambiente tiene capacidad de absorber, atenuar y dispersar ciertas cantidades de radionúclidos, el Organismo tiene interés en los métodos conducentes a una comprensión de los criterios naturales locales que determinan la cantidad de radiactividad que pueden recibir, sin peligro, el suelo o las aguas superficiales. En 1966 y

1967 se han celebrado dos simposios, uno sobre la evacuación de desechos radiactivos en mares, océanos y aguas superficiales y otro (conjuntamente con la Agencia Europea para la Energía Nuclear) sobre la evacuación de desechos radiactivos en el suelo.

265. Debido a que la radiactividad de período largo de los ríos y aguas del interior llega finalmente a los océanos, el Organismo se interesa por el comportamiento de estos núclidos y sus consecuencias sobre los recursos marinos. Por esta razón realiza investigaciones en su laboratorio de Mónaco para examinar los mecanismos físicos y biológicos de transporte y los problemas conexos de la dispersión marina.

Reservas de uranio y torio

266. En colaboración con la AEEN, el Organismo ha emprendido un estudio conjunto de las reservas mundiales de uranio y torio a diversos niveles del costo de producción, estudio que se mantendrá al día mediante reuniones periódicas de expertos geólogos de los principales países productores, lo cual proporcionará una revisión continua de las fuentes estimadas del abastecimiento de materia prima para combustibles nucleares.

Formación para el estudio y el desarrollo

267. El OIEA ayuda a sus Estados miembros mediante programas educativos y de formación orientados hacia el estudio y el aprovechamiento de los recursos naturales. Estos programas educativos y de formación se llevan a cabo normalmente al nivel de los graduados y posgraduados y tiene por objeto dar experiencia en el uso de técnicas nucleares para el estudio y aprovechamiento de los recursos naturales.

268. El método que hasta la fecha ha utilizado principalmente el OIEA ha consistido en adjudicar becas para formación en el extranjero mediante visitas a centros científicos de varios países y la organización de cursos de formación regionales e interregionales. El OIEA también se ocupa de dar formación a estudiantes escogidos, en su sede de Viena, en la aplicación de técnicas isotópicas a la hidrología con énfasis especial en los trabajos de análisis. Los sectores principales en que se han llevado a cabo estos programas son: la prospección, extracción y elaboración de materiales nucleares, la utilización de los radioisótopos en la hidrología, en la geología, en el movimiento de tierras y construcción de carreteras, en la

hidrobiología, en la silvicultura, en la fertilidad del suelo, etc., y en la conservación de los recursos naturales mediante la ordenación, tratamiento y evacuación de los desechos radiactivos.

Capítulo VIII

OBJETIVOS Y POLITICAS A LARGO PLAZO DE LAS ORGANIZACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

269. Al examinar la cuestión de los objetivos y las políticas a largo plazo de las organizaciones de las Naciones Unidas, el Comité Asesor llegó a la conclusión de que deberían ser los siguientes:

a) Ayudar a los países en desarrollo a aumentar su capacidad de efectuar estudios e investigaciones, y a evaluar y utilizar racionalmente sus recursos naturales para la industrialización y la reordenación de su agricultura.

b) Ayudar a los países en desarrollo a establecer o mejorar la infraestructura institucional y práctica adecuada a sus recursos naturales, y los servicios que les permitan hacer las observaciones necesarias y reunir los datos pertinentes, que son base indispensable de las políticas y los programas nacionales en materia de investigación, explotación y utilización de recursos naturales.

c) Ayudar a los países en desarrollo en la formación (incluso en las etapas iniciales) de cuadros nacionales de especialistas a diversos niveles. Estos podrían efectuar las investigaciones, los estudios y la evaluación de los recursos naturales, y administrar los servicios encargados de dichos recursos, así como los proyectos aplicados y las empresas industriales que se basan en los recursos naturales locales.

d) Ayudar a grupos de países a llevar a cabo actividades conjuntas para proyectos nacionales. Incluirán la formación de especialistas en materia de recursos naturales, la realización de investigaciones y estudios conjuntos de los recursos naturales en la región y la utilización de los recursos de importancia regional.

e) Empezar y apoyar estudios continentales y mundiales (especializados o interdisciplinarios) de fenómenos que evidentemente son de carácter mundial (por ejemplo, terremotos, movimientos sísmicos, tsuna-

mis y otros problemas del océano, etc.); además, emprender y apoyar estudios e investigaciones mundiales de recursos naturales de primordial importancia para la humanidad, tales como yacimientos situados frente a las costas, recursos energéticos, concentraciones minerales, suelos, etc.

f) Facilitar y promover la coordinación y la modernización de los métodos y las técnicas que se aplican en los estudios e investigaciones de los recursos naturales. La correlación de las clasificaciones y nomenclaturas corrientes de los recursos naturales reviste especial importancia.

g) Iniciar y apoyar estudios mundiales de las futuras necesidades de la humanidad en materia de recursos naturales, con especial referencia a los problemas que se plantean con el crecimiento demográfico, así como en relación con las crecientes demandas derivadas de la elevación del nivel de vida de la población (en cuanto a agua, energía eléctrica, alimentos, minerales, madera para la construcción, etc.).

h) Iniciar y apoyar programas nacionales, regionales y mundiales que procuren la conservación y utilización racional de los recursos naturales.

Capítulo IX

OTRAS ORGANIZACIONES INTERESADAS EN LOS RECURSOS NATURALES

270. Las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas se dedican muy activamente al estudio y desarrollo de los recursos naturales del mundo. Muchos otros grupos también están más o menos interesados en este objetivo. Tales organizaciones son de tipos muy diversos, y cualquier tentativa para clasificarlas resultaría forzosamente artificial. Sin embargo, se pueden distinguir las tres categorías siguientes: a) Organizaciones científicas internacionales. b) Organizaciones de apoyo. c) Organizaciones ejecutivas, nacionales e internacionales.

Organizaciones científicas internacionales

271. La *Sociedad Internacional de Ciencias del Suelo*, la *Unión Internacional de Ciencias Geológicas*, la *Unión Internacional de Ciencias Biológicas*, la *Unión Internacional de Geodesia y Geofísica*, la *Unión Geográfica Internacional*, la *Comisión Internacional de Riegos y Avenamien-*

to, etc., son organizaciones que realizan estudios, generalmente preparados en relación con congresos, conferencias y simposios (por lo común con asistencia de organismos especializados de las Naciones Unidas). En los últimos años, con la ayuda de organizaciones de las Naciones Unidas, tales como la UNESCO, la FAO y la OMS, sus actividades han adoptado la forma de proyectos internacionales coordinados, que abarcan un determinado período (uno, cinco o diez años), como, por ejemplo, el Año Geofísico Internacional, el Año de Actividad Solar Mínima y el Programa Biológico Internacional.

Organizaciones que proporcionan el apoyo material necesario

272. Además de los organismos de las Naciones Unidas, que funcionan por lo común a nivel mundial, existen organizaciones de alcance regional que también pueden suministrar el apoyo material necesario para las investigaciones, los estudios y los proyectos. Pueden ser "Fondos" internacionales, tales como el Fondo Europeo de Desarrollo y los diferentes fondos de origen estadounidense, por ejemplo la Fundación Ford. Existen también fondos mantenidos por los Gobiernos, para la cooperación bilateral, como los que se han establecido en la mayoría de los países desarrollados: Estados Unidos (USAID), Francia (FAC), el Reino Unido, Suecia, los Países Bajos, Italia, etc. La ayuda financiera de estas fuentes es a menudo muy variada, pero en opinión del Comité Asesor reviste grandísima importancia asegurar que el sistema de las Naciones Unidas pueda suministrar la asistencia necesaria a los países en desarrollo para el aprovechamiento de sus recursos naturales con un mayor grado de flexibilidad. Un objetivo deseable es canalizar cada vez más asistencia para tales propósitos por intermedio de las Naciones Unidas, los organismos especializados y las comisiones económicas regionales.

Organizaciones científicas ejecutivas

273. Existe una gran variedad de tipos de organizaciones científicas ejecutivas, entre las que se cuentan organizaciones de investigación científica, grupos de investigación aplicada y centros de investigación. Se las examina a continuación.

274. Las organizaciones y los centros de investigación científica son oficinas, institutos y fundaciones de índole privada o gubernamental que, en la práctica, revisten un carácter nacional y cuyas actividades cientí-

ficas y técnicas se relacionan con los diferentes aspectos de la investigación básica vinculada con el desarrollo. Algunos de estos organismos participan en una variedad más amplia de actividades y pueden también dedicarse a la investigación aplicada o básica. En algunos casos, también forman y capacitan trabajadores y especialistas en investigación. Las instituciones de este tipo que están mejor equipadas a menudo se encuentran en los países desarrollados, pero debe señalarse que las organizaciones capaces de efectuar investigaciones especializadas no se reducen necesariamente a las de los países desarrollados. Existen algunas organizaciones de investigación de primera categoría en los países en desarrollo que sobresalen en una esfera determinada y que pueden ampliar los conocimientos y las técnicas en esa esfera particular no sólo para su propio país, sino para los países de la región.

275. El Comité Asesor entiende que este tipo de institución nacional existente en un país en desarrollo, que se especializa en una esfera que puede estudiarse en mejores condiciones en ese país en especial y que sirve a los países de la región suministrando servicios de asesoramiento, capacitando a sus investigadores, ayudando a establecer establecimientos de investigación, etc., debe recibir una alta prioridad en los planes de desarrollo del país y debe contar con el apoyo del sistema de las Naciones Unidas y de otras organizaciones.

276. También deben mencionarse las universidades de los países desarrollados y en desarrollo que efectúan investigaciones y tratan los problemas que, en materia de investigación, existen en los países en desarrollo.

277. Por lo general, las organizaciones de esta clase se ocupan de un tipo especial de cultivo u otra actividad de producción en lugar de dedicarse a resolver un problema básico o realizar estudios regionales. Hay muchas organizaciones así en los distintos países; su trabajo, que normalmente es de corta duración, puede dar resultados espectaculares (institutos de investigación del caucho, semillas oleaginosas, frutas, textiles, desarrollo de la producción agrícola, minería, etc.).

278. Existe una gran variedad de centros de investigaciones en muchos países en que se estudian los recursos naturales de las zonas en desarrollo y su utilización. Pueden ser particularmente útiles para ejecutar, como subcontratistas, parte de las operaciones en gran escala, sobre todo las patrocinadas por miembros del sistema de las Naciones Unidas, y para actuar como agentes de ejecución de estudios y proyectos de carácter fundamentalmente práctico que requieren, sobre todo, la utiliza-

ción de métodos aprobados y bien conocidos y en los que se puede determinar fácilmente de antemano qué tiempo llevarán.

279. La enumeración de tantas organizaciones diferentes que participan en el estudio de los recursos naturales y de su utilización, además de las del sistema de las Naciones Unidas, indica quizá la necesidad de que se establezca cierta coordinación, con objeto de lograr una adecuada revisión del trabajo según la capacidad de cada uno. Se debe conseguir la cooperación entre todos los participantes, tanto en el plano nacional como en el local, y, a veces, en el regional e incluso en el mundial. En estos últimos casos, la tarea de la coordinación incumbe con frecuencia a las distintas organizaciones de las Naciones Unidas encargadas de la cooperación continental o subcontinental. Dentro de cada país, la tarea debe hallarse a cargo de un comité nacional de coordinación (que útilmente puede incorporarse al comité de desarrollo de los recursos naturales de la organización de planificación.)

280. En algunos países que disponen de especialistas con suficiente formación científica o técnica para juzgar las cualidades de cada organismo que se ofrece para realizar estudios, así como las posibles ventajas que obtendría el país de cada tipo de actividad prevista, la creación de tal comité no presenta dificultad alguna. En otros casos, que desgraciadamente todavía resultan demasiado frecuentes en el Africa tropical, un organismo de coordinación sólo puede funcionar con la asistencia de "asesores" extranjeros. La función de éstos es particularmente delicada. En efecto, deben contar con amplia experiencia y, a la vez, hallarse familiarizados con el ambiente general del país y tener conciencia de sus aspiraciones. Sin embargo, reviste primerísima proridad que el país forme sus propios profesionales en las esferas de actividad nacional de mayor importancia, sobre todo si constituyen el fundamento de la economía del país. Hasta que ello resulte factible, habrá que utilizar al máximo los servicios de que se disponga en la región.

CUARTA PARTE

ESFERAS DE ACCION CONCRETA

Capítulo X

ESFERAS DE ACCION CONCRETA. GENERALIDADES

281. Según se ha subrayado en la primera parte de este informe, el desarrollo de un país requiere un conocimiento acabado de sus recursos naturales: su clasificación, distribución, características y posibles usos. Requiere también un sistema de instituciones, de alcance nacional e internacional, capaz de concebir y ejecutar planes y de cumplir las operaciones necesarias. No obstante los grandes esfuerzos a nivel nacional, regional e internacional y a pesar del progreso realizado en materia de aprovechamiento de los recursos naturales, sobre todo en los últimos diez a quince años, aún hay mucho por descubrir, investigar y hacer. Esto vale, en particular, para el problema de la utilización, más que para el del reconocimiento de los recursos naturales, aunque dicho reconocimiento tiene que referirse a la situación contemporánea, pues la utilización del potencial es un factor variable.

282. Ciertos países en desarrollo sufren la grave *falta de instituciones apropiadas*, que son esenciales para trazar, organizar y ejecutar programas adecuados de estudio y utilización de los recursos naturales. Son pocos, sin embargo, los que no cuentan todavía con una u otra clase de servicios e instituciones adecuados para la agricultura, por lo menos, y para otras esferas de actividad, aunque no sean más que puramente prácticos y de aplicación.

283. Para realizar estudios básicos, y aun estudios orientados hacia el desarrollo, los países en desarrollo suelen depender, en diverso grado, de la *asistencia técnica* de países más desarrollados o de organismos internacionales, cuyos expertos se trasladan a ellos para efectuar la investigación necesaria y otros trabajos pertinentes. Pero en estos casos el Gobierno se reserva la iniciativa de determinar las metas que han de perseguirse, el plan general que regirá los programas y las aplicaciones que seguirán después.

284. Esta situación, actualmente bastante generalizada, tiene que considerarse temporal. La *capacitación* es esencial. Hay que capacitar gradualmente a investigadores e ingenieros salidos de la población local, pri-

mero para que trabajen con expertos extranjeros y luego para que se encarguen de dirigir sus propios programas. Se necesita un marco administrativo, junto con el establecimiento y el equipo físico. Los programas bilaterales y multilaterales de asistencia técnica pueden concentrarse entonces en objetivos más concretos y especializados. Una de las funciones de los expertos y especialistas de asistencia técnica consiste en ayudar a capacitar a expertos y especialistas del país en que trabajan, alentándolos a participar activamente en sus estudios e investigaciones. Sin embargo, no es posible formar a estos especialistas de la noche a la mañana y lo más probable es que la formación de una gran fuerza de especialistas, partiendo de cero, lleve dos o tres generaciones (digamos de cuarenta a sesenta años). Entretanto, se necesitará la ayuda exterior para el suministro de expertos y equipo.

285. En muchos países conviene establecer o, si ya existen, consolidar, servicios técnicos, institutos de investigación y comités de coordinación o conservación que se ocupen de los diversos campos de los recursos naturales. Por lo general, esos objetivos pueden alcanzarse con asistencia técnica bilateral y multilateral, sea en el marco local, regional o internacional. Rara vez resulta eficaz tratar de crear un nuevo servicio o instituto y organizarlo completamente desde el principio mismo. Por lo general, es preferible utilizar como punto de partida cualquier organización apropiada existente y desarrollarla y agrandarla. Y aún si no existe un "embrión", conviene, cuando todavía se planifica todo el sistema, echar los cimientos y erigir la *nueva institución* gradualmente, por etapas. Pero casi siempre hay que alcanzar una magnitud mínima para conseguir cierto grado de eficacia, que varía según las esferas de actividad. Esto es especialmente importante, cuando se establece un servicio o instituto con asistencia de origen exterior o internacional. Suele ser necesario, por razones puramente técnicas y por las normas que rigen las actividades de los organismos de asistencia técnica, establecer la mayor parte de una nueva institución al principio y dentro de cierto plazo.

Financiación de instituciones

286. Uno de los grandes problemas que plantea el establecimiento de instituciones para fomentar el desarrollo de los recursos naturales es el de la financiación. En la actualidad una parte importante del capital requerido para grandes obras públicas procede de fuentes internacionales. Aunque ha de solicitarse y estimularse la ayuda financiera, puede suce-

der que un país no obtenga todos los frutos de un proyecto dado emprendido con ayuda financiera cuando el presupuesto se costea en muy pequeña proporción con recursos del propio país. Tiene que haber cierto grado de sacrificio y esfuerzo del país en desarrollo para acrecentar la importancia que atribuye al proyecto y conseguir un apoyo duradero. Además, no es razonable suponer que la ayuda exterior ha de continuar indefinidamente. Hay que olvidar decididamente el mantenimiento *permanente* de instituciones y servicios.

287. Debido a los problemas financieros, que los países en desarrollo sufren más aun que los desarrollados, no es posible sugerir reglas de ninguna clase para financiar estas operaciones científicas y técnicas. Sin embargo, de acuerdo con estadísticas de las Naciones Unidas, la mayoría de los Gobiernos de los países en desarrollo destinan menos del 0,1 por 100 del ingreso nacional a este renglón de su presupuesto, proporción que en los países en desarrollo suele ser de más del 2 por 100. Es de esperar que los países en desarrollo logren destinar el 0,5 por 100 de su ingreso nacional, por lo menos, a la financiación regular de sus instituciones científicas y técnicas que se ocupan del desarrollo de los recursos. Los impuestos a las exportaciones de los productos obtenidos de los recursos naturales, siempre que la proporción se mantenga razonablemente baja, pueden ser una fuente de ingreso que compense el aumento de la parte del presupuesto destinado a tal fin.

Esferas de acción concreta

288. En el análisis de las directrices de principio que se hace en la segunda parte de este informe se señalan las esferas que merecen atención constante de los Gobiernos así como de los órganos competentes de las Naciones Unidas. El Comité Asesor cree que el progreso depende, en gran medida, de la prioridad que el país en desarrollo asigne al aumento del empleo efectivo de sus recursos naturales.

289. Para fundamentar estas directrices de principio al Comité Asesor examina a continuación seis esferas de acción concreta.

Esfera uno: Creación o mejoramiento de servicios nacionales.

Esfera dos: Desarrollo sistemático de estudios y análisis de recursos.

Esfera tres: Intensificación y mejoramiento de las actividades de investigación científica y tecnológica.

Esfera cuatro: Consolidación de los programas de capacitación.

Esfera cinco: Proyectos experimentales de utilización de recursos naturales; y

Esfera seis: Programas de industrialización basados en la utilización de recursos locales.

290. Para cada esfera se formula una recomendación y se hace una serie de *recomendaciones más concretas* que el Comité Asesor cree necesarias para el desarrollo de los recursos naturales de un país. Cuando es posible, las recomendaciones más concretas se ilustran con ejemplos de proyectos reales.

291. Por razones evidentes, la formulación de las esferas de acción concreta es flexible y las recomendaciones se mantienen al nivel en que es posible generalizar suficientemente como para no dar a entender que se recomiendan indiscriminadamente para todo país en desarrollo. El Comité Asesor entiende, sin embargo, que la mayoría de estas esferas son importantes, hasta cierto punto, para la mayoría de los países en desarrollo. No se ha tratado de dar a estas esferas determinado lugar en un orden de prioridad, pues su importancia relativa para cada país tiene que juzgarla este mismo.

292. Los ejemplos que han de citarse se fundan en la experiencia real de proyectos del PNUD, emprendidos por organismos de las Naciones Unidas. Siempre que es posible se indican los costos de cada proyecto así como las necesidades de expertos, becas de capacitación de nacionales, equipo y otros datos semejantes. Los cálculos se refieren a la organización de los proyectos, no a su ejecución. Estas descripciones de proyectos sirven de ejemplo, pero no se consideran normas en absoluto. Sin embargo, su utilidad consiste, en este punto, en que son índice del orden de magnitud de los costos, personal y otros elementos del caso.

293. Hay que subrayar la importancia de los servicios de apoyo técnico. Estas organizaciones ayudan a reunir observaciones y documentos y se encargan de *difundir información* y establecer o supervisar órganos de utilización de recursos. Los estudios y trabajos de investigación tienen que ser muy diversos para estar coordinados. Los problemas concretos relativos a los recursos naturales varían, claro está, según los países y regiones. Cada país en desarrollo tiene que prepararse para resolver diversos aspectos de los problemas tocantes a los recursos, que le son privativos. Quiere decir que tiene que erigir la infraestructura necesaria de laboratorios, instituciones y medios de capacitación para el desarrollo.

Capítulo XI

ESFERA NO DE ACCION CONCRETA: SERVICIOS NACIONALES

*Discusión general*I) *La función de los servicios técnicos y científicos*

294. Los servicios nacionales que se encargan de aplicar la ciencia y la tecnología al desarrollo de recursos naturales pueden agruparse en un solo ministerio, como ocurre en algunos países, y en otros, en cambio, la mayoría de los servicios dependen de ministerios separados. En estos servicios el trabajo técnico propiamente dicho suele combinarse, en mayor o menor grado, con tareas administrativas y experimenta la influencia de los problemas políticos. La forma de organización de los servicios varía en cada país de acuerdo con las costumbres y la estructura administrativa o política. Pero cualesquiera sean las formas precisas que tomen, los servicios son igualmente indispensables: directamente, desde el punto de vista técnico, e indirectamente, desde el punto de vista científico.

295. Las funciones de los servicios son múltiples. Los funcionarios encargados de éstos participan en estudios e investigaciones con objeto de formular observaciones que sirvan de base a estudios científicos posteriores y, más aún, muchas veces se encargan completamente de estas operaciones.

296. A la luz de los resultados de esos estudios e investigaciones y de las investigaciones y estudios emprendidos por centros científicos, institutos y estaciones experimentales, los servicios técnicos se encargan de concebir métodos y redactar *reglamentos* de utilización de los recursos naturales de que se trata. Después de experimentar los métodos, los servicios técnicos suelen organizar trabajos de divulgación, para difundir los métodos y resultados en regiones de recursos humanos y ecológicos comparables.

297. Por último, los servicios tienen que asegurar la debida *utilización de recursos* y supervisar la aplicación de los principios originalmente establecidos para utilizarlos. Hay Gobiernos que aun llegan a dar poderes de policía a ciertos servicios técnicos (como al servicio de silvicultura). Los servicios técnicos estudian y preparan también la infor-

mación técnica requerida para las decisiones que ha de tomar el Gobierno.

298. Los ministerios o servicios técnicos nacionales también suelen encargarse de establecer y desarrollar relaciones técnicas con otras organizaciones cuyas actividades corresponden a las propias. Estas relaciones tienen que establecerse a nivel tanto gubernamental como de investigación y de estudio. Esas organizaciones tienen que ser los servicios semejantes de países vecinos y las organizaciones regionales e internacionales, en particular los organismos especializados de las Naciones Unidas.

299. Es difícil dar una lista complea de todos los servicios técnicos que puede necesitar un Gobierno. En la lista siguiente se enumeran muchos servicios (pero no todos) existentes en los países en desarrollo más adelantados, por orden alfabético:

a) Agricultura, Departamento de (inclusive división de ingeniería rural y desarrollo y servicios de divulgación agrícola).

b) Biología, Servicios de (o separadamente, como botánica y zoología, con o sin servicios de conservación de la naturaleza y la fauna, o agrupados con "a").

c) Cartografía, Servicios de (llamado a veces departamento de tierras, topográfico, dirección de catastro o instituto o servicio geográfico).

d) Edafología o pedología, División de (puede agruparse con "a" o "i").

e) Ganadería y zootecnia, Servicios de (puede agruparse con "a").

f) Hidrología y abastecimiento de agua, Servicios de (pueden agruparse con "i").

g) Meteorología, Departamento o servicio de.

h) Minas, División de (puede agruparse con "i").

i) Minerales y geológicos, estudios de recursos (puede agruparse con "c").

j) Silvicultura, Servicios de (pueden agruparse con "a").

En los países marítimos suele haber dos servicios más:

a) Costas, Servicio de (con o sin dirección de ingeniería de faros, puertos y costas).

b) Oceanografía y pesquerías, División de (junta o separadamente, puede combinarse con "a").

300. Un concepto bastante moderno, satisfactoriamente adoptado por algunos países, es el *servicio de recursos naturales* integrado, que se vale de estudios y análisis de regímenes de tierra y sirve a las divisiones de edafología, geología, hidrología y agricultura de manera científicamente eficaz y, a la vez, económica.

301. La importancia relativa que se atribuya a cada servicio o ministerio dependerá en gran medida, evidentemente, de las condiciones ecológicas del país. El servicio de silvicultura es esencial en Birmania, por ejemplo, y por eso quizá merezca categoría de ministerio. En el mismo país, el servicio de ganadería quizá pueda ser más reducido, tal vez sólo una dependencia del departamento de agricultura. En Chad, en cambio, el servicio de ganadería podría merecer categoría de ministerio; en países como Mauritania, el servicio de silvicultura podría ser simplemente una dependencia del departamento de agricultura. En un país que tenga muchos ríos quizá convenga una comisión de transporte fluvial interior.

II) *Los servicios esenciales*

302. Para organizar y desarrollar determinado servicio, con todo lo que representa como instrumento normativo esencial, el Gobierno tendrá que empeñarse, naturalmente, en un esfuerzo que puede no guardar proporción alguna con los resultados provistos. Un país en desarrollo obrará prudentemente si no extiende sus recursos en demasiados servicios separados, lo que puede complicar también la tarea de coordinación.

Parece razonable sugerir que un país en desarrollo, con recursos bastantes equilibrados, tenga los siguientes servicios de recursos naturales:

- A. Servicios meteorológicos.
- B. Servicios cartográficos o topográficos
- C. Servicios de hidrología o de suministro de agua.
- D. Servicios de geología y minas (combinados).
- E. Servicios de energía (incluida la energía eléctrica).
- F. Servicios edafológicos (que pueden depender de los servicios de geología o aprovechamiento de la tierra).
- G. Servicios de agricultura (inclusive divisiones de desarrollo del aprovechamiento de la tierra e ingeniería rural, trabajos de divulgación, silvicultura y ganadería).
- H. Servicios de recursos naturales (para estudios, análisis y conservación integrados de regímenes agrarios).
- I. Servicios de oceanografía y/o pesquerías, que se encargan de las pesquerías y de los problemas de desarrollo y protección de costas y de la oceanografía propiamente dichas. Este servicio puede encargarse también de las pesquerías de agua dulce, o bien éstas pueden encomendarse a los servicios mencionados en G, *supra*. (según se ha explicado en el pá-

rrafo 7, capítulo I, en este informe no volverá a tratarse de los recursos marinos).

303. En la mayoría de los casos será preferible que los servicios de biología se integren con los institutos de investigación correspondientes y consistan en una sección de botánica y otra de zoología. Los resultados que se obtienen en estos campos, en particular, no siempre llevan inmediatamente a la aplicación práctica o la acción concreta, pero son indispensables para la agricultura, la zootecnia, la lucha contra las plagas y enfermedades y las cuestiones de conservación. Por ejemplo, el mejoramiento de los pastos y la ordenación de pastizales se basa en estudios sobre la vegetación. Estos servicios pueden depender de una institución nacional de investigación o requerir un tratamiento especial —posiblemente en relación con los servicios agrícolas— de acuerdo con la ecología del país. La reunión de datos relativos a historia natural es *esencial* en todos los países y puede efectuarse en un instituto de investigación de recursos naturales o en un museo de historia natural.

III) *La organización central planificadora del aprovechamiento de los recursos naturales*

304. En el país en desarrollo suele hacerse sentir la necesidad de una organización planificadora central. Es esencial que haya un órgano central que coordine el plan y, a tal fin, será de la mayor eficacia un *comité internacional de planificación*, por ejemplo, posiblemente con la asistencia de una secretaría permanente. Además de este comité de planificación general —o preferiblemente subordinado a éste— debiera haber una *comisión central de planificación del medio físico*, asistido por comités regionales. (Del uso de la expresión “planificación del medio físico” no ha de deducirse que dicha comisión no habría de tener plenamente en cuenta los recursos biológicos.)

305. Cuando se emprende un *plan de desarrollo regional*, el trabajo y funciones de los diversos departamentos de gobierno interesados suelen ponerse bajo la dirección de una “oficina”, “comisión”, “junta de control”, “dirección” o “compañía nacional”. Después de concluida la operación, es preferible, por lo general, encomendar de nuevo las funciones de estos órganos a los servicios técnicos corrientes.

RECOMENDACIÓN I

Servicios nacionales

306. a) El Gobierno de cada país en desarrollo, a la luz de las consideraciones que se hacen en la parte cuarta del presente informe, deberá:

- I) Pasar revista a la estructura de los servicios científicos y técnicos existentes y evaluar su suficiencia en relación con las necesidades inmediatas del país, y con las del futuro próximo, en materia de investigación y aprovechamiento de sus recursos naturales (nota: el número de años que se han de tener en cuenta al evaluar las necesidades del "futuro próximo" variará según las circunstancias);
- II) Elaborar y ejecutar planes sistemáticos, a fin de salvar cualquier laguna de importancia que exista en la estructura, y de mejorar los servicios existentes en caso necesario;
- III) Asegurarse de que los planes y políticas en materia de enseñanza incluirán disposiciones adecuadas destinadas a formar el personal necesario para establecer y mantener en dichos servicios un nivel elevado de eficiencia.

b) El sistema de organizaciones de las Naciones Unidas, incluso las instituciones de financiación, tales como el PNUD y el BIRF, los gobiernos de los países desarrollados y las fundaciones atribuirán gran prioridad en sus programas de asistencia técnica y financiera a la satisfacción de las solicitudes de los países en desarrollo destinadas a crear o mejorar sus servicios nacionales de conformidad con los mencionados planes sistemáticos.

c) En particular, deberá proporcionarse asistencia, en caso de que se solicite, para:

- I) Pasar revista a los servicios existentes y preparar planes sistemáticos para su mejoramiento, según se indica en 1) *supra*;
- II) Proyectos para crear nuevos servicios o mejorar los existentes dentro de los mencionados planes sistemáticos;
- III) Formación del personal necesario para dichos servicios.

RECOMENDACIÓN 1-A

Servicios meteorológicos

307. Los servicios meteorológicos, según se ha dicho antes, se consideran fundamentales y necesarios para todos los países. Para que presen verdaderos beneficios tendrán que desenvolverse conforme a normas y métodos comparables a los de los países más adelantados, sobre todo porque no pueden ser realmente eficientes si no mantienen vínculos muy estrechos con los servicios de meteorología de los países adelantados. Esos servicios deben estar en condiciones de dar toda la información necesaria sobre la evolución del estado meteorológico. El conocimiento del estado meteorológico es cada vez más esencial para todos y, en particular, para agricultores y personal de aviación. Para los primeros hay que organizar un sistema de predicción agrícola, junto con el departamento de agricultura y las estaciones de investigaciones agronómicas. Para la aviación, así como para los departamentos de navegación, policía, medicina y otros correspondientes, esos servicios deben poder predecir la formación de ciclones, tifones, tornados y tormentas semejantes.

308. Los servicios meteorológicos también tendrían que reunir datos para investigación meteorológica y climatológica y para investigaciones afines al desarrollo de los recursos naturales, sobre todo los relativos a recursos hidráulicos y cultivos. La información que proporcionan tiene importancia primordial para los estudios hidrológicos y biológicos (ecológicos). Como estas tareas se realizan en un extenso territorio, es esencial que cada país cuente con servicios meteorológicos dotados de una red de estaciones meteorológicas tan amplia como lo justifique la extensión del territorio. El espaciamiento de las estaciones componentes de la red dependerá, entre otros actores, del grado en que necesiten recursos para la agricultura.

309. Los servicios meteorológicos desarrollados normalmente deben contar con una oficina central y una serie de estaciones meteorológicas de dos clases: regionales, donde no sólo se observen la precipitación, temperatura y evaporación, sino también los vientos, la radiación y otros factores; y locales, para la medición regular de la precipitación, la temperatura y la evaporación solamente.

310. La estación central tendría que tener sede administrativa, taller de reparaciones rutinarias de aparatos y ajuste final de aparatos reciente-

mente recibidos y un pequeño laboratorio de física. Además, debería contar lo antes posible con tres secciones por lo menos, a saber:

- I) *Sección de meteorología sinóptica y aerología*, para pronósticos del tiempo. Deberá colaborar estrechamente con la Organización Meteorológica Mundial, sobre todo en lo que se refiere al programa de "Vigilancia Meteorológica Mundial". Coordinará las observaciones de las estaciones regionales y locales y emitirá advertencias y avisos a los aviones y barcos en alta mar.
- II) *Sección de climatología, hidro y agrometeorología*. Trabjará en relación estrecha con los departamentos de hidrología y agricultura y con los centros e institutos de investigación científica y agronómica. En caso necesario se dividirá en dos centros e institutos de investigación científica o agronómica. La sección de hidro-metría también constituirá una unidad separada cuando las condiciones locales sean propicias.
- III) *Sección de métodos instrumentales y equipo*. Esta sección es muy importante y debe crearse lo antes posible, puesto que el valor de la información meteorológica aumenta si las observaciones se efectúan en un solo punto durante un largo período. (Una serie a largo plazo de valor estadístico debe abarcar veinticinco años por lo menos.) Una posible solución temporal consiste en comenzar por establecer estaciones locales y regionales, y equipar algunas de estas últimas sólo con elementos de estaciones locales y organizar una sección de meteorología sinóptica y una pequeña sección de climatología e hidroagrometeorología, junto con la oficina administrativa y un taller pequeño. En cuanto las condiciones lo permitan se ampliarán las diversas estaciones y secciones, conforme a lo indicado.

Descripción de un proyecto de desarrollo de los servicios meteorológicos.

311. Tómese, por ejemplo, el caso de un país que tenga una región semiárida y sufra condiciones meteorológicas desfavorables, por ejemplo, alternancia periódica de graves sequías y grandes inundaciones. Los esfuerzos para combatir los efectos de las calamidades naturales de este tipo se concentran en la construcción de presas y estanques, pero el conocimiento insuficiente de la meteorología e hidrología de la región menoscaba considerablemente la eficacia de esas medidas.

312. Supóngase que la región tenga 15 millones de habitantes, para la mayoría de los cuales el único medio de vida es la agricultura. El gobierno costea diversas mejoras de los servicios meteorológicos como parte integral de sus programas de desarrollo hidrológico. Concretamente, ha dado a las estaciones nacionales de servicios meteorológicos de la región medios para renovar y aumentar sus aparatos y materiales, a fin de reunir datos sinópticos básicos para la predicción; falta aún información suficiente sobre observancia aerológica o de grandes alturas, y, además, personal capacitado para valerse de esos datos.

313. Por eso el gobierno solicita asistencia del PNUD, a fin de mejorar los servicios de predicción meteorológica de la región, principalmente para atender las necesidades del sector agrícola. Sin embargo, esos servicios también favorecerán a otras actividades relacionadas con la conservación y utilización del agua, así como al transporte aéreo, la pesca, la construcción y la comercialización.

314. En consecuencia, se prepara un proyecto, que ha de tener cuatro años de duración y los siguientes objetivos:

- a) Producir más y mejores datos meteorológicos;
- b) Realizar las investigaciones necesarias para desarrollar métodos de predicción del tiempo e inundaciones apropiados para la región; y
- c) Capacitar a meteorólogos nacionales para dotar de personal a servicios ampliados y mejorados, después de concluir el proyecto.

315. La primera medida consistirá en obtener, instalar y poner en funcionamiento el equipo y medios adicionales necesarios, que, junto con las instalaciones existentes, constituyen la planta meteorológica mínima necesaria. Se establecerán diez estaciones de radiosonda. En esas trece estaciones adicionales se pondrá en servicio equipo de globos pilotos de sondeo y se instalará un laboratorio electrónico en la sede del proyecto. Este equipo se utilizará para reunir y analizar los datos necesarios para concebir procedimientos experimentales de predicción.

316. En todas las etapas del proyecto, los expertos prestarán atención, en particular, a la capacitación de personal nacional que se valga de la tecnología y el equipo nuevo, de manera que se presten servicios permanentes y modernos de predicción del tiempo y las inundaciones. El PNUD facilitará servicios de expertos por diez años-hombre, entre ellos los de un meteorólogo experimentado y los de expertos en predicción del estado del tiempo y las inundaciones, y en instrumentos electrónicos. Se otorgarán becas hasta de un año para el estudio en el exterior, a fin de ca-

DOCUMENTACION

pacitar a técnicos nacionales de meteorología tropical, predicción de inundaciones y meteorología agrícola.

317. Se estima que el costo del proyecto es, en total, de 1.800.000 dólares, de los cuales 1.100.000 dólares corresponden a una asignación del PNUD, que comprende:

- 280.000 dólares para expertos,
- 30.000 dólares para becas,
- 660.000 dólares para equipo.

La contribución de contraparte del gobierno asciende a 700.000 dólares, destinados a:

- a) Servicios y personal de contraparte para actividades operacionales y de investigación;
- b) Construcción de estructuras apropiadas para el equipo; y
- c) Conservación de equipos e instalaciones.

RECOMENDACIÓN 1-B

Servicio de cartografía y levantamientos topográficos

318. El desarrollo rápido de los recursos naturales depende mucho del tipo de los mapas o cartas y de los servicios cartográficos disponibles. Estos son necesarios para planificar carreteras, aeropuertos y el desarrollo de recursos hidráulicos, así como para representar gráficamente datos geológicos, edafológicos, de población y otros. Mediante mapas adecuados e instalaciones cartográficas modernas puede obtenerse información suficiente, relativamente en poco tiempo y a bajo precio, facilitando así la localización de recursos que de otra forma podría demorarse decenios.

319. Todos los especialistas interesados en los recursos naturales: geólogos, hidrólogos, edafólogos, agrónomo y muchos economistas, urbanistas, e incluso los políticos, necesitan cartas o mapas topográficos y de muchas otras clases como requerimiento prioritario para fomentar el desarrollo en la forma más rápida y económica. Por tanto, un servicio de cartografía y levantamientos topográficos es esencial para todo país, y debiera estar equipado con instrumentos y métodos modernos de alta velocidad y precisión para poder afrontar las presiones de una economía en desarrollo.

320. Cuando un país en desarrollo no es capaz de costear su propio

servicio cartográfico, puede recurrir a la asistencia técnica de un país más desarrollado para satisfacer algunas de sus necesidades. Por otra parte, debiera establecer lo antes posible el núcleo de su propio servicio cartográfico, organizando equipos de trabajo sobre el terreno y de trazado de cartas o mapas e, inmediatamente después, equipos geodésicos.

321. Incluso en tan modesta escala, esta operación requerirá la capacitación previa de los distintos especialistas y técnicos necesarios. El recurrir a la ayuda del personal de asistencia técnica que esté temporalmente en el país puede ser útil para capacitar a los técnicos requeridos para desarrollar el servicio de cartografía.

322. Una vez evolucionado moderadamente, el servicio de cartografía debiera incluir:

a) Una *sección de geodesia*, para establecer redes de triangulación y de nivelación de precisión;

b) Una *sección de levantamientos topográficos*, cuya misión será el levantamiento de cartas o mapas a partir de fotografías aéreas, y la introducción de los más modernos procesos fotogramétricos para efectuar su trabajo. También deberá estar equipada para realizar levantamientos de comprobación sobre el terreno (verificación de la fotografía aérea) y para efectuar algunos levantamientos detallados por métodos de tipo corriente, con el equipo más moderno posible para obtener resultados rápidos y precisos;

c) Una *sección de delineación*, que preparará las pruebas finales y, cuando sea preciso, los negativos cromáticos separados. Hará esto no sólo para los mapas o cartas topográfica, sino también para los especializados (geológicos, hidrológicos, edafológicos, climatológicos, etc.) que sean preparados por otros servicios;

d) Una *sección para la impresión de cartas y mapas*. Un establecimiento para la impresión de mapas rápido, adaptable y con recursos, es de enorme valor, pues permite ahorrar tiempo en los proyectos, facilita la obtención de copias numerosas de los mapas para los diferentes usuarios, evita las grandes demoras que supone la impresión en el extranjero;

e) Una *sección de fotografía aérea*. Este servicio requerirá aviones especiales, adecuadamente equipados para la fotografía aérea. Los países de una misma región podrían agruparse para participar en el establecimiento de un servicio de fotografía aérea. Sin embargo, mientras tanto y en vista de la urgencia con que es posible que haya de hacerse un levantamiento aerofotogramétrico, la solución será, para muchos gobiernos, pedir asistencia a las secciones de fotografía aérea de los servicios cartográficos de los

países desarrollados o bien celebrar contratos con organizaciones financieras privadas que se dedican a ese tipo de trabajo. Debiera organizarse una biblioteca central de fotografía aérea (con varias copias de cada fotografía, y un archivo de negativos con instalaciones para la reproducción), donde toda la información fotográfica estuviese a la disposición inmediata de todos los posibles usuarios, públicos y privados. A veces los servicios militares efectúan fotografías aéreas; en estos casos es particularmente importante para el desarrollo nacional que las fotografías así obtenidas no sean clasificadas como "secretas" y reservadas para propósitos defensivos exclusivamente.

Descripción de un proyecto para mejorar un servicio nacional de cartografía y levantamientos topográficos

323. Un país empezó a organizar un servicio de cartografía y levantamientos hace diez años aproximadamente. El servicio cuenta en la actualidad con cuatro grupos para realizar levantamientos sobre el terreno e instalaciones de dibujo, fotogrametría e impresión. El personal técnico y de supervisión asciende actualmente a unas 400 personas. Las fotografías aéreas serán suministradas por la Sección de Aerofotografía del Gobierno que últimamente esperaba disponer de un avión apropiado para estos fines.

324. La misión original del servicio era la producción de cartas y mapas topográficos básicos, sobre todo a escala de 1:250.000 (1 cm. = 25 km., en lugar de la anterior de un cuarto de pulgada por milla) y 1:50.000 (1 cm. = 0,5 km., anteriormente una pulgada por milla). El servicio ha recibido un número creciente de peticiones para realizar los levantamientos y trazar los mapas necesarios para fines de riego, control de inundaciones, desarrollo de energía hidroeléctrica, y transporte fluvial. Para hacer frente a esas demandas, las escalas adoptadas para estos proyectos son de cuatro pulgadas por milla y en casos excepcionales ocho pulgadas por milla (o sus equivalentes aproximados en escalas naturales).

325. Según los cálculos del servicio, su programa prioritario para la realización de levantamientos sobre el terreno y de cartas o mapas en gran escala, abarca 30.000 millas cuadradas (75.000 kilómetros cuadrados); sin embargo, debido a lo inadecuado de las instalaciones de cartografía, y a pesar de que una zona de unas 6.000 millas cuadradas aproximadamente (15.000 kilómetros cuadrados) había sido concedida a compañías privadas extranjeras, solamente se logró acabar, o casi acabar, el levanta-

DOCUMENTACION

miento de 11.000 millas cuadradas (28.000 kilómetros cuadrados). Por tanto, queda un remanente de 19.000 millas cuadradas (47.000 kilómetros cuadrados) en las que aún ha de realizarse el programa. Otros organismos gubernamentales también tienen demandas apremiantes para preparar proyectos de levantamientos de tipo especial.

326. Para poder incrementar la capacidad de realización de levantamientos y mapas del servicio, el Gobierno ha solicitado asistencia al PNUD. Como resultado, se ha preparado el proyecto siguiente:

327. El proyecto tendrá una duración de cuatro años. El equipo para la compilación de mapas estipulado por el proyecto será principalmente de precisión media, aunque también incluirá instrumentos de un alto grado de precisión. Como se prevé que la entrega de la mayor parte del equipo tardará por lo menos un año, la fase inicial del proyecto consistirá principalmente en capacitación intensiva del personal ya existente, mientras se contrata y capacita nuevo personal. La formación profesional continuará durante todo el proyecto y como complemento se concederá un número reducido de becas de ampliación de estudios para observar las instalaciones modernas de producción, programas y técnicas de operación y conservación en el extranjero. Durante el primer año, los edificios existentes serán ampliados para alojar equipo adicional y se construirá un edificio para los grupos de topógrafos.

328. El PNUD proporcionará los servicios de cuatro expertos por tres años, inclusive un fotogrametrista, un geodesta y un cartógrafo. Se concederán seis becas de ampliación de estudios de un año de duración. El material que se suministre comprenderá principalmente máquinas trazadoras fotogramétricas, equipo para la reproducción de cartas y mapas y telémetros electrónicos.

329. Se calcula que el costo total del proyecto ascenderá a 1.100.000 dólares. De éstos, 700.000 dólares corresponden a la asignación del PNUD, en la que se incluyen:

- 270.000 dólares para expertos,
- 30.000 dólares para becas de ampliación de estudios,
- 330.000 dólares para equipo.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 400.000 dólares e incluye:

- a) Personal de contraparte;
- b) Edificios e instalaciones.

RECOMENDACIÓN I-C

Servicio hidrológico

330. Como el agua es con frecuencia uno de los recursos naturales más esenciales para la existencia del hombre y del ganado, y uno de los más valiosos para el desarrollo de todo un país, cada país en desarrollo debiera tener un servicio hidrológico, aunque fuese pequeño. Además de la sección administrativa, este servicio debiera incluir una comisión central para recursos hidráulicos o guardar relación con ella, compuesta por representantes del propio servicio, de otros servicios técnicos y de los principales centros de investigación, y por autoridades gubernamentales responsables de tomar decisiones generales.

331. La reunión y elaboración de datos sobre aguas subterráneas, aguas superficiales y la calidad y sedimentación de las aguas es una operación específica que beneficia a todos los usuarios de aguas, por lo que debe concedérsele autonomía en vez de subordinarla al servicio de administración de recursos hidráulicos (del mismo, el servicio meteorológico debiera ser independiente de la aviación).

332. Las aguas tienen aplicaciones de gran importancia: consumo humano, riego, energía, transporte, pesquerías, turismo, etc.; su empleo para uno de estos fines puede impedir su uso para otros. Como las existencias de agua suelen ser más bien limitadas, es a menudo esencial dar *prioridad* a las diferentes demandas de uso del agua ya disponible o de disponibilidad conocida. La responsabilidad por esta elección corresponderá al Gobierno, que debería basar sus decisiones en el asesoramiento del comité central. Este estará a su vez en contacto con las organizaciones nacionales correspondientes de los países vecinos.

333. Las diferentes secciones que se suelen requerir en un servicio hidrológico pueden dividirse en dos grupos:

1) *Secciones de estudios sobre el terreno e información:*

- a) *Sección de aguas de superficie;* actuará en estrecha cooperación con el servicio de meteorología.

- b) *Sección de aguas subterráneas*; utilizará los datos suministrados por el servicio de geología.

Estas dos secciones requerirán grupos locales, y prepararán (para impresión y distribución) informes sobre los posibles recursos hidráulicos en todas las partes del país.

- c) *Sección de adquisición y elaboración de datos* (redes y estudios, elaboración y publicación de datos básicos relativos a aguas superficiales y subterráneas).
- d) *Sección de estudios hidrológicos y pronósticos* (inclusive predicción de inundaciones y estudios para su prevención).
- e) *División de investigación y formación profesional*.

ii) *Secciones de utilización* (hidrología aplicada):

- a) *Sección de aguas comunales* (agua potable para consumo humano y del ganado; alcantarillado, lucha contra la contaminación). Esta sección cooperará con los servicios de planificación del medio físico, desarrollo agrícola y ganadería. Será responsable del trabajo necesario para llevar las aguas a los puntos escogidos, y de reglamentar la utilización de las aguas y garantizar que las normas se cumplan. También se encargará de disponer de las aguas residuales, de las medidas de lucha contra la contaminación de las aguas y de las operaciones para comprobar la calidad de las aguas.
- b) *Sección de riego y avenamiento*; esta sección, en cooperación con los servicios de desarrollo agrícola, agricultura y edafología, preparará proyectos de riego para las distintas zonas donde éste sea realizable, y, cuando sea necesario, asumirá la responsabilidad por el trabajo material requerido hasta la instalación de las tuberías primarias de alimentación (salida del sector de riego).
- c) *Sección de energía hidroeléctrica*; confeccionará planes y preparará y supervisará la ejecución del trabajo necesario.
- d) *Sección de vías fluviales*; preparará el desarrollo de ríos y lagos para fines de transporte. En los casos de vías fluviales o instalaciones en puertos marítimos, los trabajos materiales requeridos (tales como diques o muelles, puentes y carreteras) podrá ser realizados por otros servicios.

334. Además de la oficina administrativa, el servicio hidrológico debiera disponer, cuanto antes, de una sección de equipo, con un taller de reparaciones. El laboratorio para análisis de agua puede ser simplemente una sección separada del laboratorio edafológico del departamento científico, y, por lo menos en principio, los estudios estadísticos pueden ser efectuados en cooperación con el instituto de investigación agronómica del país, que comprenderá una sección estadística. La investigación, ordenación y desarrollo de las pesquerías interiores puede ocupar un lugar independiente dentro del gobierno o hallarse vinculado a algún otro servicio. Sin embargo, no suele depender de los servicios hidrológicos, sino que, por el contrario, suele formar parte de las secciones de silvicultura de los servicios de agricultura o de uno u otro de los diversos servicios marinos, salvo, naturalmente, en los países sin litoral marítimo. También debieran estudiarse las posibles ventajas de un servicio combinado de meteorología e hidrología, como existe en diversos países, incluidos la Unión Soviética, Polonia y Suecia.

335. Donde exista, el problema del empleo del *agua del mar*, después de desalada, para la producción de energía o para otras necesidades, debe asignarse al servicio de hidrología.

Descripción del proyecto de mejora de un servicio hidrológico para la explotación y desarrollo de las aguas subterráneas

336. Un país interior tiene una superficie de un millón de kilómetros cuadrados y una población de cinco millones de personas. Su economía depende principalmente de la agricultura, la ganadería y la pesca (de agua dulce).

337. Las precipitaciones anuales oscilan entre una mínima inferior a 50 milímetros en una parte del país, 200 milímetros en la zona central y 800 milímetros o más en otra zona. Las precipitaciones se concentran en una estación lluviosa que llega a durar hasta cuatro meses. El resto del año, solamente se dispone de suficiente agua superficial en franjas de tierra limitadas, a lo largo de los ríos principales y sus afluentes. En las amplias zonas que se extienden más allá de los sistemas fluviales, la falta de agua superficial permanente es un grave obstáculo para la población, que depende de la que puede obtener de estanques poco profundos y de aguas subterráneas extraídas de pozos perforados mecánicamente o excavados a mano.

338. El Departamento de Suministro de Aguas del Gobierno, recién-

temente organizado, tendrá a su cargo todos los estudios sobre aguas subterráneas; sin embargo, aun no tiene personal ni material adecuados para sus actividades. En consecuencia, el Gobierno solicitó la ayuda del PNUD, a fin de establecer las base institucional y técnica para el desarrollo en escala nacional de los recursos en aguas subterráneas. Como resultado, se preparó un proyecto en los siguientes términos:

339. El proyecto, cuya duración es de tres años, tiene por objeto asistir al Gobierno en la organización y capacitación de personal para los servicios encargados de la exploración y aprovechamiento de las aguas subterráneas, y para supervisar un programa conexo sobre el terreno.

340. El proyecto establecerá, dentro del Departamento de Suministro de Aguas existente, las diferentes secciones encargadas de la exploración e inventario de los recursos de aguas subterráneas y de la planificación técnica para su utilización y aprovechamiento. El personal encargado del proyecto emprenderá la compilación de un inventario de los recursos de aguas subterráneas en todo el país, basándose en estudios previos y los resultados de los ensayos adicionales de pozos que se efectúen durante el proyecto.

341. Un objetivo básico de todo el programa de trabajos sobre el terreno será proporcionar formación en el empleo sobre todos los aspectos de la exploración y aprovechamiento de aguas subterráneas. El PNUD facilitará 16 años-hombre de servicios de expertos, inclusive un hidrogeólogo, un geofísico, un capataz de perforaciones, un químico, un mecánico, un delineante y asesores; cuatro becas de ampliación de estudios de un año de duración; equipo, inclusive el material para la perforación de pozos, bombeo y ensayo de pozos, un laboratorio para perforaciones y material similar.

342. El costo total calculado para el proyecto es de 1.500.000 dólares. De este total, 890.000 dólares corresponden a la asignación del PNUD, que incluye:

- 450.000 dólares para expertos,
- 25.000 dólares para becas de ampliación de estudios,
- 300.000 dólares para equipo.

La contribución de contraparte del Gobierno asciende a 610.000 dólares, e incluye:

- a) personal técnico y auxiliar,

- b) oficinas e instalaciones,
- c) conservación de vehículos,
- d) gastos varios en efectivo.

RECOMENDACIÓN 1-D

Servicio de geología y de minería

343. La experiencia adquirida en algunos países sugiere que los servicios de geología, recursos minerales y minas pueden combinarse en un solo servicio, especialmente en los países pequeños. Este servicio también puede encargarse de los estudios hidrogeológicos. Sin embargo, esta operación combinada solamente tendrá éxito cuando la administración no favorezca indebidamente una de las divisiones en perjuicio de las otras. En algunos países se hace especial hincapié en la industria minera, que es la productora de ingresos, y otros aspectos que requieren igualmente estudios a largo plazo se descuidan completamente. A veces, es mejor asociar el trabajo de los levantamientos geológicos, que tiende a ser puramente científico, con el departamento de geología de una universidad, y reunir las actividades aplicadas al servicios de minas en un grupo aparte.

344. Como los datos geológicos son de suma importancia para el estudio y la explotación de muchos de los recursos naturales de un país y como los estudios hidrogeológicos resultan esenciales para preparar el inventario de aguas subterráneas, cada país en desarrollo debiera contar con un servicio de geología y minas, aunque fuese pequeño. Para comenzar es esencial un servicio de levantamientos geológicos generales, con diversos estratígrafos, geólogos estructurales, paleontólogos, petrólogos y cartógrafos geológicos. Un geólogo especialista en problemas de aguas subterráneas y otro en recursos minerales. A continuación debe organizarse una dependencia hidrogeológica y otra unidad para la prospección y explotación de minerales; más adelante, si se precisa, puede establecerse una administración en materia de minerales.

345. Cuando el servicio se ha desarrollado normalmente, ha de tener una oficina administrativa, una oficina de construcción y reparaciones, un servicio de vehículos y una sección para compilar informes, almacenar muestras y archivar toda la información conocida (observaciones sobre el terreno y resultados de los análisis) sobre los problemas de que se

ocupa el servicio. Este debiera dividirse por lo menos en dos secciones, tal como se explica a continuación:

- 1) *Sección de geología*, para emprender todos los estudios requeridos y preparar levantamientos geológicos, al principio regionales y generales consolidados, y después levantamientos locales. De ser necesario, debiera preparar al principio un mapa general de reconocimiento. La sección también debiera contar por lo menos con el embrión de un laboratorio de petrografía y mineralogía. Debe destacarse el hecho de que muchos países en desarrollo (por ejemplo, la India, Birmania, Argelia, Túnez) tienen gran cantidad de material, inclusive cartas o mapas de reconocimiento detallados preparados en épocas anteriores de su historia, por lo que muchas de las tareas mencionadas pueden considerarse muy avanzadas. En casos determinados pueden necesitarse dependencias separadas para la realización de levantamientos hidrogeológicos, geofísicos y propecciones para la búsqueda de petróleo y gas. Debe subrayarse que un levantamiento geológico, incluso en los países más desarrollados, no puede considerarse nunca "terminado", ya que continuamente se descubren afloramientos nuevos y se mejoran las técnicas para la realización de levantamientos.
- 11) *Sección de minas o recursos minerales*. Empleando los datos suministrados por la sección de geología (estudios a largo plazo) y complementándolos cuando se necesario (estudios a corto plazo), la sección de minas preparará información sobre las zonas apropiadas para la exploración de mineral y más tarde para las operaciones mineras. Después, en cooperación con los servicios correspondientes de los países desarrollados u organizaciones internacionales, preparará un código y reglamento de minas y cuidará de su aplicación. Un aspecto muy importante es la seguridad en la mina. Los países que tienen riquezas petrolíferas (petróleo y gas) quizás hayan de redactar reglamentos específicos adecuados para la industria internacional del petróleo y gas.

346. Cuando se explotan recursos minerales, muchas de las funciones de la sección de geología (o servicio geológico) coinciden con las de la sección de minas. Así, pues, la sección de geología debe buscar yacimientos minerales de todo tipo e informar sobre ellos, y preparar estu-

dios preliminares y (a no ser que esto esté expresamente asignado a la sección de minas) estudios definitivos y detallados sobre los yacimientos efectivos de esos minerales; éste es el procedimiento preferido por la mayoría de los países desarrollados y que ha tenido más éxito. El trabajo geofísico, tanto terrestre como aéreo, y la exploración geoquímica pueden ser útiles en las exploraciones minerales. Si las secciones de geología y minería están combinadas en un solo servicio, éste necesitará un laboratorio químico moderno.

347. Cuando sea necesario, la sección de minas ayudará a la sección de geología en las exploraciones minerales. De acuerdo con el tamaño del país y las posibilidades indicadas en las investigaciones preliminares hechas por la sección de geología sobre el terreno, estas exploraciones mineras exigirán la excavación de pozos y zanjas, así como perforaciones y muestreo de las zonas en las que haya indicios de recursos minerales, sean líquidos o gaseosos y (petróleo y sus derivados) o sólidos (carbón, minerales metálicos y no metálicos o "industriales"). En algunos países (aquellos que favorecen el sistema de empresas privadas), las explotaciones mineras pueden concederse a grupos independientes. En otros, donde el Estado es el único responsable, estos proyectos deben realizarse enérgicamente. En los dos casos será necesario capacitar personal, sea en las escuelas locales de minas, o mediante la concesión de becas para la ampliación de estudios en países desarrollados. Una vez encontrado un mineral de ley adecuada y en cantidades explotables, se plantean los problemas de extracción, concentración y producción. A su vez, estos problemas exigirán la creación de instalaciones experimentales (equipos para la trituración, arranque y lavado de minerales, instalaciones de concentración de minerales sólidos, y de refinería para petróleo y derivados).

En los países desarrollados, las oficinas o servicios de minas realizan por lo menos una parte moderada de estos trabajos, y si las empresas privadas intervienen en la explotación les dejan una participación mayor o menor en los trabajos.

348. En países básicamente agrícolas, a menos que el servicio de minas llegue a requerir una ampliación considerable, el laboratorio del servicio de edafología o el laboratorio químico central del gobierno pueden efectuar ensayos químicos y estudios físicos relativos a los posibles usos de ciertos minerales, y análisis químicos rutinarios. Sin embargo, los edafólogos disponen raramente del material o los conocimientos necesarios para el análisis mineralógico y es mucho mejor que ese trabajo se

realice en un organismo de levantamientos geológicos o en un instituto universitario de edafología.

349. En principio, los estudios estadísticos y económicos necesarios pueden confiarse a la sección apropiada del instituto de investigaciones geológicas del país o a otra organización equipada (con especialistas en mineralogía). Los expertos internacionales pertenecientes a los programas de ayuda pueden desempeñar muchas de las tareas técnicas del propio servicio en las etapas iniciales, especialmente en la esfera de geología, siempre que se hagan los arreglos necesarios para adscribir a geólogos locales para su capacitación.

350. Es necesario hacer una advertencia. Cuando no se cuente con datos básicos sobre la geología del país, su estratigrafía, estructura y litología (la mayoría de los países en desarrollo aún figuran en esta categoría) o toda tentativa de acelerar la consecución del objetivo, al concentrar directamente los esfuerzos en los problemas referentes a minerales y aguas, puede estar llamada a fracasar. Esto ha sucedido en más de un país y ha desacreditado a los ojos de su Gobierno la importancia de los métodos geológicos en la exploración de los recursos minerales antes que pudieran probar su valía. Dondequiera que los datos anteriores no existan o sean insuficientes, el Servicio de Levantamientos Geológicos debiera dedicarse primero a la investigación geológica regional y entrar luego en más detalles, incluso aunque haya que emplear varios años en esta etapa, ya que sin conocer los resultados de las investigaciones no puede formularse ningún programa inteligente y sistemático de prospección mineral.

Descripción de un proyecto de servicio de geología

351. Un país posee recursos petrolíferos, pero también sabe que hay un número considerable de yacimientos de minerales de importancia económica. Sin embargo, debido en parte a la falta de datos sistemáticos sobre la geología y los minerales, aún no se ha iniciado de forma sistemática el estudio de las posibilidades mineras del país, y las exploraciones geológicas y minerales han venido realizándose por separado desde hace mucho diferentes departamentos del Gobierno (por ejemplo, los Departamentos de Obras Públicas y Carreteras, de Ríos y Puertos, de Minas, de Suministro de Aguas o de Catastro).

352. Siguiendo la recomendación de un experto de las Naciones Unidas, el Gobierno ha concedido prioridad al establecimiento del Servicio de Geología y ha solicitado ayuda del PNUD. De acuerdo con esto

se ha preparado un proyecto que tendrá una duración de cinco años y cuyos fines son:

a) Coordinar todos los trabajos de exploración geológica y de minerales, hechos hasta ahora por diferentes organismos gubernamentales, y la información disponible procedente de compañías privadas en actividad; reunir, evaluar e interpretar, clasificar y distribuir tal información.

b) Preparar el levantamiento o levantamientos geológicos del país a diferentes escalas y también, de considerarse necesario, cartas de minerales y levantamientos estructurales y geomórficos especiales.

c) Determinar el valor económico de zonas concretas en las que existen minerales.

d) Asesorar a los propietarios privados de minas sobre métodos de operación y aprovechamiento y facilitar servicios para el análisis cuantitativo de minerales a los prospectores privados y a dichos propietarios.

e) Estudiar las posibilidades de crear fundiciones para los minerales locales.

f) Empezar un estudio a escala nacional de los recursos de aguas subterráneas.

g) Cooperar con otros servicios nacionales y municipales encargados del riego, industrias y obras públicas.

h) Publicar informes periódicos de sus descubrimientos.

i) Capacitar al personal nacional para el uso sobre el terreno de métodos modernos de laboratorio para las investigaciones geológicas y minerales.

353. El *Instituto de levantamientos geológicos* constará de los siguientes departamentos:

a) Departamento de geología con laboratorios espectrográficos, de rayos X, minerales, petrográficos y paleontológicos y con servicios cartográficos, de paleontología y de biblioteca.

b) Administración y servicios generales.

354. Este programa contará con diecisiete expertos que capacitarán al personal local en cuestiones de geología y técnicas conexas de mineralogía, petrología, paleontología, fotogeología, beneficio de minerales, análisis espectrográficos y químicos, hidrología, hidrogeología, perforaciones de exploración y trabajos exploratorios para minas. Hay diez becas para ampliación de estudios en el extranjero que una vez hayan sido terminados capacitarán al personal local, después de más formación profesional en el empleo, para ponerse al frente de los diferentes departamentos. Además, el PNUD proporcionará material de laboratorio y para trabajos

sobre el terreno, inclusive equipo de perforación y para la preparación mecánica de minerales, una colección de museo con fines didácticos, libros y publicaciones. Se ha decidido conceder contratos a laboratorios extranjeros para la realización de pruebas y análisis.

355. Se calcula que el costo total del proyecto será de 3.500.000 dólares. El PNUD participa con una asignación de 1.500.000 dólares que incluye:

950.000 dólares para expertos.

40.000 dólares para becas de ampliación de estudios.

480.000 dólares para equipo.

30.000 dólares para servicios contractuales.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 2.000.000 de dólares e incluye:

a) Personal técnico y auxiliar.

b) 200.000 dólares para importación de equipo.

c) Gastos de funcionamiento del Instituto.

RECOMENDACIÓN 1-E

Servicio de desarrollo de la energía, incluso la energía eléctrica

356. La experiencia acumulada en las operaciones de asistencia técnica y afines realizadas por las Naciones Unidas en los países en desarrollo, especialmente los pobres en recursos energéticos, ha sugerido claramente la necesidad de enfocar integralmente los problemas energéticos abarcando los combustibles minerales y la energía eléctrica, así como las fuentes no convencionales de energía (por ejemplo, calor solar, combustibles radiactivos). La necesidad de contar con planes integrados para aprovechar la energía se ha reconocido ampliamente en los últimos años en varios países desarrollados, que han establecido órganos centrales apropiados. Una política energética integrada, con un órgano unificado es, empero, más importante incluso para los países en desarrollo a fin de que puedan derivar las ventajas máximas de sus recursos energéticos nacionales. En muchos casos esos recursos serán escasos, siendo entonces esencial utilizar lo mejor posible las reservas limitadas de divisas necesarias para importar combustibles.

357. Prácticamente todo país es hasta cierto punto productor, distribuidor y consumidor de electricidad, aunque en niveles infinitamente diversos de desarrollo. Así, pues, salvo los vehículos motorizados, la pro-

Las cuestiones que habría que examinar incluirán: estudio de los mercados de energía, planificación general del sistema de energía y problemas concretos de la generación, transmisión y distribución de energía, así como cuestiones institucionales como la organización y administración de los servicios de energía eléctrica, formación de personal, formulación de una política de tarifas y un procedimiento de contabilidad de los servicios eléctricos.

Descripción de un proyecto para reforzar un servicio de energía eléctrica

360. Este proyecto se refiere a un país en el que, pese a las tarifas eléctricas elevadas, el consumo de energía ha ido aumentando constantemente a una tasa media anual del 16 por 100 durante más de diez años. Sin embargo, los servicios de producción y distribución insuficientes y anticuados han hecho cada vez más difícil satisfacer la demanda.

361. Si bien al energía hidroeléctrica aporta una contribución importante al suministro de energía eléctrica del país, los ríos tienen características monzónicas, es decir, llevan grandes caudales durante la estación lluviosa y escasos durante la estación seca. En consecuencia, la generación térmica tiene que desempeñar un papel importante en el suministro de energía. Aunque se va a construir una refinería de petróleo, se prevé que el costo de los derivados del petróleo será elevado y el país deberá recurrir primordialmente a la mayor utilización del potencial hidroeléctrico para obtener nuevas fuentes de energía barata.

362. El proyecto, que durará tres años, está destinado a reforzar los servicios de energía eléctrica del Gobierno y a acelerar la electrificación del país. Este incluye lo siguiente:

- a) Un estudio técnico y económico del sistema de transmisión.
- b) Un plan de reorganización y racionalización de los servicios de producción y distribución de mediano y bajo voltaje de la capital del país.
- c) Un estudio de reconocimiento del potencial hidroeléctrico, incluida la instalación de limnímetros y pluviómetros.
- d) El establecimiento de un taller central de reparaciones que servirá además como centro de formación para capataces y trabajadores especializados.
- e) Estudio de la organización general de la Dirección de energía, incluidos asuntos jurídicos, reglamentos y normas de seguridad, contabilidad y tarifas.

363. El PNUD proporcionará ciento noventa y ocho meses-hombre de

ducción de energía se relaciona fundamentalmente con la energía eléctrica.

358. Un órgano gubernamental destinado a coordinar los programas nacionales de energía debería encargarse de: a) Calcular las *necesidades futuras* de las diversas formas de energía; b) Preparar un inventario de los *recursos energéticos*; c) Suministrar los medios para su *generación*; y d) *Distribuir* el combustible y la energía. Además, debe encargarse del capital y las divisas que requieren los planes de desarrollo de la energía y examinar asimismo los problemas de impuestos y precios en esta esfera.

359. La electrificación de los países en desarrollo entraña uno de los problemas más complejos y amplios con que hay que enfrentarse. Por consiguiente, se hace sentir más que nunca la necesidad de órganos coordinadores. Dichos órganos podrían examinar toda la gama de los problemas de la electrificación y ayudar a establecer un enfoque coordinado. servicios de expertos, incluidos un ingeniero electricista, un hidrólogo, un asesor en contabilidad y tarifas, así como dos capataces-instructores, un diseñador-instructor y consultores. Se otorgarán ocho becas de un año en esferas como ingeniería eléctrica y administración de servicios de utilidad pública. El PNUD aportará además equipo para el taller de reparaciones, vehículos para prestar servicios de reparaciones e instalará equipos de limnimetría y pluviometría.

364. El gasto total claculado para el proyecto, asciende a 1.250.000 dólares. De éstos, 840.000 dólares es el crédito del PNUD, que incluye:

90.000 dólares para expertos.

40.000 dólares para becas.

170.000 dólares para equipos.

Y 390.000 dólares es la contribución de contraparte del Gobierno, que incluye:

a) Personal técnicos y administrativo.

b) Oficina y equipo.

c) Terrenos y edificios para el taller central de reparaciones.

d) Conservación de vehículos.

RECOMENDACIÓN I-F

Servicio de edafología

365. Puesto que la tierra constituye un recurso natural de gran importancia, el conocimiento detallado del suelo de un país es absolutamente esencial para el desarrollo.

366. En muchos casos, el servicio de edafología no constituye una entidad separada como tal, sino que forma parte del *instituto de investigación agronómica* del país. Aun cuando muchas de las necesidades de la edafología se asignen al departamento de agricultura, la labor concreta de levantamiento edafológico la emprende a menudo un instituto de investigación agronómica. Si existe un servicio de investigación de recursos naturales o de levantamiento de los recursos de la tierra, conviene tener una sección de edafología dentro de éstos, además de una oficina de suelos en el departamento de agricultura. Es importante que la labor científica no se vea perturbada por las necesidades cotidianas de la labor práctica.

367. La tarea de dichos servicios es suplementar, de una manera más práctica, los estudios preliminares emprendidos por el instituto de investigación del aprovechamiento de la tierra.

368. El servicio de edafología debería contar con:

a) Una *sección administrativa*.

b) Un *centro de documentación*, para clasificar y archivar las observaciones y resultados de los experimentos y análisis edafológicos.

c) Una *sección de cartografía* para preparar mapas edafológicos detallados y mapas que indiquen la bondad de la tierra para diversos cultivos. Las escalas deberían variar de 1/25.000 a 1/5.000 (sólo en casos excepcionales, 1/2.000).

d) Una *sección de experimentación y divulgación* la que, en colaboración con el instituto de investigación agronómica, realizará experimentos relativos a la fertilidad del suelo. Deberá además realizar estudios sobre las características de fertilidad de los suelos en los sectores por desarrollar (en colaboración, cuando proceda, con el organismo de desarrollo correspondiente, etc.). Su personal deberá incluir equipos para tomar muestras del terreno.

e) Un *laboratorio de análisis de suelos*, para el examen de muestras extraídas por el personal o enviadas por el departamento de agricultura, así como muestras de abonos, estiércol, agua, roca, etc., enviadas por otros servicios.

369. Podría existir una sección adicional, para la *conservación de suelos*, que trabajará en colaboración con el departamento de agricultura, particularmente con las secciones de divulgación agrícola, ingeniería rural y silvicultura, y con el servicio de hidrología.

Descripción del proyecto para su servicio de edafología

370. Un país de topografía en su mayor parte montañosa, con desiertos salinos y agua escasa, pero que dispone de 17 millones de hectáreas (42 millones de acres) de tierra cultivable. El Gobierno ha efectuado ensayos con abonos en zonas limitadas, y ha hecho preparativos para la construcción de una planta de nitrógeno. Se están formulando además planes para el suministro de fertilizantes a base de fosfato y potasa. Pero se carece todavía de información precisa sobre la fertilidad del suelo en las diversas partes del país. El Gobierno ha pedido asistencia al PNUD y, como consecuencia de ello, se ha preparado un proyecto. Este tendrá una duración de cinco años y sus objetivos serán los siguientes:

a) Realizar *experimentos sobre el terreno* en todo el país para obtener información regional sobre los posibles incrementos en el rendimiento de las cosechas; los experimentos explorarán además la posibilidad de introducir otros cultivos, mediante el uso eficaz de abonos junto con cualquier cambio necesario en las prácticas de cultivo.

b) Estudiar los *problemas químicos* fundamentales de los suelos del país, y los medios de superarlos:

I) Posibles deficiencias de elementos secundarios en las condiciones calcáreas prevalecientes del terreno.

II) Existencia de fosfatos.

III) Estado de la materia orgánica inferior.

c) Procurar establecer una correlación entre el análisis de los suelos y la reacción de los cultivos a los *abonos* en tipos de suelos diferentes en condiciones climáticas diversas, a fin de establecer el grado de fertilidad de los suelos.

d) Formar un personal nacional en experimentación sobre el terreno y evaluación de los resultados, y establecer un *servicio de edafología* dependiente del Ministerio de Agricultura.

371. A fin de supervisar sus propios experimentos sobre el terreno, se abrirán y mantendrán en virtud del proyecto doce *oficinas regionales*. Cada zona de alrededor del millón de hectáreas (2.500.000 acres) tendrá tres funcionarios regionales. El número de experimentos que realizarán estos funcionarios regionales será de unos 1.680 durante los cinco años.

372. El PNUD suministrará los servicios de cuatro expertos (un experto en fertilidad de suelos, un experto en experimentos sobre el terreno, un químico de suelos y un estadístico); seis becas de un año en experi-

mentación sobre el terreno y equipo y suministros importados necesarios para la labor sobre el terreno.

373. Se calcula que el costo total del proyecto es de 1.600.000 dólares de los Estados Unidos. De esta suma, 500.000 dólares constituyen el crédito del PNUD, que incluye:

300.000 dólares para expertos.

30.000 dólares para becas.

160.000 dólares para equipo.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 1.000.000 de dólares, e incluye:

a) Personal de contraparte.

b) Equipo local.

c) Gastos de ejecución.

RECOMENDACIÓN 1-G (6)

Servicio de agricultura y aprovechamiento de la tierra

374. La tarea de dicho servicio consiste en adaptar o desarrollar la agricultura de un país, lo que debe quedar claramente indicado en su título. A veces el servicio se conoce sencillamente como departamento de agricultura, o las diversas secciones de aprovechamiento de la tierra se encuentran en el Ministerio de Agricultura, o, incluso, elevadas a la categoría de Ministerio.

(6) En el estudio preliminar de esferas de acción concreta se describen otros servicios, como servicios esenciales para un país. Estos servicios son:

H. Servicio de Recursos Naturales.

I. Servicio Marítimo y de Pesquerías.

El Servicio de Recursos Naturales ha sido tratado bajo los diversos epígrafes de este capítulo. En cuanto al Servicio Marítimo y de Pesquerías, a continuación se da una breve exposición de él, ya que esta cuestión no se trata en el informe con detalle alguno.

Todo país que tenga litoral marino u oceánico debe disponer los planes para un servicio que se ocupe de las cuestiones relativas a la utilización del mar y a los problemas de las pesquerías. Naturalmente, este servicio habrá de actuar en colaboración muy estrecha con los institutos nacionales de investigaciones oceanográficas; con los servicios correspondientes de países vecinos y con las organizaciones regionales e internacionales conexas, para las cuales serviría de foco de actividad a nivel nacional. Ciertos servicios marinos podrían establecerse sobre una base regional y en otros casos ciertos servicios nacionales podrían desempeñar funciones regionales. Durante algún tiempo, estos servicios pueden tener que depender en gran medida del apoyo procedente de la asistencia técnica bilateral o multilateral.

375. Hay múltiples razones para demostrar que incluso un país desarrollado necesita una dependencia para coordinar todas las actividades de los diversos servicios técnicos que participan en el desarrollo agrícola del país (este informe no incluye a los departamentos financieros que se ocupan de los mercados, precios, exportaciones, etc.). Dicha dependencia pueden controlarla un director o un comité interministerial o interdepartamental, pero debe tener su sede en el centro del Gobierno con representantes en los niveles regionales. Un instituto combinado de investigación de carácter "práctico" parece ser el mejor modo de asegurar la buena calidad de la labor científica combinada con su utilización de un modo racional.

376. La composición del servicio para el aprovechamiento de la tierra puede ser muy diversa y es sumamente variable de país a país, según las condiciones ecológicas y tradiciones y a veces también por consideraciones fortuitas o "personales".

377. La estructura global del servicio de agricultura y aprovechamiento de la tierra debería ser, en lo posible, la siguiente: además de una oficina administrativa, debería existir un centro de documentación y una oficina de estudios generales sobre desarrollo encargada de preparar planes integrados de desarrollo agrícola y de asegurar una coordinación general con otros servicios nacionales, con servicios similares de otros países y con organizaciones regionales e internacionales. A esta oficina podría adscribirse un centro técnico de estadística si no existe ninguna sección de estadística en el instituto de investigación agronómica ni un servicio de estadística del Gobierno independiente.

378. El servicio debería contar de varias secciones de acuerdo con las necesidades de cada país, que podrían ser las siguientes:

a) Una *sección de agricultura y de divulgación agrícola*. La labor de dicha sección sería realizar estudios solicitados por la oficina administrativa del departamento mismo y por el Gobierno, y colaborar asimismo con las demás secciones, servicios —particularmente el servicio de edafología— e institutos de investigación agronómica para desarrollar: métodos de aprovechamiento de la tierra, nuevas variedades de cultivo y de ganado, nuevos sistemas de cosecha, métodos para luchar contra las plagas de los cultivos y las zoonosis, métodos para elaborar o conservar productos y nuevos tipos de asociaciones y cooperativas de productores. Deberá además difundir información sobre todas estas novedades. Colaborará con las autoridades responsables de las dependencias encargadas de la preparación del desarrollo, tales como los sectores y operaciones ex-

perimentales. Tendrá que cooperar asimismo con las organizaciones profesionales establecidas por los propios agricultores (tales como grupos de estudio técnico).

b) Una *Sección de protección de los cultivos y alerta agrícola*. Se necesitan la protección y la alerta contra fenómenos tales como los cambios de clima, los ataques de plagas, etc. Este grupo trabajará en estrecha colaboración con el instituto de investigación agronómica y el servicio meteorológico. Podrá constar sencillamente de una dependencia aparte en la sección de divulgación agrícola.

c) Una *sección de ingeniería rural*. Debe preparar y disponer la ejecución de toda labor de desarrollo que exija la utilización de equipo pesado, particularmente avenamiento y riego. Realizará estudios sobre la mecanización y motorización del trabajo agrícola, particularmente para la reparación y conservación de productos. Efectuará asimismo estudios sobre la construcción de edificios agrícolas —granjas, silos, sótanos, depósitos de combustible, almacenes refrigerados, etc.— y dipondrá que se ejecute la labor.

d) Una *sección de silvicultura (7)*. Sus funciones son:

I) Estudiar la distribución adecuada de las zonas boscosas y solucionar los problemas planteados por el desarrollo de la silvicultura.

II) Desarrollar y proteger racionalmente los bosques que pertenecen al Estado y a las entidades públicas (administraciones, provincias, comunas, etc.) y ayudar a organizar la repoblación forestal.

III) Colaborar con los dueños de bosques en la administración eficiente de los mismos, y con las industrias que utilizan la madera.

e) Una *sección de ganadería*. Esta colaborará con los institutos de investigación en el desarrollo de razas seleccionadas de ganado y la protección de los animales domésticos y silvestres, de las enfermedades y los enemigos naturales.

(7) Esta sección debería encargarse además de organizar y reglamentar la caza en todo el país. En caso necesario, ella misma adoptará medidas para proteger la vida silvestre. Operará en estrecha colaboración con el servicio de hidrología y el servicio de pesca en el aprovechamiento de pequeños cursos de agua en las zonas boscosas.

Por último, dispone de ciertas facultades policiales, supervisando la observancia de los reglamentos de protección forestal y los reglamentos que rigen la caza y la pesca (en las aguas interiores). Como se indicó antes (párrafo 347-I), la Sección de Silvicultura puede o no ser la dependencia encargada de reglamentar la pesca en las aguas interiores, sobre todo cuando se establece en otra parte del país un servicio de pesquerías.

f) La *sección de edafología* se suele incluir en el servicio de agricultura como una sección especializada.

379. El servicio de agricultura y aprovechamiento de la tierra podrá contener además otras dos secciones: I) *Una sección de cooperativas y asociaciones de productores*; y II) *Una sección de formación agrícola*. La primera suele depender del departamento económico y social del Ministerio de Agricultura. La segunda puede ser una dependencia aparte del Ministerio, o en algunos casos dependiente del Ministerio de Educación. En este último caso, sin embargo, el servicio de agricultura del Ministerio debe contar con una sección de formación agrícola que pueda proporcionar al Ministerio de Educación información sobre las necesidades de los requisitos agrícolas, y garantizar niveles elevados de educación en la ciencia y técnica agrícolas. Velará además porque los diversos órganos dependientes del servicio de agricultura se utilicen al máximo para la formación elemental y avanzada de los especialistas que se necesitan en todos los niveles.

380. De todas las tareas asignadas al servicio de agricultura, la labor de divulgación (educación del adulto) constituye indudablemente la más difícil de realizar con eficacia. Es la primera etapa de aplicación y consiste en suministrar información sobre los resultados de estudios e investigaciones anteriores acerca del medio y u aprovechamiento a la gente que, en definitiva, utilizará estos resultados en una etapa ulterior. No se insistirá jamás lo suficiente en la importancia que tiene la labor de divulgación, particularmente en la agricultura. En muchos casos se comprueba que las demostraciones múltiples, reiteradas, en pequeña escala y modestas son instrumentos más eficaces de instrucción que la "granja modelo" de costosa operación.

381. Sería inútil afirmar que se han solucionado todos los problemas —o incluso únicamente los problemas más generales— del desarrollo agrícola; por ejemplo, en el caso de los países que varían desde condiciones semiáridas o tropicales y húmedas; pero se puede afirmar que se lograría un progreso considerable en la *Campaña mundial contra el hombre* si, como resultado de una labor de divulgación eficaz, los agricultores y criadores de ganado en todo el mundo estuvieran familiarizados (de una manera fácil de aplicar) con todo lo que se sabe actualmente sobre el uso de abonos, variedades de cultivo y de ganado seleccionadas, la protección de los cultivos y del ganado de sus enemigos, el uso adecuado del agua para riego y drenaje, etc.

382. Incluso esta labor de divulgación, pese a su carácter altamente

localizado, puede realizarse en parte en el plano internacional mediante asistencia regional, bilateral o multilateral. Sin embargo, dicha operación, más que ninguna otra, necesita que los dedicados a ella se esfuercen denodadamente para adaptarse al ambiente que los rodea, y demuestren el grado más elevado de abnegación. Los métodos que se emplearán para la labor de divulgación difieren de un país a otro e incluso de una población —pueblo, raza o tribu— a otra. Por tanto, aquéllos deben ser adaptables y eficaces en todos los casos. La labor de divulgación puede ser realizada por asesores que, a veces, prestan sus servicios en el personal de las corporaciones, órgano u organismos de planificación regional y por promotores de organizaciones cooperativas tales como los kibbutzes o granjas colectivas. Sea cual sea el sistema que se adopte, una labor de divulgación eficaz debe combinar un enfoque limitado y altamente localizado con un esfuerzo muy generalizado. Esto será tanto más esencial, si los métodos que se aplicarán van en contra de las costumbres sociales o de tabúes establecidos, como sucede con la tierras bajas en algunos países del Africa tropical y en partes de la India, o el establecimiento de sistemas de cultivos mixtos y de cría de ganado en vastas zonas tropicales.

383. La labor de divulgación puede basarse con frecuencia en los resultados ya obtenidos en puntos determinados y a escala reducida; por ejemplo, en operaciones, sectores o proyectos experimentales.

Descripción de un proyecto para desarrollar las zonas de secano y reforzar el servicio.

384. Se trata de un país que depende en gran parte de su agricultura, la que genera alrededor de un tercio del ingreso nacional y dos tercios de su empleo. Sin embargo, el desarrollo agrícola se ha visto entorpecido por la pobreza y el rápido crecimiento de la población rural y por la falta de instituciones técnicas y personal capacitado. Los esfuerzos del Gobierno para atacar los problemas agrícolas se han visto entorpecidos además por la amplia diferencia de características sociales, económicas y físicas de las diversas regiones agrícolas. En un esfuerzo destinado a remediar esta situación, el Gobierno creó dos organismos de desarrollo agrícola: uno, cuyas actividades se centran únicamente en las regiones que tienen posibilidades de regadío en gran escala, y, otro, que se ocupa fundamentalmente de las regiones de secano y que está encargado de acelerar y estimular su desarrollo. Este último organismo ha realizado un estudio que ayuda a planificar el desarrollo de la región árida, pero es preciso rea-

lizar investigaciones en un frente más amplio. El organismo está en vías de establecer una estructura administrativa de alcance nacional para la divulgación agrícola que abarque todas las regiones de secano del país. La administración central del organismo, que incluye cinco directorios técnicos, se encuentra en la capital. Existen tres directorios regionales, abarcando cada uno cinco provincias y encargado de la supervisión de cinco servicios provinciales. El total de los 15 servicios provinciales constituirán el enlace entre la administración central y las oficinas locales regionales, cada uno de los cuales suministrará servicios de divulgación, un centro de formación, una hacienda de ensayo y demostración de una superficie de 500 a 1.000 hectáreas (1.000 a 2.500) y otros servicios tales como la organización de actividades cooperativas y el suministro, por contrato, de servicios especializados a los agricultores particulares. Para llevar a cabo este programa el Gobierno ha solicitado asistencia al PNUD y como resultado de ello se ha preparado el proyecto siguiente.

385. El proyecto durará cuatro años e incluye tres actividades interdependientes, que se emprenderán por etapas. En la primera etapa, se emprenderá un *estudio general* de las regiones de secano para determinar qué estudios e investigaciones son apropiados para cada región seleccionada. La segunda etapa se realizará en las oficinas regionales existentes de las zonas seleccionadas e incluirá las actividades siguientes:

a) El establecimiento y explotación de *zonas de demostración* para realizar las investigaciones primordiales pertinentes a la situación de cada región; el ensayo de distintos cultivos en todo tipo de suelos, la introducción de nuevas técnicas y el uso de abonos y de semillas y forrajes seleccionados.

b) La investigación de todas las *actividades de tipo colectivo* tales como la distribución de semillas, abonos y forrajes, la plantación de árboles y arada de la tierra colectiva, las cooperativas y el crédito agrícola.

c) La preparación de un *plan de desarrollo* agrícola regional en las esferas técnicas concretas. La tercera etapa incluirá la *coordinación* de los resultados de los estudios e investigaciones regionales con los de las regiones vecinas, como una base para elaborar un plan de acción en gran escala a fin de que lo utilice el organismo en las regiones de secano del país, y en un esfuerzo destinado a coordinar los planes de desarrollo regional en un plan nacional.

386. Durante las tres etapas enumeradas los expertos realizarán, mediante su trabajo, la formación en el servicio de sus contrapartes y ayudarán a la formación y preparación técnica de los trabajadores de divul-

gación agrícola en todos los niveles que luego servirán en el organismo. Además, los expertos prestarán asistencia en los establecimientos de servicios de divulgación para proporcionar medios a los agricultores en todas las regiones seleccionadas.

387. El PNUD suministrará cuarenta años-hombre de servicios de expertos, incluidos un especialista en instituciones rurales, agrónomos, un experto en conservación de suelos, un especialista en formación agrícola, un especialista en pastos y cultivos forrajeros, un experto en aprovechamiento de tierras, un economista agrario, un horticultor, un especialista en estructura agraria y algunos servicios especializados de consultores, en caso necesario. Se otorgarán seis becas de un año para las contrapartes de los expertos. El equipo incluirá material agrícola, camiones y vehículos de transporte, equipo para fines de formación y divulgación, abonos y semillas.

388. Se calcula que el costo total del proyecto será de 6.100.000 dólares, de los cuales 1.100.000 dólares corresponden al crédito del PNUD, que incluye:

800.000 dólares para expertos.

30.000 dólares para becas.

100.000 dólares para equipo.

50.000 dólares para gastos varios, incluidos consultores especializados.

La contribución de contraparte del Gobierno es de cinco millones de dólares e incluye:

a) Personal técnico, administrativo y no profesional.

b) Oficinas y vehículos.

c) Terrenos y edificios.

d) Gastos de ejecución.

Capítulo XII

ESFERA DOS DE ACCION CONCRETA: ANALISIS DE LOS RECURSOS Y ESTUDIOS SOBRE EL TERRENO

Discusión general

389. En el desarrollo de un país es factible que se vean comprendidos múltiples tipos de recursos naturales, muchos de los cuales pueden

y deben ser estudiados en forma simultánea. Sin embargo, el análisis de la naturaleza de los *recursos básicos* sobre los que se puede fundar la economía nacional tiene fundamental importancia para el progreso del desarrollo económico. Dicho análisis implica el descubrimiento y la producción de materiales útiles para la economía local o para la exportación. También requiere el reconocimiento de las necesidades internas en materia de recursos. Es necesario señalar las oportunidades para el desarrollo de nuevas industrias basadas en los recursos naturales del propio país. En lo posible, los estudios y los análisis de recursos deben proyectarse según los contextos locales, nacionales, regionales y globales, con referencia al aspecto técnico práctico y al aspecto económico. Los estudios y los análisis de recursos deben demostrar no sólo el interés y la necesidad de desarrollar un recurso, sino también la *viabilidad y las dificultades* de la tarea.

Coordinación de los estudios

390. Los estudios y los análisis de recursos en los países en desarrollo son muy importantes, pero pueden convertirse en una pesada carga si resultan demasiado numerosos, pues el país, naturalmente, debe participar en ellos y suministrar investigadores, ingenieros o especialistas, que escasean y que pueden ser necesarios para otras tareas. Por tanto, parece indispensable que se adopte un criterio para limitar los estudios y las exploraciones, a fin de que puedan armonizar con los esfuerzos generales del país y que se formule un calendario apropiado para su ejecución. También tienen que estar estrechamente coordinados con el trabajo ya cumplido o de realización prevista por los servicios técnicos nacionales correspondientes, con los que probablemente comparten personal y especialistas, y de los otros servicios que utilizarían sus resultados (estudios de suelos y estudios sobre cuencas efectuados por el servicio de hidrología). Tal coordinación es esencial para asegurar la eficacia de la labor de complemento del estudio. El gobierno del país debe proporcionar dirección decidida y apoyo práctico.

Enfoque regional

391. No es obligación que los estudios queden limitados por las fronteras nacionales. Pueden abarcar una región naturalmente definida:

una provincia metalogenética, una zona ecológica o la cuenca de un río o de un lago. Cabe citar como ejemplos los estudios agroclimatológicos realizados por la FAO, la OMM y la UNESCO en el Cercano Oriente y en la zona semiárida del Africa occidental, y el estudio de la cuenca del Chad realizado por un equipo de hidrólogos de la UNESCO, en colaboración con especialistas nacionales y de asistencia técnica bilateral.

Análisis de los recursos orientado hacia el desarrollo

392. El análisis de los recursos orientado hacia el desarrollo ha sido descuidado en muchos países y no se le ha dado el carácter de importante fundamento para las decisiones relacionadas con el desarrollo que debería tener. Esto ha llevado a la utilización errónea de los escasos fondos y mano de obra especializada disponibles, cosa que muy bien puede repetirse en el futuro.

393. Este tipo de análisis de los recursos se basa en la recopilación y el estudio crítico de la información relativa al recurso de que se trate en el país y en la información geográfica o de otro tipo que permita prever la posible importancia del recurso y las condiciones de su utilización. También es necesario hacer un estudio económico detallado de la utilización probable de ese recurso como tal, o de su utilización después de haber sido más o menos elaborado o enriquecido por algún proceso industrial, para poder utilizarlo de modo más eficaz, y, finalmente, del probable costo total de la obtención del producto final. Esto permitiría efectuar una evaluación equilibrada de dicha operación y un cálculo de su verdadero valor. Un ejemplo de este tipo de estudio es el propuesto por la División de Recursos y Transportes de las Naciones Unidas en relación con la evaluación regional de los recursos minerales, hidráulicos y energéticos durante un período de cinco años (E/4302).

Estudios sobre el terreno

394. Cuando se ha establecido que es importante desarrollar uno (o varios) de los recursos de un país, casi siempre resulta necesario realizar estudios sobre el terreno, con el fin de agregar detalles a lo que ya se sabe con respecto a la existencia, el volumen y las características del recurso del caso. Asimismo, es necesario comprender las relaciones entre los diversos elementos del medio natural y el propio recurso. Incluso parece conveniente estudiar no sólo el recurso o la parte del país que se

deberá desarrollar en un futuro cercano, sino también la zona en que es probable que se emprenda un proyecto de desarrollo algún día.

395. En la etapa descrita, éste ya no sería clasificado como proyecto de preinversión, pues se habría transformado en un estudio de la "posibilidad de un proyecto de preinversión".

396. Un estudio sobre el terreno puede regirse por varios conceptos:

- I) Es posible estudiar los elementos del medio en general, examinando todos los aspectos en la forma más detallada posible; este método es muy digno de confianza, pero resulta largo y costoso.
- II) Es posible estudiar sólo algunas partes del sector, mediante la exploración de "zonas de muestra". Aquí, el investigador tiene dos posibilidades: elegir las zonas de muestra completamente al azar o elegir las de estratos claramente diferenciados. Esta última parece ser preferible normalmente, aunque, en general, los estadísticos dan la impresión de asignar mayor importancia a la anterior.

397. Durante la exploración también debería ser posible estudiar numerosos puntos aislados o numerosas secciones lineales ("cortes transversales", "fajas de observación", "perfiles") en vez de estudiar únicamente la superficie.

398. Para estudiar el medio total es esencial examinar todos los elementos que lo constituyen. La solución lógica parece ser alguna adaptación del análisis del "régimen de tierras", ya mencionado.

Tipos de estudios sobre el terreno

399. Se pueden efectuar diversos tipos de estudios independientes y sucesivamente:

a) Estudios sobre el terreno de tipo especializado

Tales estudios abarcan un tema determinado (hidrología, etc.) o una determinada clase de recurso (pulpa y papel, minerales, etc.). La ventaja que ofrece este método es que permite que el especialista cumpla su labor sobre el terreno en las condiciones más adecuadas. Tiene, en cambio, la desventaja de impedir una comparación inmediata entre los diferentes

elementos del ámbito local. Sin embargo, los estudios sobre el terreno de tipo especializado siempre son necesarios en la etapa de la evaluación definitiva y del desarrollo de recursos ya identificados. Las explicaciones que se brindan a continuación acerca de otros tipos de estudios de índole interdisciplinaria no pretenden afirmar que es factible evitar la realización de estudios de tipo especializado, sino que indican sencillamente que a menudo deben ser precedidos o complementados por estos otros tipos de estudios.

b) *Estudios sobre el terreno de tipo ecológico*

El método "ecológico" es fácil de aplicar, y, aunque resulta más estrecho que el método integrado del "régimen de tierras", en ocasiones da buenos resultados. Por ejemplo, ha sido utilizado con éxito en Túnez en un estudio de la vegetación del suelo que tenía por objeto el desarrollo de toda la región central del norte del país. La fotografía aérea se utiliza como base para el trabajo sobre el terreno; sin embargo, para obtener un cuadro preciso de las relaciones entre los diversos elementos estudiados, es útil que los investigadores dispongan de equipos para la elaboración de la información. Las computadoras electrónicas del instituto central son muy útiles a estos efectos.

c) *Estudios sobre el terreno de tipo integrado*

1) El mejor método de aplicación múltiple es el de los estudios integrados interdisciplinarios. Un estudio científico o técnico integrado es aquel en que se examinan varios aspectos especiales de un problema o de una región conjuntamente o en una secuencia lógica continua, de tal manera que se revelan y explican las interacciones entre los objetos del estudio. La índole diversa de los recursos naturales y las muchas interacciones dinámicas entre ellos, tanto en la naturaleza como en su utilización, requieren este enfoque integrado. Una evidente necesidad de integración se plantea en el estudio e inventario primarios de los medios naturales y de sus componentes, que constituyen los recursos naturales de la tierra. En tales estudios, un equipo de especialistas de las diversas disciplinas, cuya labor es indispensable para la exploración ambiental de una región y para su desarrollo más eficaz, tras haber estudiado e investigado la región colectivamente, produce en colaboración una serie de propuestas detalladas e integradas, que deberían conducir a su pleno de-

sarrollo. Se ve entonces el medio como una unidad completa: física, biótica y humana (social y económica). El caso más complejo sería la preparación de un plan de desarrollo para un país densamente poblado con una base económica uniforme, pero primitiva. Por ejemplo, un sistema en que todas las operaciones agrícolas aún se realizan a mano requiere un estudio y una solución de tipo global e integrado.

ii) El método se simplifica al planificar el desarrollo de una región semiárida o de una región poco habitada. El sistema australiano de estudios integrados, desarrollado por C. S. Christian y A. Stewart, da resultados excelentes en este caso. Se basa en la definición del análisis del "régimen de tierras" con la ayuda de fotografías aéreas, observaciones sobre el terreno realizadas por pequeños equipos mixtos (geomorfólogos, edafólogos, botánicos y agrónomos) y la utilización de información bioclimática.

iii) En el caso de regiones densamente pobladas, el análisis resulta muy complejo; se han desarrollado, empero, sistemas apropiados. Un ejemplo es el sistema utilizado por equipos de la FAO en su trabajo en operaciones del Fondo Especial en el Líbano o por equipos mixtos, como el que representa al Gobierno de la Costa del Marfil; también la Oficina de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Ultramar utilizó un sistema especial en el programa para el desarrollo de la región central de ese país, y un equipo australiano-paquistaní siguió un método similar en un programa para el Paquistán noroccidental.

iv) Los especialistas que realizan estos estudios pueden ser nacionales del país interesado o extranjeros. Habitualmente los hay de ambas categorías. El jefe del equipo debería ser, en lo posible, el representante principal del país en que se efectúe el estudio, asistido en caso necesario por un especialista extranjero como asesor. El equipo debe ser lo más homogéneo posible, para que puedan trabajar en forma coordinada. Se trata de un "equipo total", en el que todos los especialistas realizan sus estudios juntos. El jefe del equipo debe tener experiencia en la preparación de síntesis y de estudios de coordinación. Debe tener amplitud de criterio y ser previsor. Conviene que sea un científico; según el caso, puede ser un agrónomo, un geógrafo, un economista, o puede tener alguna otra especialidad. Los atributos más importantes son el tacto, la energía y el vigor intelectual.

v). En los párrafos se señala la utilidad que representaría el establecimiento sobre una base permanente, de un servicio de recursos naturales y de un instituto de recursos naturales y formación profesional, con

dependencias de estudios integrados y equipos de análisis del régimen de tierras.

400. Este trabajo no sólo brinda un conocimiento del terreno y el medio, sino que también prepara para el futuro. En efecto, permite determinar la existencia y la distribución detallada de los recursos naturales del país y, por consiguiente, construir una red apropiada de servicios nacionales encargada de supervisar o realizar, al menos parcialmente, el estudio y la explotación de los diversos recursos naturales en la forma señalada en el capítulo anterior.

La función formativa de los estudios

401. En muchos casos, un estudio hace posible también la capacitación de gente joven junto a especialistas, que son, a menudo, hombres de gran experiencia. Cuando la operación se emprende en virtud de asistencia bilateral o multilateral, se presenta, por un lado, la oportunidad de capacitar a profesionales nacionales de contraparte, que oportunamente quedarían en situación de llevar adelante el trabajo y los programas que, según cabe suponer, derivarán de la operación; por otro lado, se podría disponer que en el equipo de expertos extranjeros se incluyera a jóvenes investigadores o especialistas, con el objeto de que adquiriesen experiencia en el terreno para completar su formación científica teórica. Debería subrayarse la importancia de hacer que cada profesional aprendiz complete un curso avanzado sobre la teoría de su especialidad antes o después de su período de capacitación práctica.

402. Conviene aclarar que los estudios, aunque deben tener una función formativa, no pueden reemplazar la capacitación en instituciones organizadas en forma apropiada, que son las encargadas de suministrar no sólo la formación teórica, sino también la formación práctica, por medio del trabajo sobre el terreno y la ejecución de estudios experimentales.

RECOMENDACIÓN 2

Análisis de los recursos y estudios sobre el terreno

403. a) Al preparar planes o proyectos para el desarrollo y utilización de los recursos naturales, los países en desarrollo tomarán las medidas necesarias para que se lleven a cabo estudios bien planificados,

adaptados a los fines particulares propuestos y adecuados a los mismos.

b) Según la naturaleza del proyecto de que se trate, deberán preverse estudios de los distintos tipos examinados en el Capítulo XI del presente informe, incluso "análisis de los recursos orientados hacia el desarrollo" y "estudios sobre el terreno".

c) Si los países en desarrollo la solicitan, la organización pertinente de las Naciones Unidas debe proporcionarles ayuda para determinar los estudios necesarios y para planificarlos y ejecutarlos.

d) En particular, las organizaciones pertinentes de las Naciones Unidas adoptarán medidas para señalar a la atención de los países en desarrollo los métodos de análisis y de estudio más modernos y para facilitarles el empleo de dichos métodos mediante asistencia financiera y técnica, si así lo solicitan.

e) Los servicios científicos y técnicos nacionales de los países en desarrollo deberán estar siempre estrechamente vinculados a dichos estudios y, en lo posible, deberán participar en la fiscalización de su planificación y ejecución, a fin de garantizar la coordinación efectiva con otros planes y políticas nacionales.

f) Al planificar estudios que se han de realizar con ayuda internacional, hay que tener en cuenta no sólo las necesidades de información respecto de los recursos de que se trate de los países en desarrollo, sino también la posibilidad de fomentar el desarrollo ulterior de la propia capacidad del país para investigar sus recursos y administrarlos en el futuro, incluso la contribución que los estudios pueden aportar a la formación de personal para los servicios nacionales.

g) Las oportunidades de cooperación regional en la realización de estudios deberán aprovecharse cuando sea posible, sobre todo en estrecha colaboración con las comisiones económicas regionales.

Descripción de determinados proyectos

a) Estudio sobre el material para pulpa y papel

404. Este proyecto se refiere a un país en el que hay una creciente demanda de papel; merced a estudios preliminares, se ha calculado que el consumo anual de papel y de cartón es de 90.000 toneladas al año y que aumentarán a 200.000 toneladas en diez años. En la actualidad sólo se fabrica en el país alrededor del 6 por 100 del papel que se necesita. Es sabido que los materiales fibrosos disponibles incluyen diversas es-

pecies de árboles forestales, bambú, bagazo, arroz, paja y papel de desecho; sin embargo, se sabe muy poco con respecto al valor potencial y la adecuación económica de estos materiales diversos. Es preciso emprender un estudio de las fuentes existentes y potenciales de materia prima y una evaluación de su adecuación con miras a la elaboración. A tal efecto, el Gobierno ha solicitado asistencia, por ejemplo, al PNUD. Como resultado de ello, se ha preparado un proyecto que tendrá una duración de tres años; su finalidad es evaluar la adecuación económica de las fuentes locales existentes y potenciales de materia prima para pulpa, papel y cartón por medio de estudios, estudios de viabilidad y experimentos de plantación de árboles madereros, en tanto se refuerza el departamento forestal nacional a través de la capacitación de personal local.

405. Se preparará un informe de viabilidad, posiblemente por subcontrata sobre la disponibilidad de materias primas y su adecuación para la elaboración de diversos tipos de papel y de fibra prensada. El informe tomará también en consideración las ubicaciones actuales y las posibles ubicaciones futuras de molinos para la elaboración de papel y de cartón, y evaluará en términos económicos las bases para las diversas industrias elaboradora de papel y de cartón de establecimiento factible.

406. Se realizará un inventario forestal con la ayuda de fotografías aéreas de zonas escogidas en distintas provincias. En estas zonas se recogerán muestras apropiadas de madera para realizar ensayos en laboratorio y de fábricas experimentales en el extranjero. Estos inventarios y ensayos industriales complementarios experimentales son parte esencial de los estudios de viabilidad a que se hizo referencia. También se realizarán experimentos con respecto al establecimiento y la administración de plantaciones de madera y especies de bambú susceptibles de ser transformadas en pulpa.

407. Durante un período de tres años, el PNUD suministrará los servicios de un director del proyecto y de otros expertos y consultores (once años-hombre) para el inventario forestal y los estudios de silvicultura y para el estudio de viabilidad. Se otorgarán ocho becas de un año cada una a estudiantes o especialistas nacionales. Los equipos que suministrará el proyecto consistirán en útiles de laboratorio para analizar la calidad de las materias primas fibrosas, equipos para levantamientos fotogramétricos, herramientas experimentales y dos vehículos. Mediante subcontratos, el proyecto suministrará fotografías aéreas y dispondrá el análisis de las muestras de madera en fábricas experimentales.

408. El costo total del proyecto se calcula en 770.000 dólares, de los

DOCUMENTACION

cuales 560.000 corresponden a la asignación del PNUD, incluso:

- 250.000 dólares para expertos,
- 40.000 dólares para becas,
- 100.000 dólares para equipos,
- 100.000 dólares para subcontratos.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 210.000 dólares, incluso:

- a) Personal profesional de contraparte,
- b) Personal auxiliar y trabajadores manuales,
- c) Instalaciones y equipos de oficinas, y
- d) Transporte local.

b) *Estudio agrícola de una región*

409. Un país se ha propuesto desarrollar determinada región, que es una extensa zona montañosa. Como primera medida, el Gobierno completó una nueva carretera principal a través de la región. La población se calcula en un millón de personas. Se establecerán también servicios de asesoramiento agrícola, centros experimentales y zonas de reforestación como parte del plan oficial de desarrollo, y ahora se estima necesario realizar estudios y trabajo experimental con el objeto de establecer la base para la elaboración de planes sistemáticos de inversión, especialmente en materia de desarrollo agrícola, pero con miras a los recursos naturales en general.

410. Se necesita urgentemente trabajo preliminar con respecto a problemas de control de la erosión y de reforestación, conversión de zonas que ahora producen cosechas no económicas a otro tipo de cosechas y mejoras en los actuales métodos de cultivo y de producción ganadera. Las densas poblaciones concentradas en las faldas de las montañas y en las tierras en declive, susceptibles de gran erosión, corren peligro de destruir los suelos, las praderas y los bosques que las mantienen. Una importante tarea inmediata es la restauración de los viñedos destruidos por la filoxera.

411. Por vía de ilustración, podemos suponer que el Gobierno ha solicitado al PNUD asistencia para dos etapas simultáneas de su plan de desarrollo de la región. Conforme a ello, un grupo de seis expertos pres-

DOCUMENTACION

tarían asistencia el desarrollo de un plan agrícola regional dentro del marco de un quinquenal nacional. En la región se ha destinado una zona especial para planificación más intensiva y detallada. Esta zona abarca 230.000 hectáreas, con una población de 110.000 personas. La planificación y la ejecución procederían en forma simultánea en esta subregión, en la forma más rápida posible. Con el objeto de colaborar en la tarea que se deberá realizar en la zona, el PNUD suministraría también los servicios de expertos durante un período de dos años, para prestar asistencia mediante investigaciones y estudios técnicos intensivos, análisis de técnicas, demostraciones sobre el terreno y formación profesional. El Gobierno concentrará personal en la región con el fin de obtener el mayor beneficio posible de las oportunidades de capacitación derivadas del proyecto.

412. El costo total del proyecto se calcula en 1.900.000 dólares, de los cuales 700.000 constituyen la asignación del PNUD, incluyendo:

- 450.000 dólares para expertos,
- 180.000 para equipos.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 1.200.000 dólares, y consiste en:

- a) Gastos de ejecución, y
- b) Cumplimiento de disposiciones institucionales.

c) *Estudio de los recursos hidráulicos de una cuenca continental*

413. Una cuenca artesiana determinada, con una superficie aproximada de 800.000 kilómetros cuadrados (250.000 millas cuadradas), que forma uno de los más grandes sistemas acuíferos de Africa, se extiende bajo la mayor parte de los territorios desérticos de dos países. Pertenecce a una de las zonas más áridas del mundo, con una precipitación anual que va de 200 a 20 milímetros (0,79 pulgadas), cuyo promedio oscila entre 30 y 50 milímetros por año. La evaporación potencial es muy alta.

414. Debido a estas condiciones climáticas e hidrológicas, casi no existen arroyos permanentes. La agricultura, imposible sin riego, depende de las aguas subterráneas. La zona está habitada por una población de alrededor de un millón de personas, en su mayoría granjeros de oasis, que tienen un bajo nivel de vida y cultivan palmas datileras, que requieren gran cantidad de agua.

415. La cuenca comprende dos estratos acuíferos principales:

a) Uno profundo, cuyas reservas de agua fresca se calculan en unos 30 millones de metros cúbicos, en el que la explotación (perforaciones y fuentes) representa casi ocho metros cúbicos por segundo; y

b) Otro poco profundo, de aguas generalmente salobres, explotado intensamente. Las perforaciones rinden alrededor de doce metros cúbicos por segundo.

416. En este complejo sistema acuífero, los diferentes recursos hidráulicos no constituyen, en realidad, entidades independientes. Por tanto, para comprender la hidrología, es necesario estudiar el sistema en conjunto, con el fin de determinar la interacción de las reservas y, en especial, la evolución a largo plazo de la disponibilidad y de la presión del agua.

417. En uno de estos países se han emprendido muchos estudios sobre aguas subterráneas y el programa del Gobierno incluye la normalización de 1.500 perforaciones, la medición de muchos pozos artesianos y de bombeo, la reparación de pozos deteriorados y otros estudios.

418. En cada país se ha preparado un mapa hidrológico y se está realizando un programa agronómico de reconversión y utilización de los oasis.

419. Se ha elaborado un proyecto para ayudar a los Gobiernos de los dos países en la evaluación de los recursos hidráulicos en sus territorios desérticos, con el fin de definir una política racional de explotación a largo plazo de dichos recursos, basada en el estudio científico de todo el sistema hidrológico con inclusión de un mapa de la cuenca completa.

420. El proyecto debe desarrollarse según cuatro aspectos principales:

a) Se debe examinar y clasificar nuevamente la información disponible sobre las principales características geológicas, geofísicas, hidrológicas, climatológicas y topográficas de los principales recursos hidráulicos que ya existen en los dos países. La identificación de los puntos que requieren verificación o investigación complementaria se determinará mediante el análisis de la información antes mencionada.

b) La labor sobre el terreno debe incluir: nuevos trabajos topográficos e hidrogeológicos, para conducir a la organización de una red de estaciones de observación de los niveles y la producción de los pozos, la evaluación de los depósitos de agua potenciales disponibles en las

zonas de explotación y un examen de la situación actual de los pozos antiguos. Estos trabajos se complementarán con el análisis químico de las aguas, la determinación de edades por medio de radioisótopos y estudios de administración de las aguas.

c) Se analizará la dinámica de la carga y descarga de tales reservas de aguas subterráneas con ayuda de uno o más modelos analógicos o matemáticos. Durante el curso del estudio, se decidirá el tipo apropiado de modelo que se utilizará.

d) Se incorporará una síntesis general de la información, incluso la obtenida recientemente, en un informe final, en el que figurará un atlas de los mapas hidrogeológicos de la cuenca. El informe se concentrará, en la medida de lo posible, en un plan de acción para el desarrollo óptimo y racional del potencial de aguas subterráneas.

421. La ejecución de este proyecto habrá de tener en cuenta:

a) La definición, sobre una base general y por sectores geográficos, de la producción que se puede obtener, dados los límites establecidos por la necesidad de evitar que los pozos se encuentren situados demasiado cerca unos de otros, en función de la probable tasa de descenso de la producción.

b) La definición de la explotación óptima para cada sector y la determinación de los tipos más apropiados de pozos de producción, incluso propuestas concretas para mejorar los pozos existentes, con el fin de reducir la pérdidas de agua y aumentar los rendimientos.

c) La recomendación de los métodos tecnológicos adecuados para asegurar mejores rendimientos y mayor duración de los nuevos pozos y el esbozo de las medidas que se deberán tomar para garantizar un control permanente y a largo plazo de la producción y de las presiones.

422. El PNUD suministrará, durante un período de dos años y medio, los servicios de un director de proyectos y otros expertos y consultores, por un total de catorce años-hombre. Se concederán cinco becas de un año cada una (tres para un país, dos para el otro) en materia de hidrología, hidrogeología e hidráulica. Los equipos suministrados por el proyecto consistirán en instrumentos geofísicos, equipos para hidrología de superficie y subterránea, equipos y vehículos para trabajos sobre el terreno, incluso un autobús para un laboratorio químico móvil.

423. Se establecerán por subcontrata técnicas especiales para la inspección de pozos, determinación de edades de las aguas por isótopos y uno o dos modelos análogos.

424. El costo total del proyecto se calcula en 2.200.000 dólares, de

DOCUMENTACION

los cuales 800.000 corresponden a la asignación del PNUD, incluyendo:

- 320.000 dólares para expertos,
- 25.000 dólares para becas,
- 190.000 dólares para equipos,
- 100.000 dólares para subcontratos.

La contribución de contraparte de los Gobiernos es de 1.400.000 dólares (900.000 dólares de un país y 500.000 de otro), incluyendo:

- a) Personal profesional de contraparte,
 - b) Personal auxiliar y trabajadores manuales,
 - c) Instalaciones y equipos de oficina,
 - d) Transporte local, y
 - e) Trabajos topográficos.
- d) *Estudio mineralógico en dos zonas elegidas*

425. Un país en cuya economía la producción mineral sólo desempeñaba un papel pequeño, que había sido esencialmente agrícola, deseaba determinar el potencial mineral y, si posible, aumentar la producción de dos zonas en las que el medio geológico era favorable y había numerosas señales de mineralización. La dependencia minera del país era pequeña, y su personal se hallaba compuesto principalmente por especialistas extranjeros empleados directamente por el Gobierno. Un núcleo de geólogos nacionales había realizado estudios en el extranjero y estaba dispuesto a volver a su país, pero tenían escasa experiencia práctica sobre el terreno.

426. Se consideró que, mediante un programa dividido en etapas de aplicación de técnicas modernas a una explotación minera también dividida en etapas, sería posible elegir los lugares más prometedores de las dos zonas del proyecto, por un total conjunto de 82.000 kilómetros cuadrados (30.000 millas cuadradas). El programa comprenderá un estudio magnético y radiométrico, realizado desde el aire, de unos 25.000 kilómetros cuadrados, que se elegirán después de una interpretación preliminar fotogeológica, a la que seguirán intensas investigaciones sobre el terreno, utilizando la geofísica, la prospección geoquímica y detallados estudios geológicos. Esto eliminaría las partes menos interesantes de la zona; en los lugares indicados, se tomarán muestras mediante fosos, zan-

DOCUMENTACION

jas y sondeos, y las pruebas de minerales se realizarán mediante subcontratos con laboratorios extranjeros. Se prevé la formación en el empleo de personal de contraparte.

427. El PNUD suministrará, durante un período de cuatro años, los servicios de un director del proyecto y de otros expertos, por un total de veintiún años-hombre. Se concederán tres becas de un año cada una en materia de fotogeología, geoquímica y geofísica. Se otorgarán subcontratos para los estudios aéreos y la fotogeología. Se suministrarán equipos de exploración, incluso una sonda, vehículos para trabajos sobre el terreno y equipos de laboratorio.

428. El coste del proyecto se calcula en 2.183.000 dólares, de los cuales 1.249.000 dólares constituyen la contribución del PNUD, incluso:

- 520.000 dólares para expertos,
- 15.000 dólares para becas,
- 235.000 dólares para equipos,
- 408.000 dólares para subcontratos.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 934.000 dólares, incluyendo:

- a) Personal profesional de contraparte,
- b) Personal auxiliar y trabajadores manuales, y
- c) Transporte y gastos locales de operación.

Capítulo XIII

ESFERA TRES DE ACCION CONCRETA: INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

RECOMENDACIÓN 3

Investigación científica y tecnológica

429. a) Los países en desarrollo, además de dotarse de los diversos servicios científicos y técnicos necesarios para la investigación de sus recursos naturales y para la administración de su aprovechamiento, iniciarán y mantendrán los programas de investigación requeridos para apoyar

DOCUMENTACION

a los servicios nacionales en su examen de las posibilidades de desarrollo y explotación de determinados recursos.

b) Prepararán y ejecutarán planes sistemáticos, habida cuenta de las consideraciones que se hacen en este capítulo, para establecer en el país los laboratorios y centros de investigación necesarios, según los recursos determinado que se seleccionen para su desarrollo, y tomando en consideración las ventajas de confiar ciertas investigaciones a laboratorios regionales o internacionales.

c) Los países en desarrollo examinarán la posibilidad de crear, cuando las condiciones locales lo justifiquen, institutos de investigación y formación (de carácter general o para materias determinadas), ya sea en el plano nacional o con carácter regional para ciertas disciplinas.

d) También examinarán la posibilidad de establecer, cuando resulte oportuno, un consejo asesor sobre recursos naturales.

e) Los gobiernos de los países desarrollados y las organizaciones internacionales, incluido el sistema de las Naciones Unidas, atenderán las solicitudes de ayuda de los países en desarrollo para:

- I) Establecer y ampliar sus propios laboratorios y centros de investigación sobre materias apropiadas;
- II) Establecer institutos de recursos naturales en el plano nacional o con carácter regional para ciertas materias;
- III) Concertar la realización de investigaciones en institutos extranjeros e internacionales cuando los países en desarrollo lo consideren ventajoso.

RECOMENDACIÓN 3-A

Investigación

430. Los conocimientos y las técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales acumulados y disponibles en el mundo actual, constituyen la base de todo plan de desarrollo acelerado, y es de primordial importancia que, por medio de servicios técnicos, se pongan en conocimiento de quienes tienen que utilizarlos. No obstante, tal vez menos visible, pero sin duda no menos importante, es la necesidad de perfeccionar conocimientos y técnicas que se ajusten especialmente a las condiciones peculiares en que pueden presentarse los recursos naturales de una zona dada. Los problemas que se plantean pueden requerir sencillas adapta-

ciones de prácticas existentes o soluciones que impliquen investigaciones científicas fundamentales.

431. Puede señalarse que, a diferencia de la tecnología industrial general, en la que las soluciones casi siempre son universalmente aplicables, y debido a que la mayoría de los países en desarrollo están ubicados en medios tropicales y subtropicales, el estudio y la utilización de los recursos naturales plantean problemas de investigación que por lo común no han sido abordados por los países en desarrollo situados en otros medios climáticos, razón por la cual tienen que ser estudiados sobre el terreno.

432. Indiscutiblemente, hacen falta estudios prácticos, como se explicó en el capítulo anterior, pero normalmente éstos no son suficientes para obtener un conocimiento firme de la zona y del medio pertinentes. Es necesario determinar con más detalles las características de cada uno de los elementos, sea mediante estudios complementarios, o mediante análisis de la boratorio y estudios estadísticos de la frecuencia con que aparece una característica determinada.

433. La encuesta estadística es indispensable para establecer la relación, ya prevista en teoría, entre los diversos elementos del medio. Conviene realizar sobre el terreno experimentos sencillos con elementos propiamente dichos, o llevar a cabo experimentos complejos con modelos construidos para verificar la exactitud de las conclusiones extraídas de estudios anteriores sobre la relación existente entre los distintos elementos naturales. El mejor conocimiento de dichos elementos y de sus relaciones debería facilitar su utilización más eficaz.

434. Desde el punto de vista agrícola, un estudio comprende diversas fases que, en teoría, se suceden una a otra, pero que, en la práctica, se encuentran más o menos entremezcladas. Los experimentos de laboratorio revelan las condiciones en que ocurren los fenómenos y también los procesos que los originan y la estructura de los elementos que los integran. Con frecuencia puede ser necesario realizar un estudio en condiciones distintas de las naturales en las que ocurre el fenómeno. Ello ocurre, por ejemplo, con todos los estudios experimentales de suelos, que se llevan a cabo en invernaderos, incubadoras, etc. Para compensar las deficiencias naturales de este tipo de experimento, es preciso llevar a cabo otros, que necesariamente serán menos exactos, sobre el terreno. Entre otras cosas, se investigará el efecto sobre los seres vivos de la zona de los métodos agrícolas que se examinan para mejorar las propiedades del suelo. A menudo hacen falta investigaciones y estudios adicionales

con respecto a las fases de elaboración del producto agrícola. Análogamente, en el caso de los trabajos experimentales sobre el aprovechamiento de un mineral valioso, suele ser muy conveniente confirmar los ensayos a escala de laboratorio por medio de ensayos en instalaciones experimentales o semiindustriales.

435. Muchos recursos minerales son utilizables o no según los métodos de concentración, refinación u otras formas concretas de tratamiento. También en este caso se dispone generalmente de conocimientos técnicos en los países desarrollados, donde pueden abundar los laboratorios experimentales y de ensayo. El suministro del equipo y el desarrollo de los conocimientos técnicos necesarios para utilizarlo adecuadamente resultaría costoso y, sobre todo, llevaría mucho tiempo, tal vez un año o más. En tales casos, quizá sea más conveniente enviar muestras apropiadas de los minerales a un laboratorio para su análisis químico, ensayo y concentración. Por sí solos, esos pasos, aun en circunstancias favorables, pueden llevar mucho tiempo. No obstante, son absolutamente necesarios antes de que pueda resolverse si los yacimientos justifican la iniciación de una operación de minería. En consecuencia, es preciso no escatimar esfuerzos para abreviar la etapa de ensayos, asegurándose al mismo tiempo de que los procedimientos se apliquen atentamente para que den resultados fidedignos, ya sea que militen a favor o en contra del intento de explotar el recurso mineral.

436. Esto es particularmente importante en vista de que la exploración propiamente dicha también llevará mucho tiempo. Por tanto, la calidad y la cantidad del mineral que encierra el yacimiento deben determinarse antes de que pueda resolverse qué servicio de transporte (ferroviario, marítimo, de camiones) puede utilizarse o construirse y, del mismo modo, el suministro de tales servicios puede llevar tiempo. En resumen, todo el proceso de poner a un producto mineral en etapa de producción provechosa suele consumir medio decenio, período durante el cual se gastan tiempo y dinero sin utilidad para el país, fuera del hecho de que se emplea mano de obra en excavaciones o perforaciones para extraer muestras y de que hay técnicos que trabajan en ensayos, análisis y tareas similares. En efecto, los minerales, por valiosos que resulten cuando estén listos para la comercialización y acumulados en el puerto o en la terminal ferroviaria para su embarque, sólo constituyen una esperanza. Son relativamente pocos los productos minerales que representan un alto valor en términos de intercambio económico para el país en desarrollo que los produce, mientras no se complete el prolongado período

de descubrimiento, cuantificación, análisis y ensayo, extracción económica y transporte. En el caso de muchos grandes yacimientos que ahora se explotan con éxito en países desarrollados, transcurrieron veinte años o más antes de que el país o la empresa correspondientes amortizaran el capital invertido y empezaran a obtener utilidades.

Tipos de investigación

a) Estudios e investigaciones de tipo concreto

437. Los estudios y las investigaciones de tipo concreto acerca de los distintos recursos se realizan en parte en laboratorios institucionales. Sin embargo, es menester que muchas investigaciones se realicen sobre el terreno, con frecuencia lejos de las ciudades, y los investigadores deban limitarse a utilizar tipos muy simples de equipo analítico. El análisis de minerales requiere equipo muy complejo. En su primera etapa, al menos, los estudios deben llevarse a cabo en el país interesado, al igual que la definición de los problemas y temas para la investigación. Asimismo, conviene que participen activamente en ellos algunos especialistas locales. En muchos casos, la investigación sólo puede llevarse a cabo en países muy desarrollados, por ejemplo, cuando se necesitan aparatos muy avanzados que no existen en el país en desarrollo. En vista de la necesidad de celebrar consultas permanentes con expertos prestigiosos de los países desarrollados, a menudo las investigaciones sólo pueden efectuarse en Australia, Escandinavia, los Estados Unidos, la Unión Soviética y Europa occidental.

438. Un ejemplo de lo antedicho es la investigación emprendida por la ORSTOM en sus laboratorios metropolitanos sobre la composición de los compuestos ferruginosos en distintos tipos de suelo que contienen sesquióxidos, tales como los suelos rojos "mediterráneos", los suelos ferruginosos tropicales y los suelos ferrosilíceos. Esta investigación se basa en observaciones recogidas durante operaciones de prospección sobre el terreno (Líbano, México, Brasil, Africa tropical) y en estudios concretos efectuados en laboratorios de Francia (por la SSC y la ORSTOM en Bondy y en Estrasburgo) y de Bélgica (Universidad de Lovaina). Se espera que los resultados permitan comprender mejor las diferencias de morfología, estructura y rendimiento de estos suelos y mejorar su utilización.

b) *Investigación experimental de laboratorio*

439. Esta labor experimental incluye, por ejemplo, las investigaciones en invernaderos, fitotrones, etc. Por una parte, las investigaciones de esa índole tienen el inconveniente de que, aun en su forma más perfecta, nunca pueden recrear todas las condiciones en que las plantas y animales existen realmente en la naturaleza. Por otra parte, las investigaciones concretas han llegado a un punto en que algunos de dichos factores puedan regularse y modificarse con gran exactitud. Las investigaciones de este tipo son sumamente importantes en ecología. Las investigaciones en invernaderos a menudo se efectúan, muy apropiadamente, en los países en desarrollo, donde resultan necesarias.

440. Las investigaciones con modelos se relacionan comúnmente con el medio físico. Las condiciones naturales se reproducen con la mayor exactitud posible y a escala; pero un factor (por ejemplo, la temperatura) se modifica en cierta medida, de modo que la velocidad de los fenómenos estudiados pueda acelerarse a fin de obtener datos sobre cambios de determinadas características de gran importancia (particularmente los lechos de los ríos) o para revelar los fenómenos que originaron las características observadas de algunos recursos (rocas transformadas en suelo, tipos de suelo, tipos de mineral). Además de los modelos experimentales, también es posible formular modelos puramente matemáticos (que suelen requerir el empleo de computadoras). Cada vez se utiliza más la investigación con modelos en hidrología experimental y en estudios edafológicos. Normalmente, este tipo de investigaciones se realiza en los países más desarrollados aunque, en ciertos casos, también se emplea en los países en desarrollo.

c) *Estudios técnicos*

441. Los estudios técnicos son de carácter muy distinto y principalmente deben llevarse a cabo en el terreno, con la cooperación de especialistas y técnicos locales. Por un lado, incluyen análisis físicos o químicos para obtener datos sobre la composición y las propiedades de los productos de las plantas cultivadas o perennes (aunque algunos de estos estudios —por ejemplo, sobre los elementos vegetales susceptibles de uso farmacológico— deben efectuarse con preferencia en países desarrollados), y, por otro lado, experimentos acerca de la elaboración de los productos obtenidos. Los ensayos de esta clase constituyen una fase importante del

proceso de industrialización. Se señalan especialmente a la atención la necesidad de hacer análisis, ensayos y experimentos con sustancias minerales y la dificultad de efectuar estas labores, salvo las más sencillas, sobre el terreno.

d) *Observaciones e investigaciones sobre el terreno*

442. Deben estar a cargo, al menos parcialmente, de especialistas y técnicos locales. Aparte de los estudios iniciados para estimular la preparación de inventarios e investigar la clasificación de especies que pueden representar recursos naturales, los estudios de este tipo se relacionan con dos problemas muy diferentes, a saber:

- I) *Investigaciones sobre la evolución de los distintos tipos de recursos* (suelos, vegetación, etc.).—Dado que los recursos naturales están constituidos por elementos en perpetuo cambio, hay que tratar de comprender su evolución en la mayor medida posible. Las investigaciones requeridas con este fin sólo pueden llevarse a cabo sobre el terreno. Necesariamente, deben continuar durante largos períodos, que en algunos casos pueden ser de cinco a diez años. Es preferible que los especialistas locales se encarguen del trabajo o que, por lo menos, participen en él con amplitud.
- II) *Investigación aplicada*.—En general, también esta labor puede realizarse únicamente sobre el terreno. Si el trabajo es agrícola o edafológico, conviene que lo efectúen los investigadores locales, que por lo general están más familiarizados con las condiciones ecológicas y humanas en que, en una etapa posterior, surgirán los problemas de la ejecución. Una rama especial de este tipo de investigación agrícola se ocupa de la preparación de sistemas de cosechas para su aplicación al desarrollo agrícola de distintas regiones. Para ello habría que establecer:

Puestos de ensayo: Por ejemplo, para observar y ensayar los cultivos o los tipos de ganado que se desarrollan.

Parcelas experimentales: Donde sea factible realizar estudios que abarquen varios años para determinar la forma en que dicho desarrollo se ha de ver afectado por las distintas variedades de cultivos de posible utilización, y en qué medida cabe aplicar diferentes métodos de cultivo. Es dable hacer comparaciones repitiendo los experimentos en distintas zonas ecológicas del país (experimentos en sitios múltiples).

Puestos de investigación: Cuya función consiste en determinar la estructura fundamental de los elementos del medio natural, para establecer las relaciones entre ellos y descubrir cultivos nuevos y mejor adaptados, o nuevos métodos y técnicas de labor.

Sectores experimentales: Que con demasiada frecuencia son completamente olvidados. Han sido ideados para realizar ensayos en gran escala en condiciones naturales —incluidas las humanas— de los propuestos métodos de explotación y utilización del recurso natural de que se trate. Pueden ser sectores experimentales una mina de ensayo, una granja experimental, una aldea o una sección de aldea, donde los técnicos que prepararon los proyectos de desarrollo dirigen la labor, la cual es realizada por los propios aldeanos. Por ejemplo, éstos trabajan en las condiciones económicas reales que prevalecen y a menudo reciben un ingreso mínimo por familia. Generalmente, los métodos desarrollados en el sector experimental pueden extrapolarse para toda una región en la zona ecológica o geológica.

e) *Estudios de viabilidad*

443. Los estudios de viabilidad pueden dividirse normalmente en tres partes:

- Primera: La investigación en el laboratorio para ajustar los métodos de utilización o de elaboración del recurso natural o producto.
- Segunda: El establecimiento de una especie de plan experimental para verificar si el método puede aplicarse con éxito en la práctica y señalar las dificultades que aparezcan y las mejoras posibles.
- Tercera: Un atento examen de muchos otros factores que pueden ser favorables o desfavorables para la innovación propuesta (por ejemplo, la utilización de los recursos hidráulicos, de los recursos minerales, etc.).

Descripción de un proyecto determinado para realizar un estudio de viabilidad sobre industrialización del mijo

444. La economía de un país se basa en la agricultura y la ganadería. La principal cosecha es el mijo, cereal utilizado tradicionalmente para el alimento de la población.

DOCUMENTACION

445. En los últimos años, los agricultores han intensificado el cultivo de cosechas comerciales, principalmente algodón y maní, en perjuicio de la producción local de mijo. Ahora el Gobierno desea investigar la transformación, comercialización y elaboración del mijo en grano a fin de aumentar los incentivos para producirlo y venderlo en escala nacional. Asimismo, desea estudiar la posibilidad de instalar una fábrica experimental para mejorar y perfeccionar los nuevos procesos desarrollados en el laboratorio. En consecuencia, el Gobierno ha solicitado ayuda del PNUD y se ha preparado un proyecto para estudiar las técnicas de preparación del mijo en grano antes de la molienda y para estudiar la comercialización de los productos derivados de la harina y la sémola.

446. La finalidad del proyecto, cuya duración es de un año, consiste en colaborar en la labor preliminar requerida para demostrar la viabilidad técnica y económica de establecer una instalación experimental destinada a industrializar el mijo. Esta labor implicará el estudio y el diseño de equipo para el acarreo, la limpieza, el almacenaje y la clasificación del grano. Al mismo tiempo, se harán ensayos para repetir en escala industrial los experimentos de laboratorio sobre la separación de la cáscara del grano. Mientras se lleva a cabo esta labor experimental, se pondrá el molino en condiciones de funcionar.

447. El programa de trabajo incluirá también los estudios preliminares de comercialización requeridos en relación con los siguientes productos del mijo: harina y sémola para consumo humano, alimentos para infantes, alucuzcuz, productos de masa y de pasta derivados de la harina y otros productos enriquecidos de importancia nutritiva para el país, así como raciones para el ganado.

448. El PNUD proporcionará tres años-hombre de servicios de expertos, especialistas en productos de cereales, almacenaje de cereales en climas tropicales y comercialización de productos alimenticios, y dos becas, de seis meses de duración cada una, para la formación del personal de contraparte que requiere la administración y la dirección técnica de la instalación experimental; también se proporcionará equipo para preparar el mijo destinado a la molienda y para los laboratorios de control. Se han previsto subcontratos para efectuar los ensayos de laboratorio y encargarse del desarrollo de equipo especializado.

449. El costo total del proyecto se estima en 560.000 dólares, de los cuales 250.000 representan el crédito del PNUD, que incluye:

- 100.000 dólares para expertos.
- 6.000 dólares para becas.

DOCUMENTACION

- 80.000 dólares para equipos.
- 30.000 dólares para subcontratos.

La contribución de contraparte del Gobierno, por un total de 310.000 dólares, incluye:

- a) El molino experimental.
- b) Las materias primas.
- c) Los gastos de funcionamiento del molino y del equipo auxiliar.

RECOMENDACIÓN 3-B

Institutos de investigación y capacitación.—Discusión general

450. Para llevar a cabo el vasto programa de investigación cuya necesidad se acaba de subrayar, se requiere *personal calificado*. Sería imposible seguir realizando indefinidamente investigaciones sobre recursos naturales de países en desarrollo sólo con gente procedente de países desarrollados. Esta será aún una ayuda muy grande, pero es necesario que los profesionales nacionales participen y dirijan los esfuerzos del país para el desarrollo de los recursos naturales. Por ello reviste importancia fundamental capacitar personal local, técnico y científico, para emprender la vasta tarea. El programa de investigación y capacitación debe cumplirse en instituciones permanentes. Ya se ha dicho que los servicios técnicos nacionales pueden desempeñar un importante papel en la materia, pero que es indispensable contar con institutos permanentes que se dediquen a la investigación y capacitación en materia de recursos naturales.

1) El instituto regional de investigación

451. El vocablo "regional", en este caso, no implica simplemente una determinada división administrativa, sino una región multinacional. Según las circunstancias, puede ser una zona ecológica o "regional natural" afín. Es posible que haya varios institutos en diversos países vecinos y que cada uno de ellos, a veces, resulte útil a más de un país. A medida que el país se desarrolle aumentará el número de institutos nacionales necesarios para la investigación de recursos. Puede establecerse la colaboración de dos o tres países vecinos de extensión limitada y hacer que cada uno tenga una parte de un determinado instituto, tal vez con las secciones más importantes (geología, suelo, agricultura) en cada país y cada una de las otras secciones establecida en el país que corresponda. Una regionalización

de institutos de esta índole rige desde hace algunos años entre varios países africanos limítrofes, de habla francesa —Togo, Dahomey, Senegal, Malí, Níger, Alto Volta y Mauritania—, para estudios del suelo y, en parte, la investigación hidrológica y agrícola. El instituto de investigación regional de este tipo parece encerrar un gran potencial, sobre todo en lo relativo a oceanografía, geofísica, suelos, agua y demás capacitación. Existen ya tres laboratorios geofísicos y cuatro institutos oceanográficos, con la adición de dos estaciones hidrobiológicas. Hay institutos regionales análogos, que cuentan con apoyo norteamericano y canadiense, en el Caribe y América Latina, y otros establecimientos de investigación y capacitación, de habla inglesa, en el Africa oriental, el Africa occidental, el Sudeste de Asia y el Pacífico.

452. La regionalización de institutos de investigación es una posibilidad, pero no deja de presentar sus problemas. Por lo general, aunque no siempre, tienen que circunscribirse a determinadas áreas lingüísticas. Las dificultades con que se ha tropezado para administrar ciertos institutos regionales de investigación de zonas áridas se deben, en gran parte, a que varios países tienen que hacer el trabajo al mismo tiempo y a que actualmente los expertos extranjeros, con antecedentes profesionales diferentes, tienen necesariamente que colaborar, a su vez, con personal profesional local. Por eso es útil, en tales casos, tratar en todo lo posible de contratar personal extranjero de asistencia técnica que proceda del mismo país o escuela, a fin de conseguir la homogeneidad del grupo. Naturalmente, esto vale también para los institutos nacionales. La solución más práctica del problema que plantea la heterogeneidad del equipo suele consistir en adscribir el instituto a una universidad, donde esta mezcla de personal no sólo es normal, sino parte de su fuerza (véase párrafo 503). Si se conceden adecuadas becas internacionales en ámbitos regionales se facilitará el objetivo del desarrollo regional (a nivel de estudiantes y de expertos).

II) *El instituto de investigación nacional*

453. Los institutos de investigación y capacitación, tanto especializados como multidisciplinarios (véanse párrafos 341 y 344), tienen siempre que procurar contribuir al desarrollo económico del país nacional y, en tal sentido, es esencial que los Gobiernos reconozcan que les corresponde ese papel. Tienen que concentrar los esfuerzos en levantar el inventario de todos los recursos, evaluar el potencial de recursos, estudiar

los problemas técnicos que plantea su posible explotación, analizar las actividades que han de emprenderse a raíz de dichos estudios y, por último, recomendar prioridades. Los institutos tienen que acometer una investigación cuidadosamente planeada, para salvar las principales lagunas de conocimiento que se hayan advertido en el país, tomando en consideración las actividades de los servicios técnicos existentes y en estrecho enlace con ellos.

454. Una función importante de tales instituciones consiste en capacitar personal con objeto de formar especialistas y técnicos en investigaciones o estudios interdisciplinarios de cierto tipo, para constituir grupos, e iniciar a estos grupos en la realización de estudios integrados. Aquí también se puede volver a destacar el vínculo con la universidad.

III) *Lugar del instituto de investigación en la estructura del país*

455. Se discute constantemente cuál es el lugar más conveniente para el instituto de investigación y capacitación, sea de tipo especializado o multidisciplinario, en la estructura de un país. Normalmente, es una institución oficial, o por lo menos fiscalizada por el Gobierno, que se reserva el importantísimo papel de determinar los programas y las aplicaciones de la investigación.

456. Aunque en muchos países el instituto se desenvuelve fuera del régimen universitario, que se ocupa principalmente de la enseñanza o de la investigación fundamental, no hay duda de que tiene que vincularse con las universidades que estén en situación de proporcionarle personal científico joven y "espíritu" académico. Con mucha frecuencia, un programa cooperativo o concertado puede ser emprendido a la vez por la universidad y el instituto de investigación. Ello parece especialmente recomendable en el caso de muchos países en desarrollo, en los que escasean los profesores y los especialistas de alto nivel, a quienes no es posible dispersar entre demasiadas instituciones, y en los que las universidades deben desempeñar un papel más directo en lo que atañe a los problemas nacionales en materia de desarrollo. Sin embargo, es muy conveniente que el instituto goce de relativa autonomía respecto de la universidad, pues son numerosas las universidades en que predomina un espíritu "abstracto" y en que se presta gran atención a la "lógica" y a la "teoría" y poca a la "práctica" y al "experimento". De ahí que convenga la existencia de cierta autonomía, sumada a un vínculo estrecho con los departamentos oficiales.

IV) *Institutos y laboratorios especializados*

457. Hay una estrecha interrelación entre los estudios y las investigaciones relativas a recursos naturales de un país. Así, pues, por lo general, conviene proyectar y desarrollar los laboratorios e institutos de investigación con carácter general —e incluso global— y evitar la especialización excesiva.

458. Existen institutos especializados de dos clases muy diferentes: los que se dedican a determinada *especialidad* (geofísica, hidrología, geología, etc.) y los que se dedican a determinado recurso o *producto* (algodón, caucho). La gestión de los institutos de estas dos clases, y, sobre todo, de su función de capacitación y relación con la universidad, es muy distinta.

459. Por lo que se refiere a los de la primera clase, es necesario subrayar que esos institutos especializados tienen que ser complementarios del régimen de investigación y capacitación de la universidad en las mismas esferas, a fin de evitar duplicaciones. En realidad, esto quiere decir que el enlace con las universidades debe ser muy estrecho. La producción de especialistas capacitados de estos institutos tienen evidentemente que vincularse con las auténticas necesidades cuantitativas y cualitativa del país, pues constituye un grave peligro la superproducción de personal estrechamente especializado. Por último, en dichos institutos, siempre que sea factible, la capacitación de técnicos debe ser paralela a la formación de especialistas.

460. A veces, el centro de investigación tiene que ser altamente especializado en la práctica, por ejemplo, si sólo es posible estudiar en determinado lugar la materia de que se trate (oceanografía, hidrobiología, geofísica). En estos casos, no resulta particularmente conveniente emprender investigaciones más generales.

461. Los institutos de la otra clase se relacionan no con una rama científica, sino con un determinado producto, cultivo o recurso mineral, por ejemplo, algodón, café, cacao, plantas oleaginosas, fibras, azufre, rutilo, mineral de estaño y mineral de molibdeno. También en tal caso el instituto puede establecerse en la zona donde se plantean los problemas prácticos del cultivo de un producto o de la extracción de un mineral. En la especialización de esta índole no hay duplicación excesiva del trabajo si se trata de investigaciones sobre plantas perennes y cultivos altamente especializados (institutos de investigación del caucho, frutas y frutas cítricas, cacao y café, etc.); no ocurre lo mismo, en cambio, si se trata

de investigaciones sobre cultivos de rotación como los del algodón o el maní, ya que entonces es complejísimo el problema de coordinación con los institutos de investigación agronómica en general. Asimismo, ciertas menas y minerales comunes (cobres porfíricos, minerales de hierro sedimentarios, tipo Lago Superior o tipo mineta, y los yacimientos de petróleo como salíferos) suelen extenderse por determinada área geológica. Los institutos dedicados a un producto determinado pueden establecerse como división de un instituto más grande. Hay que mencionar que se debe meditar muy a fondo antes de establecerlos permanentemente en países donde tal vez sólo se los necesite por un tiempo.

V) *Institutos generales o multidisciplinarios de investigación de recursos naturales*

462. Pocas veces es posible contar con institutos de investigación que abarquen todas las ramas de la ciencia necesarias para el estudio de los recursos naturales. Eso entrañaría de veinte a veinticinco ramas científicas, relativas al medio físico, geológico, biológico y humano, y el conocimiento científico fundamental que se requiere para utilizar recursos y productos. A efectos de que cada sección funcionara debidamente tendría que haber, por lo menos, un centenar de trabajadores y especialistas de investigación. Un instituto de esa índole tal vez fuera demasiado grande y no necesariamente adaptado a las circunstancias de la mayoría de los países en desarrollo.

463. Al mismo tiempo, sin embargo, el instituto multidisciplinario de investigación conviene particularmente a los países o a las regiones en que se conoce poco el medio natural o, a la inversa, en que la variedad y la especialización de los servicios existentes obligan a abordar coordinadamente los problemas relativos a recursos. En ambos casos, puede resultar de gran valor establecer institutos de carácter general, que se concentren en el estudio interdisciplinario del medio natural y de sus potencialidades, en el fomento de métodos de estudio integrados, en el reconocimiento y estudio de problemas concretos de investigación y en la formación de equipos de especialistas y técnicos.

464. Naturalmente, esas instituciones de investigación y capacitación interdisciplinarias pueden establecerse de diversas maneras, de acuerdo con el régimen institucional existente en el país, con las condiciones ecológicas particulares, con las necesidades reales de contar con un inventario y una evaluación de recursos y con la situación en cuanto a mano

de obra especializada. La necesidad de disponer de un núcleo adecuado de ampliación de actividades interdisciplinarias parece, sin embargo, muy general, y los Gobiernos tienen que reconocerlo al planificar el desarrollo de los recursos de sus territorios. En la mayoría de los casos, tales instituciones tienen que cumplir las siguientes funciones:

a) Inventarios y análisis de recursos potenciales, incluso estudios integrados de determinadas zonas.

b) Capacitación a esos efectos, de equipos apropiados de especialistas y técnicos.

c) Reconocimiento de problemas en materia de investigación y actividades concretas de investigación en esferas de las que no se ocupan otras instituciones.

d) Reunión de documentos, mapas, fotografías y levantamientos aéreos del medio nacional.

465. También podrán reunirse en dichos institutos colecciones de ejemplares minerales, zoológicos y botánicos; además, quizá se necesiten estaciones locales de estudio, investigación y experimentos.

466. Respecto de la estructura, los institutos multidisciplinarios se organizan en torno a la ejecución de estudios integrados y proyectos de investigación o, más comúnmente, del mantenimiento de divisiones relativas a disciplinas generales (incluso, si es preciso, estudios sociales) centradas en un servicio de coordinación e integración.

467. Los institutos de esta índole tienen que contar con un director y un órgano directivo, formado por representantes de los departamentos oficiales interesados, organismos de desarrollo e instituciones científicas regionales. Además, deben tener una junta científica formada por los jefes de las secciones principales (de cinco a ocho personas, a lo sumo) para coordinar los trabajos de investigación de todas las secciones. Aunque el instituto esté adscrito a una universidad, los representantes del Gobierno en la junta asegurarán el enlace debido y la utilización apropiada de los trabajos.

468. Cuando el instituto se dedique especialmente a la investigación aplicada —aunque no hay una distinción real entre las dos clases de investigación— como la agrícola, la mineralógica u otra investigación tecnológica, es preferible que sea un poco más concentrado en lo que se refiere a la serie de materias de que se ocupe. Sin embargo, aun así tendrá que ser multidisciplinario. Tiene que ser, por lo común, un instituto oficial, a fin de que haya la mejor coordinación posible con los servicios y departamentos técnicos encargados de la aplicación.

VI) *Estaciones experimentales*

469. La coordinación de la investigación con la aplicación se mantiene, por lo común, mediante estaciones experimentales establecidas en el lugar de los sectores o actividades experimentales. El trabajo de estas estaciones experimentales permite determinar cómo se han de aplicar los métodos y utilizar los recursos desarrollados por los institutos de investigación en cada zona y subzona ecológica, teniendo en cuenta el clima, los suelos, etc. En particular, ayudan al mejoramiento de los conocimientos acerca de las condiciones ecológicas de cada parte del país y dan la posibilidad de estudiar la evaluación de sus diversos recursos en el transcurso de los años.

470. Esas estaciones tienen que constituir, naturalmente, una red de localidades ecológicamente definida. Están subordinadas al instituto principal de investigación del país y colaboran regularmente con los servicios técnicos del Gobierno.

VII) *Servicios generales: estadística, documentación y colecciones*

471. Un instituto multidisciplinario de recursos naturales tiene que disponer de una *sección de cálculo y estadística*. La sección estará a disposición de los diversos servicios técnicos del Gobierno, a pesar de la gran carga de trabajo regular que entraña. Con buena organización y con personal apropiado —nacional, de ser posible—, se desenvolverá sin dificultad. Un país en desarrollo difícilmente puede permitirse dos o más secciones de estadística u oficinas de recursos naturales.

472. El instituto de investigación tiene que disponer de colecciones mineralógicas, petrográficas, pedológicas, botánicas, etc., las cuales deben ser amplias, por lo menos en cuanto a la región se refiere. Ha de tener también una documentación considerable y un centro cartográfico que ayude en las investigaciones o desarrolle relaciones con institutos de investigación de otros países y organizaciones científicas internacionales. Esos materiales se utilizarán con fines de consulta e investigación científica, y a un nivel más práctico, para trabajos didácticos e informativos. Hay que poner cuidado en que la biblioteca y el centro de mapas no se establezcan lejos de los edificios o sede de los servicios de investigación ni resulten en alguna forma inaccesibles debido a la centralización de la biblioteca nacional. Esto se aplica, en particular, a todos los libros, mapas y documentos esenciales semejantes, necesarios para trabajos topográficos.

VIII) *Descripción del proyecto para un instituto de formación e investigación en materia de geología y minería*

473. Este proyecto se refiere a un país que atribuye gran importancia a las industrias de extracción de minerales, que ya son fuentes importantes de ingresos en divisas. Si quiere ampliar la producción y desarrollar nuevos recursos generales, es necesario que capacite un número mucho mayor de especialistas, incluidos geólogos, ingenieros de minas y de petróleo y otros muchos técnicos. Las instituciones de capacitación existentes no pueden formar más que una cuarta parte del número de los especialistas que se necesitarán para un período quinquenal. También se necesitará más personal técnico asistente para colaborar en la prospección de minerales y levantamientos geológicos.

474. El Gobierno solicitó asistencia al PNUD para crear un instituto combinado de geología y minería, dedicado a la investigación y a la formación. En virtud del proyecto, se ofrecerá formación básica en geología aplicada, minería, geofísica aplicada e ingeniería del petróleo, a estudiantes y graduados. La plantilla local recibirá también formación en estas materias. Además, el proyecto contribuirá a la investigación en materia de geología aplicada y recursos minerales, y auxiliará a las instituciones docentes existentes en este tipo de formación profesional y en el mejoramiento y la ampliación de sus programas de capacitación.

475. El instituto tendrá nuevos laboratorios, y un campamento geológico y puede habilitarse una mina de carácter experimental para la capacitación práctica de los estudiantes. La formación e investigación que se realicen como parte del programa para graduados serán beneficiosas para los diferentes organismos gubernamentales que se ocupan de los recursos minerales y de las obras públicas. El instituto también contribuirá a preparar un levantamiento geológico básico del país. La duración del proyecto es de cinco años. El PNUD proporcionará treinta y ocho años-hombre de expertos, veinte años-hombre de becas para la ampliación de la formación profesional especializada en el extranjero, material de laboratorio, material para el campamento geológico y la mina experimental, y vehículos, incluso un camión con remolque especialmente concebido para estudios geofísicos aplicados a investigaciones de minería, aguas subterráneas y petróleo.

476. El costo total del proyecto asciende a 5.700.000 dólares, de los cuales 1.400.000 dólares son la asignación del PNUD, que se compone de:

- 880.000 dólares para expertos.
- 100.000 dólares para becas.
- 230.000 dólares para equipo.
- 170.000 dólares para gastos varios.

La contribución de contraparte del Gobierno es de 4.300.000 dólares para:

- a) Servicios de personal.
- b) Terrenos y edificios.
- c) Equipo y suministros.
- d) Gastos y subsidios de explotación y conservación.

Descripción de determinados proyectos

a) *Instituto de investigación minera y metalúrgica*

477. Este proyecto se refiere a un país donde la minería es el principal apoyo de la economía y los minerales representan cerca del 90 por 100 de las exportaciones, pero los minerales de alta ley están en su mayor parte agotados y los restantes, de baja ley, se extraen y tratan sin eficiencia.

478. Los problemas que hay que resolver con más urgencia atañen a la concentración de mineral y, hasta cierto punto, a la metalurgia. Si se consigue aumentar a 60 por 100 la recuperación de mineral, que no excede de 50 por 100, el Gobierno calcula que los ingresos del país aumentarán en diez millones de dólares por año. En consecuencia, el Gobierno ha solicitado la asistencia del PNUD para establecer un instituto encargado de realizar investigaciones científicas y técnicas de minería y metalurgia.

479. El instituto que se propone será una organización independiente de investigación, que tendrá por objetivo resolver los problemas del aumento de la recuperación en las operaciones de beneficio de minerales que se ejecuten en las minas nacionales, así como en las empresas mineras particulares, pequeñas y medianas. Investigará, además, las posibilidades de refinanciación y refundición.

480. Se dotará al instituto de un laboratorio central de beneficio de minerales, en que se cumplirán investigaciones corrientes de laboratorio, que también tendrá el instrumental necesario para efectuar, sobre el terreno, investigaciones con respecto a los métodos de beneficio de minerales

DOCUMENTACION

que se aplican en las distintas minas del país. Se facilitarán fondos para contratar los servicios de laboratorios altamente técnicos del exterior, conforme a contratos, a fin de experimentar acerca de la solución de problemas especiales relativos a flotación, limpieza y fundición de minerales. Por último, mediante publicaciones y conferencias, el instituto difundirá información sobre beneficio de minerales y adelantos metalúrgicos, y sus laboratorios estarán abiertos a graduados de las diversas escuelas de minas del país.

481. El proyecto preparado tendrá cinco años de duración. En virtud del proyecto, se proporcionarán dieciséis años-hombre de servicios de expertos, cuatro becas de un año, instrumental de laboratorio y equipo de beneficio de minerales y recursos para contratos. Entre los expertos se contarán especialistas en beneficio de minerales y química y consultores por corto plazo. El equipo consistirá, principalmente, en una unidad móvil de beneficio de minerales, instrumental de laboratorio químico y de beneficio de minerales y vehículos. Los contratos comprenderán estudios y experimentos emprendidos por laboratorios del exterior.

482. El Gobierno se ha comprometido a establecer el instituto sobre una base permanente; después de terminado este proyecto, seguirá sirviendo de organización central para el programa de rehabilitación de la industria minera.

483. Se calcula el costo total del proyecto en 1.600.000 dólares, de los cuales 800.000 son la asignación del PNUD, que comprende:

- 350.000 dólares para expertos.
- 20.000 dólares para becas.
- 250.000 dólares para equipo.
- 100.000 dólares para contratos.

La contribución de contraparte del Gobierno se estima en 800.000 dólares y comprenderá:

- a) Personal.
- b) Edificio.
- c) Equipo.
- d) Instalaciones de laboratorio.
- e) Transporte.

b) *Instituto de investigación de algodón*

484. La importancia de la producción de algodón en la economía de determinado país se observa en el hecho de que representa, aproximadamente, el 40 por 100 del valor de toda la producción agrícola y el 80 por 100 del valor de las exportaciones nacionales. Aunque al país sólo le corresponde del 4 al 5 por 100 de la producción mundial de algodón, aporta entre el 40 y el 50 por 100 de la producción mundial de algodones de fibras de gran longitud (de más de 63 milímetros). La notable posición que el país ocupa en el mercado mundial del algodón se debe, sobre todo, a la alta calidad y a la gran longitud de fibra de sus algodones.

485. Para que el país mantenga su posición tradicional en la producción de algodón de calidad, hay que atribuir gran importancia al mejoramiento constante de la investigación en esta esfera. El Gobierno ha establecido una estación de investigación del algodón, a la que ha sumado una hilandería de ensayo, en que se hilan y evalúan variedades experimentales. La hilandería ha realizado un trabajo útil, pero no ha variado apreciablemente desde que se estableció, hace treinta años, y resulta hoy totalmente insuficiente para las exigencias del plan nacional de desarrollo. Para ayudar a remediar esta situación, el Gobierno ha solicitado asistencia del PNUD y se ha preparado un proyecto, de cuatro años de duración, que se propone ampliar las instalaciones y los medios del programa actual de investigación de algodón gracias a las siguientes medidas:

a) El establecimiento de un nuevo laboratorio de investigaciones sobre la calidad de las fibras y de normalización de la calidad.

b) La adición de una nueva unidad a la hilandería de ensayo a fin de que pueda hilarse en los números altos apropiados para algodones de fibra de gran longitud; y

c) La instalación de un nuevo laboratorio de investigaciones relativas al desmote del algodón.

486. El PNUD facilitará doce años-hombre de expertos para el establecimiento del programa de trabajo y la capacitación de personal, y tres becas, de seis meses, para capacitación especializada en el exterior.

487. Se estima que el costo total del proyecto será de 1.500.000 dólares, de los cuales 700.000 serán la asignación del PNUD, que comprenderá:

- 210.000 dólares para expertos.
- 20.000 dólares para becas.
- 420.000 dólares para equipo.

DOCUMENTACION

La contribución de contraparte del Gobierno será de 800.000 dólares y comprenderá:

- a) Construcción de edificios.
- b) Compra de equipo adicional.
- c) Instalación de equipo.
- d) Gastos de explotación.

c) *Instituto de investigación y estudios integrados sobre desarrollo de recursos naturales*

488. Este proyecto se refiere a un país donde los recursos naturales en tierras y agua se han estudiado durante varios años, conforme a acuerdos bilaterales y por contratistas particulares. Sin embargo, la mayoría de la información disponible está dispersa en varios departamentos de servicios y a menudo sólo se dispone de datos fragmentarios, algunos no del todo fidedignos. En el país no hay bastantes especialistas y técnicos locales altamente calificados, capaces de proseguir los estudios y de evaluar los datos existentes o de preparar programas para el desarrollo de los recursos naturales. Son muy escasos los datos de investigaciones avanzadas para la planificación del desarrollo a largo plazo.

489. El país depende principalmente de la agricultura, que es la segunda gran fuente de ingresos nacionales después del petróleo. Los estudios complejos para el desarrollo de zonas en que se plantean problemas importantes constituyen una cuestión pendiente de solución en vista de las condiciones climatológicas, geomorfológicas, edafológicas, hidrológicas y socioeconómicas. Las condiciones climáticas muy áridas, la alta proporción de evaporación y, por lo común, unas aguas subterráneas poco profundas y salinas son origen de una constante salinización de los suelos que incluso se agrava con el riego. El conocimiento insuficiente de los recursos en aguas subterráneas, de las complejas interrelaciones entre aguas subterráneas, suelos, clima y vegetación en condiciones locales, el uso corriente de prácticas agrícolas anticuadas y las malas técnicas de riego y desagüe llevaron al Gobierno a solicitar asistencia del PNUD para establecer un instituto de estudios y de capacitación de especialistas, científicos y técnicos locales, para un trabajo independiente de alto nivel.

DOCUMENTACION

El proyecto, detres años de duración, tiene cuatro objetivos principales:

a) Reunir, valorar, suplementar, concluir y correlacionar estudios previos sobre levantamientos e investigaciones de tierras para ayudar a planificar el desarrollo de los recursos y a mantener la documentación apropiada sobre el medio ambiente y los recursos nacionales, sobre todo en los campos de la edafología, la hidrología, la microbiología y la ecología de las plantas.

b) Realizar encuestas y estudios integrados de recursos naturales en zonas escogidas que presentan determinados problemas y capacitar a especialistas y técnicos locales en diferentes disciplinas así como a jefe de equipos para estudios integrados.

c) Ayudar a la universidad local en estudios de graduados sobre materias relativas a los recursos naturales, a nivel de "agister" o licenciado, atendiendo especialmente a la aplicación del conocimiento teórico adquirido.

d) Establecer avanzadillas sobre el terreno en las zonas estudiadas a fin de efectuar trabajos de experimentación, demostración y difusión agrícolas.

490. El PNUD proporcionará veintidós años-hombre de expertos para iniciar y dirigir la ejecución del programa y capacitar al personal, el laboratorio y equipo necesarios de trabajos sobre el terreno y diez años-hombre de becas para capacitación adicional en el exterior.

491. Se estima el costo total del proyecto en 1.900.000 dólares, de los cuales 900.000 consistirán en una asignación del PNUD, que comprenderá:

- 530.000 dólares para expertos.
- 50.000 dólares para becas.
- 200.000 dólares para equipo y varios.

La contribución de contraparte del Gobierno ascenderá a 1.000.000 de dólares y comprenderá:

- a) Servicios de personal.
- b) Terrenos y edificios.
- c) Equipo y suministros.
- d) Gastos varios.

RECOMENDACIÓN 3-C

Consejos asesores sobre recursos naturales

492. El papel fundamental de estos consejos consiste en brindar asesoramiento para preparar programas y coordinar su ejecución. Deben incluir representantes de los diversos departamentos técnicos y de los órganos normativos oficiales, así como de los institutos y las organizaciones de investigación del país. Todas las actividades de estos centros e institutos de investigación, multidisciplinarios o especializados, tendrán que coordinarse cabalmente en tres niveles:

a) Entre los institutos mismos, de manera que se evite la duplicación de tareas y se emprendan actividades coordinadas y de investigación que se apoyen y complementen recíprocamente; tal coordinación es aún más necesaria en los países en desarrollo que en los países desarrollados.

b) A nivel de la política científica nacional, que determina el Gobierno y a la cual debe adaptarse el trabajo de los institutos.

c) A nivel de la política general de desarrollo del país, a la que los trabajos de los institutos deben servir de base, aunque se trate de una política a muy largo plazo.

493. Esos consejos pueden establecer grupos de trabajo que consideren determinado tema y coordinen los estudios pertinentes. Los grupos de trabajo también pueden llamarse "consejos", si es grande el número de personas interesadas en las materias de que se ocupan. Ejemplos de ellos son los consejos de conservación del agua y del suelo o, según el país del caso, los consejos de conservación de la naturaleza. Así coordinados e integrados con las actividades científicas y de otra índole del país, los programas de investigación técnica y científica, dirigidos por institutos, centros y laboratorios de investigación y estaciones experimentales, serán el elemento fundamental del desarrollo de los recursos naturales.

Capítulo XIV

ESFERA CUATRO DE ACCION CONCRETA:
PROGRAMAS DE CAPACITACION

Discusión general

494. Según se señaló en capítulos anteriores, el estudio y el aprovechamiento de los recursos naturales de un país requieren necesariamente la participación de sus propios investigadores, técnicos, observadores y trabajadores calificados. Los principios generales que deben regir los programas de capacitación se pueden describir como sigue:

a) *Futuros investigadores*

495. Los futuros investigadores y técnicos deben recibir preferentemente su educación primaria y secundaria en el país. En lo posible, es también conveniente que asistan a universidades o escuelas de ingeniería locales. Si no pueden cursar esos estudios en su propio país, pueden encontrar una oportunidad en alguna otra parte en la región. Es obvio que no todos los países en desarrollo, particularmente si su superficie y población son pequeñas, pueden contar con todos los departamentos universitarios y con todas las escuelas de ingeniería y administración adecuados. Parece plausible la idea de compartir tales escuelas entre diferentes países, como se ha hecho ya en ciertos casos.

496. También se puede disponer que los estudiantes asistan a una universidad o colegio en un país muy desarrollado, como los Estados Unidos, la URSS y los países de Europa occidental. Sin embargo, desde el punto de vista psicológico, parece preferible que los estudiantes cursen sus estudios universitarios en el mismo país o en países vecinos y que las becas para cursar estudios en el extranjero se reserven para aquellos casos en que sean absolutamente necesarias (estudios altamente especializados).

b) *Capacitación conforme a las necesidades*

497. La capacitación científica y técnica debe adaptarse a las necesidades y brindarse localmente, en la medida de lo posible. Se deben apro-

vechar al máximo las oportunidades disponibles en el país, y, en particular, como se destacó ya en capítulos anteriores, las ofrecidas por centros e institutos de investigación, establecimientos y operaciones experimentales y los estudios y exploraciones en marcha en el país.

498. Se deben alentar los estudios en el extranjero sólo si el ciudadano del país en desarrollo asegura sinceramente y sin reservas que, después de haber disfrutado de esas ventajas, regresará a su patria para aplicar en ella lo que aprendió en el extranjero. Esto tiene especial importancia cuando el nivel de vida del país donde la persona cursa estudios es superior al que existe en su patria. La experiencia demuestra que muchos de estos estudiantes se pierden definitivamente para los países en desarrollo, de los cuales emigran como estudiantes para no volver nunca a prestar servicios en su propio país, con lo cual no cancelan la deuda que implícitamente han contraído.

c) *Teoría y práctica*

499. La capacitación técnica y científica debe ser tanto teórica como práctica. La importancia que se debe dar a cada uno de estos dos aspectos variará en función del nivel de los estudiantes. Es imprescindible que aun en el caso de los investigadores, una parte considerable de la formación se reciba en el propio país o en uno de la misma zona ecológica y, si es posible, en un país en una fase comparable de su desarrollo.

d) *Estudios en el extranjero*

500. A escala internacional, debería contarse con muchas más becas de las que existen en la actualidad para que técnicos e investigadores recibieran una formación avanzada adecuada, en este caso fuera de su país si resultara necesario. Es imprescindible que los becarios se comprometan a volver a su país de origen una vez terminado su programa de estudios. Se debería establecer una serie de normas en virtud de las cuales cuando se terminaran esos períodos de estudio en el extranjero, las calificaciones académicas necesarias para la continuación de sus carreras sólo les serían otorgadas a los becarios una vez que hubieran regresado a sus países y dedicado de seis meses a un año a trabajos científicos o técnicos en ellos. Es más, debieran aplicarse medidas aun más enérgicas, preferentemente con la cooperación del Gobierno del país visitado para hacer obligatorio

el regreso al país de origen por un período superior a seis meses o un año.

e) *Condiciones de trabajo adecuadas*

501. Por último, se impone formular programas de capacitación y preparar a los investigadores y técnicos en la medida en que las reglamentaciones y la disponibilidad de empleos les permitan hacer una carrera razonablemente buena en la investigación y el trabajo experimental como ingenieros o técnicos de la administración de su propio país. No se puede exagerar la importancia de que cada país asegure que sus especialistas, cuya formación requiere tantos esfuerzos, puedan efectuar sus estudios e investigaciones en las materias que ellos han elegido. Sin embargo, es muy frecuente que esto no ocurra así, y que un especialista en edafología, por ejemplo, al volver a su país después de haber hecho estudios muy avanzados, en lugares como Francia o Canadá, deba trabajar en un campo de investigación que no es el de su especialidad. O que sea destinado a un organismo de producción agrícola como administrador, o a una oficina de aduana como funcionario de evaluación de minerales. En algunas ocasiones, puede encontrarse ocupando una posición de gran autoridad para la que difícilmente lo habían preparado sus estudios.

Capacitación de diferentes clases de personal

502. Las siguientes propuestas del Comité Asesor se basan sobre los métodos de capacitación y especialización que ya aplican la Oficina de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Ultramar, otras organizaciones similares y algunas universidades de países desarrollados.

a) *Trabajadores calificados y observadores*

503. Deben ser capacitados localmente, aprovechando a los técnicos y científicos del país y a los especialistas en asistencia técnica que trabajan en el mismo. Su formación debe ser principalmente práctica, pero también debe incluir una instrucción teórica simple adaptada a sus necesidades y que les permita reconocer más fácilmente las diferentes clases de recursos naturales y sus características y posibles usos.

b) *Personal técnico (para estudios geológicos o edafológicos, por ejemplo)*

504. Su capacitación debe tener lugar fundamentalmente en el país, especialmente en los trabajos sobre el terreno o de laboratorio. Debe ser principalmente práctica y obtenerse mediante la colaboración diaria con los especialistas nacionales o extranjeros que trabajan en los servicios correspondientes, en centros de investigación o equipos de estudio. Sin embargo, es esencial que ese personal reciba cierta formación teórica.

505. Al comenzar su trabajo técnico, los aspirantes deben pasar un mínimo de seis meses a un año, ya sea en una escuela técnica en su propio país o en otro vecino (químicos y biólogos) o en instituciones del país que efectúen estudios o investigaciones sobre los recursos naturales de que se trate. Dado que esos periodos de capacitación práctica, a pesar de ser muy útiles, representan una pesada carga para los especialistas, parece aconsejable que se establezcan centros regionales de capacitación en un país para cada una de las principales zonas ecológicas comunes a varios países en desarrollo. Podrían ser organizados por conductos internacionales. Los organizados, por ejemplo, por la UNESCO y la FAO, son generalmente de alto nivel. En el caso que se discute, se trata meramente de adquirir los elementos básicos de la materia estudiada o de otras conexas que puedan ser necesarias (topografía, levantamientos fotográficos, etc.). Después de dos a cinco años de trabajo sobre el terreno, luego del período inicial, podría haber otra fase de formación superior para los técnicos más capaces, que supondría al menos cuatro meses de trabajo más teórico en un instituto científico adecuado, ya fuera en uno de los países de la región o en un país desarrollado. Después, en el país mismo, el personal técnico podría dedicar unos seis meses a trabajos prácticos, que serían científicamente más avanzados y que requerirían más iniciativa que los que solían hacer antes de la fase de especialización. Este trabajo debería efectuarse bajo la dirección atenta de uno de los especialistas competentes del país. Sólo cuando este trabajo se hubiera completado satisfactoriamente se otorgaría un diploma o certificado que permitiría al aspirante continuar progresando en su carrera y que debería reflejar la calidad del trabajo y las calificaciones obtenidas durante el período de estudios teóricos.

c) *Investigadores*

506. La especialización postuniversitaria para investigadores (lo que se llama en Francia especialización de "tercer ciclo") debe tener una dura-

ción mínima de dos años. El primero sería principalmente teórico (cursos, trabajo de laboratorio, etc.), y se debería efectuar en laboratorios de investigación o para enseñanza especializada, en universidades o institutos de investigación autorizados para impartir ese tipo de instrucción. Por tanto, efectuaría normalmente en un país desarrollado. Debería incluir una serie de trabajos de investigación en el laboratorio o sobre el terreno, comparación de métodos, estudio de un sector limitado o de un fenómeno natural relativamente sencillo.

507. En el segundo año, los estudios del investigador deberían continuar normalmente en su país de origen o en otro país en desarrollo, de ser posible en la misma zona ecológica. La actividad básica sería la investigación de laboratorio o sobre el terreno sobre una cuestión relativamente simple, que pudiera ser completada en el tiempo fijado y que llevaría a la preparación de una tesis. Esto permitiría aplicar la experiencia adquirida en las investigaciones de laboratorio o sobre el terreno, efectuadas en el extranjero, a problemas del país en desarrollo del que fuera nacional el estudiante (o el personal de contraparte de ese país). Sólo entonces se otorgaría un diploma por esos estudios, según fuera la calidad del trabajo y las calificaciones obtenidas en el primer año.

d) *Seminarios y cursos de formación avanzada*

508. A nivel internacional, sería conveniente desarrollar más el sistema de seminarios y cursos de formación avanzada, como han comenzado ya a hacer algunos organismos especializados de las Naciones Unidas, especialmente la UNESCO, para los investigadores de los países en desarrollo. Pueden ser muy útiles, no sólo desde el punto de vista técnico y científico, sino también desde el psicológico, dado que brindan a los investigadores de los diferentes países la oportunidad de encontrarse y conocerse.

e) *Instituciones locales de capacitación*

509. Pueden desempeñar una función muy importante. Cuando proceda, pueden especializarse en disciplinas directamente con los principales recursos naturales del país. Deben aprovechar los conocimientos y la experiencia de las instituciones similares de países más desarrollados y tener programas de intercambio para sus alumnos. Se debe prestar especial atención a los programas de enseñanza secundaria y técnica del país y a los

de sus universidades en lo que se refiere a las ciencias del medio ambiente en relación con las circunstancias y los problemas de los recursos naturales del país.

RECOMENDACIÓN 4

Programas de capacitación

510. a) Los países en desarrollo deberán incluir en sus planes y políticas de enseñanza la formación del personal necesario para:

- I) Los servicios científicos y técnicos nacionales mencionados en el inciso a) de la recomendación tres;
- II) Los institutos de investigación interdisciplinaria especializados.

b) En los programas de formación se habrán de incluir cursos apropiados para los diversos tipos de personal, a saber:

- I) Investigadores, que por lo general recibirán formación científica básica en su propio país, pero que en muchos casos necesitarán también formación más especializada en instituciones regionales adecuadas;
- II) Personal técnico;
- III) Trabajadores calificados y observadores.

c) Los gobiernos de los países desarrollados y las organizaciones internacionales, incluidas las del sistema de la Naciones Unidas, proporcionarán la asistencia que se les solicite:

- I) Para crear y mejorar los servicios de formación de los países en desarrollo;
- II) En los arreglos necesarios para la realización de estudios especializados en el extranjero, cuando proceda.

Capítulo XV

ESFERA CINCO DE ACCION CONCRETA:
PROYECTOS EXPERIMENTALES*Discusión general*

511. Las exploraciones y estudios revelan la existencia de ciertos recursos en un país y la medida en que se presentan. También indican cuáles son los métodos de explotación que deben adoptarse para utilizarlos con la máxima eficacia. Mediante pruebas efectuadas en laboratorio o en parcelas experimentales, algunos de esos métodos pueden ser ensayados y perfeccionados. Por lo general, no conviene iniciar la explotación inmediatamente, aun si los estudios económicos y técnicos señalan las ventajas sociales y económicas que de ello resultarían. Casi siempre es necesario salvar una etapa de pruebas y estudios precisos y a escala, es decir, una operación experimental.

512. En agricultura, no es realmente posible trasladar los resultados de una parcela experimental de unos pocos metros cuadrados o de un tiesto en un laboratorio a un campo que pueda tener varias hectáreas de extensión. En general, en la etapa experimental, las parcelas o terrenos para operaciones experimentales agrícolas, por ejemplo, pueden tener un área que oscile entre unos pocos cientos de metros cuadrados y un cuarto de hectárea o media hectárea aproximadamente. Algunos proyectos experimentales caen dentro de categoría de "sector experimental" y pueden ocupar varias hectáreas.

513. En la explotación agrícola, de los recursos minerales, forestales y otros similares, pueden existir dos clases de operaciones experimentales:

a) La operación puede ser exclusivamente experimental, y corre a cargo de los empleados de un instituto o servicio técnico. En su trabajo éstos consideran principalmente las condiciones físicas y naturales que guardan relación con el recurso, pero se ocupan muy poco de los factores económicos que afectan al recurso y de otros factores locales (o nacionales).

b) La operación puede no ser sólo experimental, sino constituir un modelo completo de una operación real en gran escala. La ejecutan los habitantes de la localidad o el personal de una empresa ordinaria. Explotan y elaboran el recurso por sí mismos, pero de acuerdo con los métodos

y procedimientos desarrollados e indicados por el servicio o instituto técnico adecuado. Se garantiza un ingreso mínimo al personal y a los trabajadores y pueden tener una participación en los beneficios que se obtengan de la operación. En el caso de la agricultura, tal operación constituye un "sector experimental", según se mencionó anteriormente.

514. Cualquiera de estos dos tipos de operación experimental permite poner a prueba y perfeccionar la metodología o el proceso que se considera; por ejemplo, un sistema de cultivo, tipo fertilizante, tipo de cosecha, etc., y también determinar el costo de cada operación. Pasados de tres a cinco años, se puede analizar la situación de la conservación y estudiar qué le sucede al suelo en condiciones reales de producción. Un proyecto experimental de minería permite determinar, entre otras cosas, cuánto tiempo se necesitará para que las operaciones reales empiecen a producir beneficios económicos.

515. En el Simposio Regional de la CEPALO sobre Regulación de Crecidas, Bonificación de Tierras y Utilización de Zonas Deltaicas, de 1963, una de las conclusiones fue que un agricultor individual que logre aumentar su producción y el rendimiento de las cosechas comerciales tiene más influencia sobre sus vecinos que las actividades oficiales en granjas de demostración. El defecto de la granja oficial de demostración es que los agricultores piensan que los organismos gubernamentales disponen de grandes recursos, cosa que no les ocurre a ellos, y, por tanto, los resultados no serían estrictamente comparables.

516. Las operaciones experimentales de cualquier tipo que sean pueden ayudar a capacitar personal para departamentos o servicios técnicos y para institutos de investigación (particularmente, especialistas técnicos y trabajadores calificados), pero también desempeñan un papel importante en la difusión del conocimiento de la metodología y las técnicas. Resultan especialmente necesarias cuando los métodos modernos de utilización de los recursos no son bien conocidos por los que luego los aplicarán. Estas personas pueden pasar unas pocas semanas o meses en un proyecto experimental para familiarizarse con los métodos que se están implantando y perfeccionando. Ejemplo de ello son las granjas de la operación de riego con agua salada en Túnez y las granjas modelo del centro de investigaciones de Ibadan, en Nigeria. Estas operaciones se cuentan entre los proyectos de preinversión más efectivos.

517. Sin embargo, la función más importante de la planta experimental, desde el punto de vista de un país en desarrollo que se encuentra ante el problema del aprovechamiento de un recurso, es la información

que puede facilitar para una posible operación en gran escala. Debe proporcionar las estimaciones más fidedignas acerca de: 1) el procedimiento preferido; 2) la naturaleza y el costo del equipo necesario; 3) el ritmo de producción; 4) el tiempo necesario (según se mencionó antes) para llegar a la producción a plena capacidad, y, finalmente, 5) la economía del procedimiento que se está ensayando.

RECOMENDACIÓN 5

Proyectos experimentales

518. a) Antes de iniciar inversiones en gran escala para la habilitación y uso de los recursos naturales, los países en desarrollo deberán ejecutar, siempre que sea posible, proyectos experimentales en pequeña escala.

b) Las organizaciones pertinentes de las Naciones Unidas proporcionarán la asistencia que se les solicite para la preparación y la ejecución de dichos proyectos experimentales.

RECOMENDACIÓN 5-A

Operaciones experimentales para producción agropecuaria, explotación de recursos forestales y repoblación forestal

519. Las operaciones experimentales de este tipo suelen ser fáciles de emprender y frecuentemente pertenecen a la categoría denominada "operaciones reales", como ocurre con el sector experimental del Timbis, iniciado en Guinea en 1955, o con las operaciones que se estudian en la actualidad en las zonas bajas de la Costa del Marfil, como parte de un amplio programa de repoblación forestal. Estas operaciones son ejecutadas por el Gobierno con ayuda de asistencia técnica bilateral. Se siguió el mismo procedimiento con las operaciones experimentales en el Congo.

520. Si se trata de producción agrícola, un proyecto debe durar de tres a seis años (una o dos rotaciones). En el caso de cría de ganado, el tiempo mínimo es de dos a tres años. Una operación de repoblación forestal lleva mucho más tiempo y no producirá resultados verdaderamente útiles antes de que transcurran veinte o treinta años como mínimo, según sean las condiciones ecológicas y las especies que se estudien; sin em-

bargo, las conclusiones provisionales que se pueden sacar pasados ocho a diez años habitualmente proporcionan información muy útil.

521. Cabe mencionar lo siguiente: en todas las "operaciones experimentales" que entrañan ensayos con plantas o animales es necesario registrar cuidadosamente el clima del lugar durante el período de ejecución del proyecto, a fin de determinar si los resultados de los proyectos se debieron a que hizo un tiempo normal o a que las condiciones fueron extraordinariamente favorables o desfavorables. También se necesita ese registro climático para determinar de qué manera pueden trasladarse los resultados del proyecto, en función del clima de una zona más extensa o situada en un lugar diferente.

RECOMENDACIÓN 5-B

Aprovechamiento de tierras

522. Cuando se trata de operaciones experimentales de aprovechamiento de tierras, que suponen la construcción de sistemas de riego y desagüe, el tiempo necesario oscila habitualmente entre cinco y diez años, ya que tales sistemas deben llevar construidos varios años para poder iniciar los cultivos. Los casos del sector experimental Richard Toll en Senegal y las tierras ganadas a las aguas a título de ensayo en el Casamance, en Guinea, son ejemplos recientes en Africa.

RECOMENDACIÓN 5-C

523. En lo referente a la utilización de recursos minerales, las operaciones experimentales se efectúan algunas veces para los trabajos de minería propiamente dichos, pero pueden proyectarse de manera que incluyan también una, varias o todas las fases de la elaboración del mineral. Llevan varios años —generalmente de tres a diez—, especialmente en el caso de los metales pesados, como los minerales de hierro, cobre, cinc, plomos y otros similares. Según se afirmó ya, los proyectos experimentales para la utilización de recursos minerales revisten especial importancia, porque en gran medida o quizá en forma exclusiva pueden llegar casi a cumplir las condiciones que rigen los elementos económicos de una operación que son factores determinantes, teniendo en cuenta que habitualmente los recursos financieros necesarios son importantes. Las operaciones experi-

mentales con mineral de hierro que se están iniciando en las zonas occidental y sudoccidental de México constituyen ejemplos actuales de ello.

Descripción de determinados proyectos

a) *Estación experimental para cultivos de regadío*

524. El estudio de la cuenca de un río ha confirmado la viabilidad de utilizarlo como base para el riego en gran escala. El potencial de riego de la obra propuesta se ha calculado en unas 70.000 hectáreas, por ejemplo.

525. Supóngase que la provincia en que se encuentra la cuenca es la principal zona arrocerera del país y que no se explota suficientemente su potencial agrícola. Con el propósito de que los agricultores puedan utilizar adecuadamente las instalaciones de riego cuando se disponga de ellas, se propone ahora crear una estación experimental para cultivos de regadío en la zona que se beneficiará de la desviación del río. Para ello el Gobierno ha solicitado ayuda del PNUD. En consecuencia, se ha preparado un proyecto cuyas finalidades son:

a) Estudiar la utilización más eficaz del agua de que se va a disponer, primero por bombeo, luego por una propuesta presa de derivación y, finalmente, por las obras principales propuestas en el río;

b) Ensayar métodos modernos de cultivos de regadío conveniente para la zona;

c) Hacer investigaciones y dar demostraciones de diversificación y rotación de cultivos;

d) Capacitar personal local para la ordenación del riego y para la extensión agrícola.

526. Una estación experimental de 15 hectáreas estará rodeada por un perímetro de demostración de 300 hectáreas. Ambas zonas se regarán con agua bombeada desde el río cercano. Los agricultores propietarios de la tierra cultivarán el perímetro de demostración, con el asesoramiento del personal de la estación. Se enseñará a los agricultores el uso de mejores herramientas, semillas y fertilizantes, y se les ayudará a lograr una mejor utilización del suelo y a aplicar métodos más eficientes de comercialización.

527. El proyecto durará cuatro años. El PNUD facilitará servicios de expertos por dieciséis años-hombre, en agricultura, ingeniería civil y topográfica, agronomía, extensión y ordenación agrícola, edafología

DOCUMENTACION

y comercialización y crédito. Se otorgarán ocho becas de un año y equipo, inclusive una estación de bombeo, maquinaria agrícola, semillas y fertilizantes.

528. El costo total calculado del proyecto asciende a 1.100.000 dólares de los Estados Unidos, 600.000 de los cuales serán aportados por el PNUD, inclusive:

- 390.000 dólares para expertos,
- 40.000 dólares para becas,
- 110.000 dólares para equipo.

Y la contribución de contraparte del Gobierno es de 500.000 dólares de los Estados Unidos, comprendiendo:

- a) Personal técnico de contraparte,
 - b) Mano de obra agrícola y para la construcción,
 - c) Materiales de construcción, y
 - d) Mantenimiento del equipo.
- b) *Proyecto experimental de bonificación de tierras*

529. Este proyecto se refiere a un país en el que grandes extensiones de tierra, que podrían contribuir a la producción agrícola, se pierden debido a las repetidas crecidas e inundaciones. En una de esas zonas —la cuenca de un río— se estima que podrían bonificarse eficazmente unas 70.000 hectáreas.

530. El Gobierno considera que parte de esa zona es particularmente conveniente para trabajos experimentales y de demostración en bonificación de tierras. Tiene buen clima, suelos de calidad prometedora, buenos mercados y una población industrial. Además, ya se ha hecho mucho trabajo preparatorio. Sin embargo, antes de comprometerse en un gran proyecto de inversión, que suponga la regulación del río, el control de crecidas y obras de desagüe y de riego, con un costo calculado de 18 millones de dólares, el Gobierno desea asegurarse de que el proyecto se ha preparado sobre bases sólidas y, por tanto, ha solicitado la ayuda del PNUD para efectuar estudios adicionales a escala experimental. Como resultado, se ha preparado el siguiente proyecto:

531. Con una duración de cuatro años, el proyecto consistirá en una

DOCUMENTACION

serie de investigaciones en dos zonas seleccionadas (tierras recuperadas a las aguas), una situada en tierras salinas y la otra en suelos turbosos, con una superficie combinada de 2.700 hectáreas, donde se puede explorar la viabilidad económica y técnica de la bonificación de tierras. El establecimiento de una granja experimental también formará parte del proyecto.

532. Las investigaciones incluirán la regulación de las aguas, obras de desagüe, de riego, bonificación, análisis de suelos, agronomía y economía agropecuaria. Brindará oportunidades de demostración y capacitación.

533. El PNUD proveerá servicios de expertos por veintiún años-hombre, seis becas de un año, equipo y vehículos.

534. El costo total calculado del proyecto es de 3.900.000 dólares, 1.100.000 de los cuales serán aportados por el PNUD y comprenderán:

- 390.000 dólares para expertos,
- 30.000 dólares para becas,
- 550.000 dólares para equipo.

Y la contribución de contraparte del Gobierno es de 2.800.000 dólares, que comprenden:

- a) Personal técnico de contraparte,
- b) Edificios,
- c) Carreteras, y
- d) Equipo y materiales.

Capítulo XVI

ESFERA SEIS DE ACCION CONCRETA: INDUSTRIALIZACION DE LOS RECURSOS LOCALES

Discusión general

535. Las recomendaciones relativas a esta esfera no se refieren al problema de la industrialización en su totalidad, sino que se limitan a aspectos estrechamente vinculados a la *utilización* de los recursos naturales.

536. La industrialización no es un fin en sí; el desarrollo y la uti-

lización de todos los recursos naturales disponibles, como parte del proceso global de desarrollo económico, deben resultar en condiciones socio-económicas cada vez mejores para la población respectiva. Las industrias de elaboración que se basan en recursos naturales provenientes de la minería, la agricultura y la ganadería, la silvicultura y la pesca constituyen uno de los puntos de crecimiento fundamentales de las economías de los países en desarrollo, y ofrecen, en muchos casos, una base para el ulterior desarrollo autónomo. En algunas oportunidades, representan el único camino posible hacia un desarrollo más amplio de otras industrias; y, en particular, entrañan una contribución potencial a la diversificación de la economía y al aumento de los ingresos en divisas, que conducen a una mayor prosperidad.

537. Por lo general, es factible desarrollar aquellas industrias cuyas materias primas se encuentran en el país o pueden obtenerse con relativa facilidad dentro del marco de la cooperación regional. Por ejemplo, resulta conveniente desarrollar la industria siderúrgica allí donde se dispone de recursos locales de carbón y mineral de hierro de alta ley, o de uno de éstos, por lo menos. Lo mismo rige para la industria de los metales no ferrosos y, en cierta medida, para la industria química, aunque en ésta intervienen, además, otros factores, tales como la energía eléctrica. La presencia de fuentes de energía es también un factor decisivo. En general, en todos los países se dispone de una o varias de las distintas fuentes de energía: carbón, petróleo, gas natural o energía hidráulica. Es absolutamente indispensable para la industrialización que la producción de energía exceda de las necesidades a largo plazo de la industria. Este factor debe tenerse en cuenta desde la primera fase de la industrialización. Por lo general, allí donde existen materias primas es conveniente, además de extraerlas, organizar industrias de elaboración, tales como la industria del hierro, los altos hornos, los talleres de laminación y las fundiciones. La razón de esto estriba en que los países menos desarrollados puedan obtener precios más favorables por productos manufacturados y semimanufacturados que por materias primas. Por ejemplo, en tanto que el precio de la tonelada de bauxita en el mercado mundial es de seis a siete dólares, el precio de la tonelada de aluminio asciende a entre 430 y 500 dólares.

538. En lo que se refiere a la agricultura, incluyendo la silvicultura, y a la pesca, la producción y elaboración entrañan una sucesión continua de operaciones que dan como resultado un producto final destinado al consumidor último. En consecuencia, el desarrollo de industrias de este

tipo exige una efectiva interacción entre los productos primarios y la empresa industrial o central de elaboración. En realidad, esta relación íntima constituye una condición para el éxito de las operaciones industriales y un poderoso estímulo para el productor primario, a quien beneficia considerablemente. El hecho de que, en la mayoría de los casos, tales relaciones no existan o, a lo sumo, se encuentren escasamente desarrolladas, representa un obstáculo de importancia para el desarrollo acelerado de las industrias de elaboración. Más aún, la ausencia de esta relación local inmediata entre la producción de materias primas y la elaboración de las mismas tiene por resultado un considerable desperdicio y el consiguiente desaprovechamiento de productos alimenticios y madera.

539. Para el desarrollo de las industrias de elaboración se precisa, sobre todo, una planificación integrada. La silvicultura, en que algunos cultivos sólo demoran unos pocos años en madurar, en tanto que otros tardan muchos años más, ilustra claramente la necesidad de evitar el divorcio entre la planificación relativa a la materia prima y la planificación con respecto al producto final, como, por ejemplo, la pulpa y el papel. (En el caso de las operaciones forestales de Usutu, en Swazilandia, que entrañaron la plantación de 100.000 acres con pinos, los primeros plantones se pusieron en 1949, y en 1961 se inauguró un aserradero para la elaboración de 100.000 toneladas de pulpa al año sobre la base de dichas plantaciones.)

540. La absoluta necesidad de la industrialización en sí no determina qué rama o ramas de la industria deben, en efecto, desarrollarse. Sería muy desacertado recomendar que todos los países desarrollaran en igual medida todas las ramas de la industria. Con una orientación autárquica de esa naturaleza, se perderían las ventajas de la división internacional del trabajo, se dispersarían los recursos económicos del país, se desaprovecharían las condiciones favorables particulares de los diferentes países y, por cierto, no se lograría un rápido desarrollo de la economía. Además, se haría caso omiso del hecho de que algunos países carecen casi totalmente de determinados recursos, en tanto que otros, tal vez adyacentes, cuentan con ellos en gran abundancia. Para cada país deben examinarse individualmente y con todo esmero la situación local particular y las vinculaciones internacionales, así como también todas las posibilidades y condiciones de la industrialización. Como primer paso, deben determinarse los factores capaces de ejercer una influencia decisiva en el establecimiento de la tendencia que se ha de aplicar en la industrialización.

RECOMENDACIÓN 6

Industrialización de los recursos locales

541. a) Los países en desarrollo deberán adoptar las medidas necesarias para el estudio y el desarrollo de los recursos naturales que ofrecen una posible base para la industrialización (incluidos en especial los recursos minerales y energéticos) y fomentar las investigaciones relativas a la utilización de dichos recursos.

b) Las organizaciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas deberán proporcionar asistencia financiera y técnica para tales estudios e investigaciones, en caso de que se solicite, y, en particular, estar dispuestas a colaborar en el establecimiento de estaciones experimentales, laboratorios de ensayos y proyectos experimentales para la utilización de materias locales.

c) Deberán fomentarse de manera especial las funciones e instituciones siguientes, que se relacionan en particular con el desarrollo y la utilización de los recursos naturales:

- I) institutos tecnológicos de investigaciones aplicadas;
- II) laboratorios de ensayos;
- III) oficinas de planificación y proyectos;
- IV) servicios de divulgación y asesoramiento industriales; y
- v) capacitación para la industria.

RECOMENDACIÓN 6-A

Institutos tecnológicos de investigaciones aplicadas.—Generalidades

542. La determinación de las características técnicas de un proyecto industrial constituye un elemento esencial, en primer lugar, de la evaluación previa a la inversión y, en segundo término, de la determinación de la metodología, los procesos y los sistemas óptimos. Puesto que muchos países en desarrollo no cuentan con ingenieros consultores de todas las especialidades necesarias, esta tarea debe organizarse, por lo general, bajo los auspicios del Gobierno. Entre las dependencias gubernamentales a las que con mayor frecuencia se encarga esta responsabilidad se incluyen las juntas o comisiones de fomento industrial, los ministerios de industria o de minería y los ministerios de desarrollo económico.

543. Habitualmente tales organismos contratan una plantilla reducida

de ingenieros industriales, ingenieros de producción, economistas y otros profesionales de diversas esferas conexas, a fin de que realicen investigaciones preliminares o presten servicios de apoyo a consultores externos contratados para fines concretos. Por ejemplo, dichos organismos a menudo contratan los servicios de firmas extranjeras de ingenieros para la realización de investigaciones altamente especializadas.

544. Existe un nuevo tipo de institución que suministra actualmente servicios de investigación y evaluación técnica en muchos países en desarrollo: los *institutos tecnológicos* o de *investigaciones industriales aplicadas*. Además de la función mencionada, tales institutos sirven hoy como puntos focales para la introducción de la tecnología extranjera en la industria nacional y su adaptación a la misma.

Una fuente de información y documentación técnica

545. Los institutos de investigaciones tecnológicas representan también una importante fuente de información y documentación técnica para los industriales locales. Esta información se suministra como servicio de consulta o asesoramiento gratuito o a bajo precio para el empresario local. Algunos institutos ya mantienen bibliotecas técnicas de consulta y servicios para la recuperación de información. El establecimiento de una biblioteca o un centro de documentación especializado en los recursos y otros elementos característicos del país (o región) debe ser una de las metas principales de tales institutos.

Investigaciones tecnológicas aplicadas

546. Algunos institutos de investigaciones tecnológicas de países en desarrollo han realizado con éxito estudios de investigación tendentes a la creación de nuevos productos y procesos a base de materias primas locales, o al mejoramiento de lo ya existentes. Los proyectos de investigación pueden responder a iniciativas del propio instituto o contar con el patrocinio de clientes, incluyéndose entre éstos a los organismos del Gobierno.

547. Los institutos de investigación pueden ser especializados (de fin único) o de fines múltiples. En vista de los limitados recursos con que cuentan los países en desarrollo, muchos expertos estiman que el instituto de fines múltiples ofrece señaladas ventajas. El conjunto de personal con

diversos talentos y antecedentes científicos que reúne, lo dota de versatilidad para hacer frente a una amplia gama de problemas tecnológicos.

Descripción de un proyecto para establecer un instituto de investigaciones tecnológicas

548. Supóngase que, en un país determinado, se haya organizado hace unos diez años un instituto de investigaciones tecnológicas con asistencia de una fundación internacional. En tiempos más recientes, la producción industrial del país ha aumentado a razón de una tasa anual media de más del 8 por 100. A fin de que el país obtenga el máximo beneficio de su rápida industrialización, es preciso que se realicen esfuerzos por elevar el nivel de productividad. En términos relativos, la industria del país dedica menos recursos a la investigación que la industria de los países más industrializados. La expansión y el mejoramiento de los servicios de investigación contribuirá a la elevación del nivel de productividad.

549. El instituto de investigaciones tecnológicas ha aportado, a este respecto, una contribución de importancia y se espera, por lo mismo, que el fortalecimiento de sus servicios contribuya directamente a una utilización más completa de los recursos productivos del país. Por consiguiente, el Gobierno ha solicitado asistencia del PNUD y, como resultado, se ha preparado el proyecto que se describe a continuación. El proyecto tendrá una duración de cuatro años, período en el que se realizarán las actividades que siguen, en beneficio de la pequeña y mediana industria metalúrgica, mecánica, química y de elaboración de productos agrícolas alimenticios:

- a) Suministro de asistencia técnica para la creación de técnicas de ejecución para una mejor utilización de las materias primas y el equipo;
- b) Prestación de asistencia para el establecimiento de sistemas de control de calidad;
- c) Realización de estudios de viabilidad sobre cuestiones técnicas y de mercado relativos a nuevos productos;
- d) Suministro a la industria mediana y pequeña de informaciones técnicas a las que no tienen fácil acceso; entre los medios que emplearían figurarán los seminarios y las publicaciones;
- e) Prestación de asistencia a organismos privados y públicos, a fin

DOCUMENTACION

de que orienten el desarrollo industrial hacia una mayor productividad; y

f) Capacitación del personal técnico necesario para mantener el nivel más alto que han de alcanzar las investigaciones en el instituto, una vez que se ponga fin a la asistencia que se suministrará en virtud del proyecto.

Las siguientes industrias que se mencionan más arriba corresponden a departamentos del instituto. Como antes, las investigaciones se emprenderán a pedido, tanto de organismos públicos como de industrias particulares. En casos previos, los honorarios por estos trabajos han representado un 40 por 100 del presupuesto del instituto; el resto se financia con las contribuciones anuales de los patrocinadores (gubernamentales y particulares).

550. El PNUD proporcionará diecisiete años-hombre de servicios de expertos, entre los que se contarán varios ingenieros químicos, metalúrgicos y mecánicos, así como cromatólogos. Las becas comprendidas en el proyecto permitirán que diez miembros del personal nacional adquieran conocimientos adicionales en el exterior antes de la partida de los expertos internacionales. La contribución en equipo ayudará al instituto a instalar los laboratorios necesarios para la investigación de más alto nivel que se iniciará en virtud del proyecto.

551. El costo total del proyecto se calcula en 1.100.000 dólares. De esta suma, 600.000 dólares corresponden a la asignación del PNUD, que incluye:

- 310.000 dólares para expertos.
- 50.000 dólares para becas.
- 150.000 dólares para equipo.

La contribución de contrapartida del Gobierno, que asciende a 500.000 dólares, comprende:

- a) Ingenieros y técnicos de contraparte.
- b) Personal administrativo.
- c) Gastos de ejecución y parte del equipo.

RECOMENDACIÓN 6-B

Laboratorios de ensayos

552. Los Gobiernos de los países en desarrollo reconocen plenamente la importancia y la necesidad de contar con instalaciones para ensayar materiales y probar la calidad de los productos locales, así como de formular y aplicar normas industriales modernas. Esta necesidad se torna más aguda a medida que los países en desarrollo alcanzan etapas más avanzadas de la industrialización. En algunos países, los institutos de investigación tecnológica suministran los servicios de ensayos; en otros, se establecen laboratorios de ensayos a institutos de normas separados. La falta de expertos técnicos en esta esfera ha retrasado el establecimiento de tales institutos en un número de países.

Descripción de un proyecto para establecer laboratorios de ensayos e investigaciones para las industrias de la cerámica y los silicatos

553. En un país determinado, las principales fábricas de cerámica crearon una asociación de investigaciones en materia de cerámica. Hace unos diez años, la asociación estableció un laboratorio para realizar investigaciones limitadas en relación con materiales elaborados. En la actualidad, prácticamente no existen servicios de investigación y ensayos para la industria de los silicatos, ni tampoco para el examen de las propiedades físicas de las materias primas. El actual laboratorio limita sus actividades a investigaciones aplicadas relativas a materias primas, labores analíticas, ensayos de rutina y la atención de consultas, todo ello exclusivamente en lo que se refiere a la cerámica. Todos los materiales para el vidriado y el esmaltado se importan, y la disponibilidad de un laboratorio y de una planta experimental para investigaciones y ensayos de materiales locales podría permitir un considerable ahorro de divisas. El Gobierno ha solicitado asistencia del PNUD, y, como resultado, se ha preparado el proyecto que se describe a continuación.

554. El proyecto, de una duración de tres años, tendrá por finalidad la construcción de laboratorios e instalaciones para ensayos, investigaciones y análisis, cuyos servicios se pondrán a disposición de las industrias de la cerámica y los silicatos. La proyectada ampliación comprenderá servicios para la industria de los silicatos, así como equipo para investigaciones más completas respecto de las propiedades físicas de las ma-

terias primas de la industria de la cerámica. En el actual instituto se dispone, aproximadamente, de una tercera parte del equipo, así como de la mayor parte del personal capacitado. Se propone que el instituto ampliado comprenda las secciones que siguen:

- a) Dirección: Administración técnica.
- b) División de física: Ensayos e investigaciones.
- c) División de análisis: Ensayos e investigaciones.
- d) Planta experimental: Elaboración y salas de hornos.
- e) Biblioteca; y
- f) Servicios, taller, laboratorio fotográfico.

555. El PNUD proporcionará los servicios de un experto altamente calificado para el puesto de director técnico durante tres años, seis becas de un año de duración y equipo e instrumentos importados.

556. El costo total del proyecto se calcula en 670.000 dólares. De esta suma, 300.000 dólares corresponden a la asignación del PNUD, que cubre los gastos relacionados con

- el director técnico;
- las becas; y
- el equipo.

La contribución de contraparte del Gobierno, que asciende a 370.000 dólares, incluye:

- a) Todo el personal (con excepción del director técnico).
- b) Edificios y equipo.
- c) Costos de instalación y transporte.
- d) Gastos de ejecución (que se compartirán con la industria local).

RECOMENDACIÓN 6-C

Oficinas de planificación y proyectos

557. Las oficinas de planificación y proyectos son instituciones de especial importancia para los países en desarrollo, cuyas economías suelen depender en gran medida de pequeños talleres y empresas de manufactura. Además de producir gran parte de los bienes de consumo pequeños y medianos que necesita el país, las empresas manufactureras pequeñas son, con frecuencia, importantes fuentes de empleo.

558. Bajo el patrocinio del Gobierno o de una asociación de fabricantes, las oficinas de planificación y proyectos pueden aportar una im-

portante contribución a la utilización más eficiente de los recursos, así como también a la introducción de métodos resultantes del continuo progreso de la ciencia y la tecnología en los países más avanzados. En esta forma, las oficinas pueden ayudar a los fabricantes locales a manufacturar productos de calidad comparable a la de las grandes industrias del exterior.

559. Las oficinas de este tipo realizarían estudios técnicos de procedimientos y de productos, crearían nuevos productos de conformidad con las necesidades, y se asegurarían de que la eficacia de los métodos y la utilidad de los productos se mantuviesen a niveles óptimos.

Descripción de un proyecto para establecer una oficina de proyectos de ingeniería y tecnológicos

560. Como consecuencia de una rápida expansión industrial durante el último decenio, al sector industrial de cierto país no le ha sido posible dedicar los recursos necesarios a la creación de productos nuevos y al perfeccionamiento de los existentes ni a su adaptación a las condiciones locales. Ante la ausencia de las instalaciones y el personal capacitado requeridos, el Gobierno ha solicitado asistencia del PNUD para este fin. Se ha asignado un experto de asistencia técnica de las Naciones Unidas a fin de que asesore al Ministerio de Industrias respecto de la necesidad de establecer una organización central que sirva como oficina de preparación de proyectos para los numerosos talleres y empresas manufactureras pequeñas. Como resultado, se ha preparado el proyecto que se describe a continuación.

561. El proyecto, de una duración de cinco años, tendrá por finalidad prestar asistencia al Gobierno en el establecimiento y funcionamiento inicial de una oficina de preparación de proyectos de ingeniería y tecnológicos. Se espera que la propuesta oficina facilite un mayor aprovechamiento y desarrollo de los recursos del país, y contribuya a mejorar la difícil situación en que éste se encuentra en lo que se refiere a divisas.

562. La oficina desempeñará las funciones siguientes:

a) Suministrar al Gobierno un servicio central que se ocupe de todos los aspectos de la planificación, el diseño y la construcción de prototipos de maquinaria y equipo, así como también de una gran variedad de bienes producidos en masa.

b) Servir como organización práctica y experimentada para la selec-

ción más eficaz de proyectos de desarrollo industrial, nuevos o modificados, tanto para la industria privada como para la nacionalizada; y

c) Establecer un programa de capacitación aplicada en diseño industrial para ingenieros titulados, sobre la base de ejercicios relacionados con casos reales.

563. A fin de desempeñar estas funciones, la oficina se compondrá de cuatro divisiones:

a) Una *división de desarrollo*, que se encargará de la administración general y coordinará el trabajo de las demás divisiones.

b) Una *división de ingeniería*, que se especializará en la creación de equipo y productos. La división comprenderá un departamento de equipo y productos y un departamento de producción. El primero se ocupará del diseño de herramientas, troqueles y artefactos, así como de técnicas de soldadura, y realizará investigaciones relativas a nuevos recursos y técnicas.

c) Una *división de diseño industrial*, que prestará especial atención a las técnicas de capacitación de ingenieros titulados, con miras a fomentar la profesión de diseñador industrial; y

d) Una *división de ejecución de prototipos*, que construirá modelos sobre la base de estudios precisos de la viabilidad de la producción, técnicas de inspección y ensayo y una debida atención a los detalles prácticos.

564. La asistencia del PNUD consistirá en veintiséis años-hombre de servicios de expertos en las esferas del diseño técnico industrial, la ejecución de prototipos, la inspección, el diseño de herramientas y troqueles y otras especialidades. Se suministrarán doce becas de un año en las esferas de los expertos, a fin de capacitar en el exterior al personal de contraparte, así como equipo para los talleres y los servicios de ensayos de la oficina.

565. El costo total del proyecto se calcula en 2.200.000 dólares. De esta suma, 1.000.000 de dólares corresponde a la asignación del PNUD, en la que se incluyen:

- 650.000 dólares para expertos.
- 70.000 dólares para becas.
- 190.000 dólares para equipo.

DOCUMENTACION

La contribución de contraparte del Gobierno, que asciende a 1.200.000 dólares, comprende:

- a) Personal técnicos y administrativo.
- b) Edificios; y
- c) Equipo y suministros locales.

RECOMENDACIÓN 6-D

Servicios de divulgación y asesoramientos industriales

566. Los servicios industriales pueden agruparse en tres categorías amplias: la tecnológica, la económica (incluyendo la socioeconómica) y la ambiental. A pesar de ser funcional, esta clasificación no es rígida; las divisiones no se excluyen mutuamente, puesto que algunos servicios pueden clasificarse en más de una categoría. Al igual que en los países desarrollados, en los países en desarrollo las instituciones privadas suministran algunos de los servicios industriales. No obstante, muchos servicios, en particular aquellos que deben obtenerse fuera de la organización de la fábrica, son suministrados por instituciones públicas o semipúblicas.

567. Una de las principales tareas en la esfera del desarrollo industrial en los países en desarrollo, es la de individualizar los recursos naturales que parecen ofrecer oportunidades industriales, mediante la realización inicial de estudios tecnológicos, la reunión de la información pertinente y la obtención de los recursos de inversión para los proyectos cuya ejecución se justifica. De esta tarea global se encargarían los servicios de divulgación y asesoramiento industriales.

Descripción de un proyecto para establecer un centro nacional de estudios industriales

568. Un país determinado ha emprendido un plan de desarrollo en que se presta especial atención a la industrialización, reservándose para la industria más del 30 por 100 de la inversión total propuesta en el plan. Se prevén varios proyectos industriales cuya ejecución dependerá de estudios detenidos que aún no se han realizado.

569. Los actuales organismos gubernamentales encargados del desarrollo industrial general no cuentan aún con el personal, el equipo ni la organización necesarios para suministrar los servicios de preinversión y

asesoramiento que se precisan en la esfera industrial. El Gobierno estima que las perspectivas de éxito de los planes de desarrollo actual y futuros mejorarían considerablemente con la creación de un centro nacional de estudios industriales, que establecería una vinculación entre los encargados de la preparación de los planes y los responsables de la ejecución y financiación de los mismos. El Gobierno ha solicitado la asistencia del PNUD. Como resultado, se ha preparado el proyecto que se describe a continuación.

570. El proyecto tendrá una duración de cinco años. Su finalidad es prestar asistencia al Gobierno en el establecimiento y funcionamiento inicial de un centro nacional de estudios industriales.

571. El centro nacional de estudios industriales desempeñará las siguientes funciones principales:

a) Suministrar asesoramiento a las autoridades de planificación en la formulación de las normas y los programas generales de desarrollo industrial, prestando especial atención a los recursos locales, y en la evaluación de los progresos del plan actual en esta esfera.

b) Realizar estudios técnicos y económicos detallados de proyectos industriales concretos, incluyendo los previstos en el plan de desarrollo.

c) Prestar asesoramiento respecto de la viabilidad de establecer nuevas industrias o de rehabilitar otras que existen, así como también sobre la financiación y ejecución de estos proyectos; y

d) Suministrar asesoramiento técnico y económico a las empresas industriales existentes del sector público o privado.

572. El PNUD suministrará veinticinco años-hombre de servicios de expertos, incluyéndose entre éstos a especialistas en economía, ingeniería y comercialización industriales, así como varios consultores contratados a cortos plazos. Además, el proyecto suministrará diez becas de un año para la capacitación del personal de contraparte del centro.

573. El costo total del proyecto se calcula en 1.800.000 dólares. De esta suma, 800.000 dólares corresponden a la asignación del PNUD, que comprende:

- 600.000 dólares para expertos.
- 50.000 dólares para becas.
- 30.000 dólares para equipo.

La contribución de contraparte del Gobierno, que asciende a 1.000.000 de dólares, incluye:

DOCUMENTACION

- a) Personal profesional de contraparte.
- b) Personal administrativo.
- c) Edificios; y
- d) Vehículos.

RECOMENDACIÓN 6-E

Capacitación para la industria

574. Un factor de gran importancia, aún más en la esfera de la ejecución que en la de la planificación, es el suministro de capacitación tecnológica mediante la formación básica, la capacitación en la fábrica, la formación teórica en clases vespertinas, en caso necesario, y otros medios. Como la capacitación del gran número de ingenieros que se necesitan para alcanzar la meta final de una economía industrial moderna basada en la plena aplicación de la ciencia y la tecnología es un proceso a largo plazo, la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias y la creación de instituciones de enseñanza superior en las esferas de las ciencias naturales, la ingeniería y la tecnología constituyen problemas de la más alta prioridad y urgencia, a pesar de que los frutos de esta inversión no pueden cosecharse en seguida. No debe descuidarse este aspecto.

575. Lo mismo se aplica a la necesidad de capacitar personal directivo. La disponibilidad de personal técnico para proyectos, como también de otros profesionales necesarios, debe relacionarse con la posibilidad de utilizarlos efectivamente.

Descripción de un proyecto para establecer un programa de formación para oficios industriales.

576. Este proyecto se refiere a un país que necesita unos 700.000 obreros especializados en oficios técnicos para el programa de expansión industrial que se prevé en el plan de desarrollo. El Gobierno se propone satisfacer esta demanda mediante la capacitación acelerada en institutos de formación industrial y la capacitación de aprendices en la industria. El número de institutos de formación industrial, que asciende a 150, se aumentará en los próximos cinco años a 250, con lo que el número de obreros que éstos pueden capacitar se elevará de 45.000 a 100.000.

577. Para dotar de personal a los institutos de formación industrial, se requiere un elevado número de instructores. Estos instructores se capa-

citarán en institutos centrales de enseñanza, de los que el país cuenta con dos. El Gobierno se propone establecer otros cuatro institutos centrales y, a este respecto, ha solicitado la asistencia del PNUD. Se ha preparado el proyecto que se describe a continuación.

578. El proyecto tendrá una duración de cuatro años. Durante este período, un experto de categoría superior en formación profesional general asesorará al Ministerio de Trabajo en relación con todos los aspectos de la cuestión, colaborará en la preparación de planes para la futura ampliación del programa y coordinará la labor de otros expertos internacionales. A fin de alentar la capacitación de aprendices y de hacer uso de la capacidad potencial de formación de las industrias del país, se prevé que cuatro expertos en aprendizaje prestarán servicios de asesoramiento, en diversos puntos del país, a las autoridades gubernamentales, a las organizaciones no gubernamentales y a las distintas industrias. Además, se prestará especial atención a la selección acertada y eficiente de los candidatos para la formación profesional, mediante la contratación de un experto internacional en pruebas ocupacionales y orientación vocacional. El PNUD suministrará treinta y seis años-hombre de expertos. Por cada instituto central de capacitación de instructores se suministrará un grupo internacional de nueve expertos compuesto de un experto en capacitación general de instructores, otro experto en métodos de enseñanza y siete instructores de categoría superior especializados en los diversos oficios que se han de enseñar. Además, el PNUD proporcionará parte del equipo.

579. El costo total del proyecto se calcula en 2.700.000 dólares. De esta suma, 1.000.000 de dólares corresponde a la asignación del PNUD, que comprende:

- 650.000 dólares para expertos.
- 300.000 dólares para equipo.

La contribución de contraparte del Gobierno, que asciende a 1.700.000 dólares, incluye:

- a) El personal local necesario.
- b) La construcción de edificios.
- c) La parte complementaria del equipo; y
- d) Los costos de ejecución.