



# Asamblea General

Distr. limitada  
6 de enero de 2004  
Español  
Original: inglés

---

## **Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos**

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

41º período de sesiones

Viena, 16 a 27 de febrero de 2004

Tema 6 del programa provisional\*

**Aplicación de las recomendaciones de la Tercera**

**Conferencia de las Naciones Unidas sobre la**

**Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre  
con Fines Pacíficos (UNISPACE III)**

## **Aplicación de las recomendaciones de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III): informe final del equipo de acción encargado de desarrollar una estrategia mundial amplia de vigilancia ambiental**

**Nota de la Secretaría \*\***

### **I. Introducción, antecedentes y justificación**

1. En su 44º período de sesiones, celebrado en 2001<sup>1</sup>, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos estableció equipos de acción para aplicar las recomendaciones de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III)<sup>2</sup>. El primer equipo de acción se estableció para aplicar la recomendación de que se adoptaran medidas para desarrollar una estrategia mundial amplia de vigilancia ambiental, que forma parte del núcleo de la estrategia que se esboza en la declaración titulada “El milenio espacial: la Declaración de Viena sobre

---

\* A/AC.105/C.1/L.270.

\*\* El proyecto del presente documento que se recibió del equipo de acción encargado de desarrollar una estrategia mundial amplia de vigilancia ambiental debió ser revisado y formateado por la oficina sustantiva antes de presentarse al Servicio de Gestión de Conferencias para su procesamiento.



el Espacio y el Desarrollo Humano”<sup>3</sup>, aprobada por UNISPACE III para hacer frente a los retos mundiales.

2. La primera reunión del equipo de acción encargado de desarrollar una estrategia mundial amplia de vigilancia ambiental se celebró el 1º de marzo de 2002, durante el 39º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. El informe del equipo de acción y los documentos pertinentes se presentaron a la Subcomisión.

3. En su primera reunión, el equipo de acción examinó el desarrollo de una estrategia mundial amplia de vigilancia ambiental en los planos nacional, regional y mundial, teniendo en cuenta los aspectos específicos de cada nivel que estaban relacionados entre sí. Ya sea a nivel nacional, regional o mundial, la vigilancia ambiental requiere la reunión de datos mediante observaciones continuas u ocasionales. Los datos necesarios pueden obtenerse mediante observaciones desde tierra, aéreas o basadas en el espacio.

4. En la actualidad las observaciones basadas en el espacio son un instrumento efectivo y fiable para la vigilancia ambiental. Aunque diariamente se descubren posibles aplicaciones, todavía quedan muchas otras por descubrir. Para la vigilancia basada en el espacio se requieren plataformas espaciales dotadas de sensores apropiados.

5. La gestión de los datos y la creación de bases de datos con la información adquirida mediante las actividades de vigilancia constituyen el siguiente componente del sistema de vigilancia ambiental. También es indispensable que los datos estén a disposición de los planificadores, los responsables de las decisiones, los especialistas y los científicos que se ocupan de las cuestiones relacionadas con la vigilancia ambiental.

6. Basándose en las recomendaciones de UNISPACE III, el equipo de acción se propone lanzar una estrategia mundial de vigilancia ambiental que: a) garantice la utilización sostenible de los ecosistemas; y b) promueva la cooperación en los planos nacional, regional y mundial para resolver los problemas críticos del medio ambiente. Para cumplir estos objetivos, es necesario: a) saber qué aspectos se deben vigilar (la dinámica de los fenómenos ambientales); b) evaluar y adoptar técnicas de vigilancia; c) establecer uno o varios sistemas de vigilancia apropiados; d) formular directrices; e) fortalecer la capacidad; f) aumentar las asociaciones entre las instituciones nacionales, regionales e internacionales pertinentes; y g) lograr la participación de organizaciones no gubernamentales y del público. Es fundamental aunar los esfuerzos en curso a fin de promover una mayor cooperación técnica, mejorar el intercambio de conocimientos y experiencias entre los países, formular políticas para lograr un desarrollo sostenible del medio ambiente y aprovechar los actuales planes de acción para el desarrollo y para la protección ambiental en el plan nacional, así como las estrategias de desarrollo rural.

## II. Inventario de las estrategias existentes a nivel regional e internacional

### A. Antecedentes de la vigilancia ambiental mundial

7. El equipo de acción tomó nota de los siguientes antecedentes e hitos históricos en la elaboración de una estrategia mundial de vigilancia ambiental:

- a) Comienzos del decenio de 1960:
  - i) Estrategias nacionales de vigilancia mundial;
  - ii) Cooperación internacional amplia sobre meteorología y pronósticos del tiempo;
- b) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972:
  - i) Definición internacional de la vigilancia;
  - ii) Establecimiento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA);
- c) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 1992:
  - i) Programa 21<sup>4</sup>;
  - ii) Establecimiento de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible;
- d) UNISPACE III, celebrada en Viena en 1999.

Las recomendaciones contenidas en la Declaración de Viena y otras recomendaciones;

- e) Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, celebrada en Nueva York en 2000;
- f) Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) en 2002.

### B. Estrategias ya existentes

8. A continuación figura una lista indicativa de las actuales estrategias de vigilancia ambiental identificadas por el equipo de acción:

- a) Estrategias mundiales de entidades internacionales:
  - i) De organizaciones del sistema de las Naciones Unidas como el PNUMA, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO/COI), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM):
    - a. *United Nations System-wide Earth-Watch* (iniciativa de observación de la Tierra de todo el sistema de las Naciones Unidas);

- b. *Environmental Observing and Assessment Strategy* (estrategia de observación y evaluación ambiental) (PNUMA);
  - c. *Information, Monitoring and Assessment Strategy* (estrategia de información, vigilancia y evaluación) (FAO);
  - d. Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT) y Sistema Mundial de Observación de los Océanos (GOOS);
  - ii) Actividades internacionales en materia de desarrollo sostenible;
  - iii) Partes en la Estrategia Integrada de Observación Mundial, (Comité de Satélites de Observación de la Tierra (CEOS));
  - iv) Vigilancia mundial del medio ambiente y la seguridad (GMES), Agencia Espacial Europea (ESA) y la Comisión Europea;
  - b) Actividades mundiales de vigilancia en el plano nacional realizadas por:
    - i) China, la India y el Japón;
    - ii) La Federación de Rusia:
      - a. Agencia Aeroespacial Rusa (*Rosaviakosmos*);
      - b. Servicio Federal Ruso de Hidrometeorología y Vigilancia Ambiental (*Roshydromet*).
    - iii) Estados Unidos de América:
      - a. Misión al Planeta Tierra de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA);
      - b. Organismo Nacional para el Estudio de los Océanos y la Atmósfera (NOAA);
    - iv) Otros programas regionales, locales o temáticos.
9. En un informe completo del equipo de acción se presentará una breve reseña de las estrategias existentes en los planos internacional y regional.

### C. Conclusiones

10. El repertorio completo de las estrategias existentes debería comprender:
- a) Un análisis comparativo, a fin de determinar los aspectos comunes, las divergencias, las lagunas y las prácticas óptimas identificadas en las diversas estrategias;
  - b) Una definición de los elementos principales a efectos de la formulación de políticas: entre los elementos que se han de definir figuran los conceptos de “mundial”, “amplio”, “integrado” y “propicio para el desarrollo sostenible”;
  - c) La elaboración de una estrategia modelo, que comprenda recomendaciones, un examen de la información recopilada y un plan preliminar de ejecución.
11. Para cumplir los objetivos de una estrategia de vigilancia ambiental y elaborar un plan de ejecución se deben haber definido con antelación las necesidades y

requisitos, teniendo en cuenta lo siguiente: a) la dinámica de la rápida evolución del entorno ambiental, socioeconómico y de la información; b) el desarrollo científico y tecnológico; c) las deficiencias de los datos de información; d) las lagunas de la tecnología y los instrumentos; y e) el aumento del número de las cuestiones y los vínculos intersectoriales.

12. Además, debe existir una diversidad de fuentes y mecanismos de colaboración que aporten una experiencia amplia en la planificación y ejecución, una gran variedad de estrategias y procedimientos prácticos y distintos enfoques y estudios en niveles múltiples.

### **III. Aplicaciones de la tecnología espacial para la vigilancia ambiental, combinadas con el uso de otras técnicas auxiliares**

#### **A. Integración del segmento terrestre y verificación de datos en tierra**

13. Los datos son producidos por redes de vigilancia en tierra y basadas en el espacio y mediante estudios estadísticos realizados por organizaciones nacionales, regionales e internacionales. La utilización de datos de satélite para preparar informes sobre el medio ambiente ha aumentado, pero todavía no se aprovecha todo su potencial. Rara vez se justifica la opinión generalizada de que las observaciones espaciales harán superfluas las mediciones en tierra. Si bien las observaciones espaciales pueden reducir la necesidad de mediciones convencionales *in situ*, no eliminan la necesidad de la notificación directa y de verificar los datos en tierra.

14. De los problemas relacionados con la obtención o adquisición de información, la atención ha pasado a centrarse ahora en la utilización eficaz de esta información y en su suministro a los usuarios en un formato de fácil manejo. Para diversos sistemas ambientales, los sistemas de satélite de vigilancia en línea de la Tierra son la fuente principal de datos para establecer una base de información de vigilancia. En muchos países se ha acumulado una gran variedad de información obtenida de diversos satélites, en forma de imágenes de la Tierra en distintas gamas espectrales y con diferentes resoluciones espaciales. La Federación de Rusia, en particular, ha creado un enorme archivo de datos de resolución baja, mediana y alta, así como bases de datos de información topográfica y geodésica. Sin embargo, se predice que para el año 2010 satisfacer las necesidades de mapas nuevos de las distintas regiones del mundo habrá pasado a ser el principal problema de la cartografía mundial. El levantamiento cartográfico de territorios extensos comenzó hace muchos años, y desde hace tiempo existe la necesidad de actualizar los mapas. Esta necesidad se hará más imperiosa.

15. Además, dada la creciente necesidad de datos sobre la Tierra para la ordenación sostenible del medio ambiente y de los recursos naturales disponibles, se debería prestar más atención a la vigilancia de indicadores de sostenibilidad tales como: a) la degradación de la vegetación (por ejemplo, debido a la tala con fines agrícolas); b) la perturbación de los recursos forestales; c) la diversidad biológica; d) los cambios de la cubierta vegetal; e) la estimación de las cosechas agrícolas; f) las condiciones y la erosión del suelo; g) la calidad de las aguas interiores y las condiciones de las marismas; h) el riesgo de corrimientos de tierras; i) la repercusión de la sequía en los recursos naturales; j) los cambios locales, regionales

y mundiales en la temperatura de la superficie; y k) la gestión de actividades en casos de desastre. Estos indicadores tiene tres características importantes: a) la teleobservación puede suministrar mediciones fiables periódicas; b) las mediciones pueden reproducirse sin sesgo; y c) los indicadores reflejan fielmente las características de los cambios en el medio ambiente.

## **B. Calidad y disponibilidad de los datos<sup>5</sup>**

16. La falta de datos pertinentes es un problema común. En la esfera del medio ambiente todavía existen grandes lagunas en los datos, relacionadas por ejemplo con la aplicación de plaguicidas, la situación de los recursos pesqueros, la calidad de los recursos forestales, las aguas subterráneas y la diversidad biológica. La calidad de los datos existentes es otro asunto de igual importancia, y las causas de las lagunas y de la mala calidad de los datos son complejas y diversas.

17. Hay problemas que son inherentes a la utilización de conjuntos de datos a escala mundial. Desde la perspectiva de la observación mundial de la Tierra como una labor de evaluación mundial de alto nivel, la vinculación de los datos en distintas escalas es particularmente importante. Habida cuenta de que, en general, únicamente los datos de idéntica resolución, grado de calidad y fecha de medición pueden integrarse sin problemas a nivel regional o mundial, incluso las discrepancias o lagunas pequeñas pueden significar que los conjuntos de datos sean incompletos o deficientes. Al mismo tiempo, aun cuando se dispone de datos de gran calidad, el hecho de agruparlos y promediarlos puede encubrir detalles espaciales o temporales importantes. En los agregados en gran escala desaparecen las características propias de las regiones más pequeñas. Por lo tanto, la escala de agregación y de indicación de los promedios se debe ajustar minuciosamente a la escala de los fenómenos o políticas ambientales y a la finalidad de la evaluación.

18. La mayoría de los datos existentes se refieren a atributos cuantitativos del medio ambiente. Aunque medir las variables cualitativas resulta normalmente más difícil, con frecuencia son los cambios cualitativos los que permiten detectar las tendencias principales. Es necesario mejorar la vigilancia de la calidad del ecosistema, por ejemplo en el caso de los recursos forestales o pesqueros.

19. Algunos compendios mundiales o regionales nuevos de datos relativos al medio ambiente han mejorado considerablemente el inventario mundial de los recursos de datos. Entre los ejemplos notables figuran las recopilaciones de datos Dobris en Europa y los *Indicadores del desarrollo mundial* del Banco Mundial. Además, un número de países reducido pero en aumento prepara recopilaciones sistemáticas de datos ambientales, ateniéndose en parte a las directrices de la División de Estadística de la Secretaría. Gracias a ello está aumentando el número de países que presentan informes ambientales y gradualmente se están mejorando y armonizando los informes presentados a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible y en el marco de los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente. Los ensayos de la metodología de los indicadores de la Comisión realizados en un número relativamente grande de países bien podrían conducir a una demanda de datos de entrada más concretos.

20. Por lo que atañe a las necesidades de datos georreferenciados para la evaluación ambiental, se está reconociendo gradualmente la necesidad de utilizar

esos datos en dichas evaluaciones, y también la necesidad de contar con alguna información desglosada por unidades espaciales que no sean las unidades administrativas. En los últimos años se han producido algunos conjuntos de datos mundiales georreferenciados importantes, por ejemplo relativos a la población y a la cubierta vegetal. Sin embargo, esto debe considerarse apenas el comienzo. Al parecer pocos, o ninguno, de los nuevos conjuntos de datos se actualizan sistemáticamente.

21. El acceso a los datos, por su parte, puede resultar imposible debido a los derechos de propiedad intelectual, a su costo elevado o a razones de competencia profesional o entre organizaciones. Si bien algunos parámetros se miden con exactitud y de manera sistemática, la información puede ser secreta o no estar a disposición del público. La dificultad del acceso a los datos sobre los acuíferos y las aguas superficiales de utilización compartida es un ejemplo que se observa en muchas partes del mundo.

22. No obstante, las actitudes públicas e institucionales ante el acceso a los datos han cambiado notablemente en el último decenio. Con el acceso generalizado a Internet, la disminución del costo y de la dificultad de procesar datos en grandes cantidades, y el hecho de que ya no existe la necesidad de medidas de seguridad como en la época de la “guerra fría”, el público se ha hecho más exigente y las instituciones más proactivas y abiertas. Ello se refleja en una gran diversidad de cuestiones que guardan relación con muchas organizaciones. El ejemplo más elocuente es la desclasificación parcial de las imágenes de satélite militares.

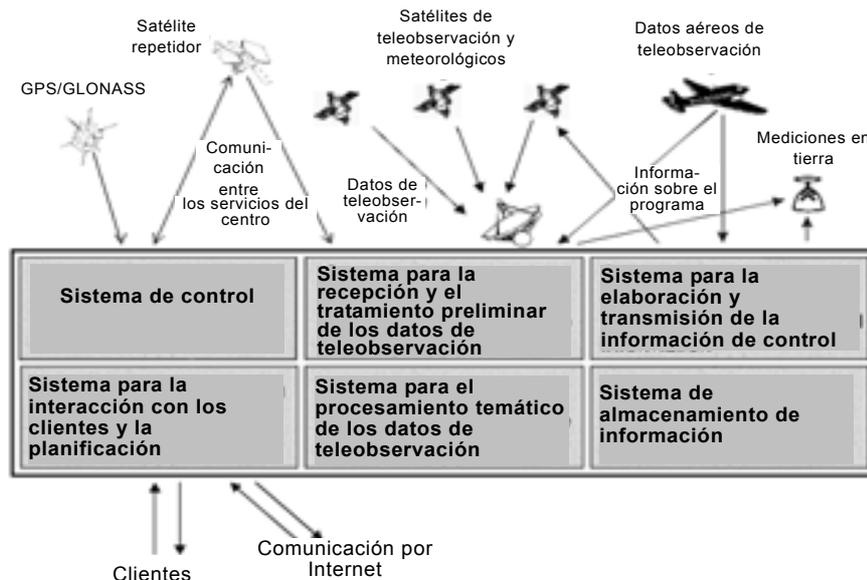
23. La apertura del acervo de datos espaciales y la creación de posibilidades de intercambio podría plantear dos problemas para su utilización en evaluaciones amplias como los informes sobre las perspectivas del medio ambiente mundial del PNUMA. En primer lugar, el acceso a los datos esenciales, que en la actualidad se da por sentado, podría volverse más comercial, y con ello más difícil para las organizaciones multilaterales y otros usuarios que realizan evaluaciones ambientales. Ello se aplica, en particular, a los datos de satélite y a las grandes bases de datos integrados. En segundo lugar, a medida que los datos se distribuyan y reciclen en escala más amplia, su validación crítica se volverá aún más importante que en la actualidad, y disponer de vínculos científicos sólidos será indispensable para las evaluaciones como las que realiza el PNUMA.

### **C. Centro para obtener, recibir y procesar información**

24. Es posible obviar la falta de información estableciendo centros regionales de vigilancia de la Tierra que utilicen tecnologías modernas para recibir y procesar datos de satélite, aéreos y obtenidos *in situ*. Estas tecnologías deberían permitir la interpretación automatizada de los resultados de la producción de imágenes, la síntesis de mapas temáticos para el análisis complejo de territorios, la elaboración de sistemas de información geográfica (SIG) locales o regionales, la generación de información a partir de los datos y el apoyo a la adopción de decisiones y la formulación de políticas. Las tecnologías de información para la vigilancia previstas guardan relación con la creación de estos sistemas especializados de información regional con fines concretos. Basándose en estos sistemas, sería posible mantener catastros útiles del suelo y los recursos hídricos para ordenar los recursos y realizar,

por ejemplo, tareas relativas al medio ambiente, al aprovechamiento de las tierras en el plano regional y a la cartografía temática. En la figura se presenta una estructura posible del centro regional propuesto para la vigilancia de la Tierra. En el informe completo del equipo de acción figurará una descripción más pormenorizada del “centro de geoinformación”.

Figura  
**Centro de geoinformación**



25. La integración más estrecha de la teleobservación y los SIG está convirtiéndose cada vez más en la tendencia predominante en los avances modernos. Como resultado final, es muy posible que se llegue a una fusión de la teleobservación y los SIG en un sistema conjunto de tratamiento y distribución de información. En tal caso, la capacidad de este sistema unificado será mayor que la suma de las capacidades de los sistemas por separado. Las empresas que trabajan en los ámbitos de la teleobservación y los SIG están convirtiéndose cada vez más en empresas de información.

26. El “centro de geoinformación” que se presenta en la figura permitiría producir y mantener un SIG dinámico, económica y técnicamente eficiente, con el cual se podrían efectuar análisis regulares de las observaciones del terreno, incorporando datos a una base de datos sobre teleobservación y actualizando el sistema de información en todos los niveles.

## **D. Pasos siguientes para el desarrollo del segmento terrestre**

27. A fin de aumentar la disponibilidad de datos para las evaluaciones ambientales, el informe sobre las *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000* recomienda que se proceda sin tardanza a realizar lo siguiente:

a) Un análisis completo de la información, centrado en las cuestiones ambientales prioritarias, con inclusión de las causas fundamentales de los fenómenos y su repercusión en las personas y la naturaleza;

b) La elaboración de conjuntos de datos objetivos sobre las principales causas de la vigilancia ambiental y de las presiones sobre el medio ambiente en el plano regional, aprovechando la labor realizada por Base de Datos sobre los Recursos Mundiales (GRID), el Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente de los Países Bajos (RIVM) y el Instituto de Recursos Mundiales, entre otros;

c) El fortalecimiento de la coordinación con los programas de vigilancia, teniendo en cuenta las necesidades desde la perspectiva de la evaluación integrada de las cuestiones ambientales y de la sostenibilidad;

d) El mejoramiento del acceso de los centros colaboradores a los indicadores y a los datos de fondo, mediante una plataforma especial de Intranet basada en el informe sobre las *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000*, los servicios públicos de Internet y CD-ROM;

e) El fortalecimiento del enfoque participativo y de la utilidad de los datos mediante el fomento de la capacidad en los centros regionales para la evaluación ambiental integrada, la validación de los datos y la retroalimentación;

f) La asignación de mayor importancia a los aspectos institucionales y políticos de la observación y a la conversión de los datos en información: una comprensión mayor sentaría las bases para la mejora a largo plazo de la situación de los datos.

### **1. De los datos a la información: elaboración de modelos y predicción**

28. Los resultados de las actividades regionales se deberían utilizar para afinar las descripciones mundiales y realizar los análisis cuantitativos posteriores asociados con los escenarios descritos. El ajuste posterior de los escenarios y de los análisis cuantitativos puede lograrse mediante un proceso interactivo en el que participen el equipo encargado de la elaboración de los escenarios básicos y los grupos a cargo de la modelización.

### **2. Necesidad de instrumentos de análisis cuantitativo**

29. En el informe completo del equipo de acción se presentarán algunos ejemplos importantes extraídos del tercer informe sobre las "*Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*".

## E. Conclusión

30. La tendencia principal del desarrollo es la integración de la tecnología, lo que abarca lo siguiente:

- a) La adquisición de datos, de satélites, de teleobservación aérea e *in situ*;
- b) El Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) y el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GLONASS);
- c) El procesamiento de los datos, incluidos el soporte lógico y el equipo físico;
- d) La integración de los datos en los SIG y otros sistemas de información;
- e) La rentabilidad y los precios de la tecnología y los servicios;
- f) La educación y capacitación de los usuarios.

31. El centro de geoinformación propuesto permitiría establecer una estructura amplia y económicamente eficaz para la organización de la labor de recepción, procesamiento y distribución de datos con fines de vigilancia ambiental. Aunaría las infraestructuras modernas para la recepción, el procesamiento y la distribución de datos para la generación de información. El centro de geoinformación contaría con tecnología satelital, aérea y terrestre para la obtención y el procesamiento de los datos, así como con equipos del GPS y el GLONASS y de comunicaciones, y con equipo físico y soportes lógicos para el procesamiento y la integración de los datos en los SIG y otros sistemas de información. Además, el desarrollo de la tecnología y del mercado indica que la utilización de tecnologías de teleobservación alcanza su mayor eficacia cuando se emplean conjuntamente distintos tipos de información, bases de datos y tecnología para el tratamiento de la información.

32. La utilización del centro de geoinformación crearía oportunidades para subsanar la falta de conocimientos en los ámbitos siguientes: a) la transformación de los datos ambientales en información; b) la aplicación de políticas; y c) la financiación y las finanzas.

33. Además, ofrecería la oportunidad de generar un enfoque integrado y amplio de los criterios generales imperantes, la gestión integrada, la coordinación internacional y el desarrollo de la tecnología. Este enfoque proporcionaría: a) instrumentos cuantitativos de utilidad general; b) modelos técnicos y matemáticos de carácter científico e institucional; y c) instrumentos de apoyo a las decisiones como nexos entre los científicos o técnicos y los responsables de formular las políticas.

## IV. Ejemplos de aplicaciones de la tecnología espacial en los entornos terrestres, acuáticos y aéreos

34. La capacidad extraordinaria que poseen los satélites de teleobservación de suministrar una cobertura amplia, sinóptica y multitemporal de zonas de gran extensión a intervalos regulares es un ejemplo de una aplicación de la tecnología espacial a la vigilancia ambiental. Los satélites de teleobservación han sido y continuarán siendo un instrumento indispensable para la vigilancia continua de las

tempestades de polvo, la desertificación, los incendios forestales, las inundaciones, los derrames de petróleo, las erupciones volcánicas y el agotamiento de la capa de ozono.

### **A. Contaminación del aire y tempestades de polvo**

35. El polvo y el humo, o los aerosoles, son partículas diminutas que se quedan en la atmósfera. Algunas son de origen natural y provienen de los volcanes, las tempestades de polvo, los incendios de bosques y pastizales, la vegetación viva y la espuma marina. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, y los ciclos alternados de la cubierta vegetal natural también generan aerosoles. Muchos aerosoles producidos por el ser humano son tan pequeños que pueden inhalarse, lo que plantea un grave riesgo sanitario en los alrededores de los centros industriales, e incluso en zonas situadas a cientos de kilómetros de distancia en la dirección del viento. Las nubes densas de polvo o de humo reducen gravemente la visibilidad, generando peligros para los desplazamientos por vía aérea o por carretera. Investigaciones recientes indican que la contaminación por aerosoles puede modificar las propiedades de las nubes y reducir o impedir con ello las precipitaciones en la región contaminada, mientras que los aerosoles que contienen hollín pueden tener repercusiones en el clima e inhibir la formación de nubes.

### **B. Vigilancia de la desertificación**

36. En la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África<sup>6</sup>, se indica que la desertificación es la degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas causada por diversos factores, entre ellos las variaciones del clima y las actividades humanas. La vigilancia de la desertificación comprende actividades que forman parte de la labor integrada de evaluación y rehabilitación del suelo degradado, y cuya finalidad es: a) evaluar la situación actual de la desertificación; b) analizar el proceso de degradación del suelo; c) seleccionar los indicadores básicos de la desertificación; d) cartografiar las zonas degradadas y otros recursos naturales conexos; e) evaluar las repercusiones del cambio del uso de la tierra y de las medidas de rehabilitación aplicadas, y f) vigilar la desertificación mediante la tecnología espacial. En el informe completo del equipo de acción se presentan algunos ejemplos de las actividades de vigilancia de la desertificación, así como de la metodología recomendada para seguir de cerca los procesos de desertificación mediante técnicas de teleobservación.

### **C. Incendios forestales**

37. La detección de los incendios forestales puede efectuarse por observación de la firma espectral térmica o infrarroja media de los bosques durante el día y la noche, o mediante la detección de la luz que emiten por la noche. Los incendios de bosques son un fenómeno natural del entorno de la Tierra, causado en la mayoría de los casos por tormentas eléctricas y ocasionalmente por erupciones volcánicas. Estos incendios afectan anualmente una zona de un millón de kilómetros cuadrados o más. Además, las personas provocan muchos incendios, en ocasiones

accidentalmente, pero en muchos casos de manera intencional. La quema se utiliza en la agricultura para despejar zonas de cultivo y para contribuir a la restitución de nutrientes al suelo. Mediante la quema planificada se elimina la vegetación muerta y moribunda para revigorizar los bosques y reducir el riesgo de incendios forestales en gran escala y descontrolados. Además, la quema se utiliza también para despejar zonas boscosas con fines de ocupación humana. Anualmente se queman deliberadamente en el mundo entre 750.000 kilómetros cuadrados y 8,2 millones de kilómetros cuadrados de bosques y pastizales.

#### **D. Inundaciones**

38. Las inundaciones forman parte de la historia humana desde el comienzo de la revolución agrícola que siguió a los primeros asentamientos permanentes a orillas de los grandes ríos de África y Asia. Las inundaciones estacionales reportan capas fértiles y nutrientes valiosos para las tierras agrícolas y permiten la vida en regiones del mundo que de otro modo serían estériles, como el Valle del Nilo. Por otra parte, las crecidas repentinas causan más muertes que los tornados o los huracanes, y los daños materiales provocados cada año por las inundaciones se cifran en miles de millones de dólares.

#### **E. Derrames de petróleo**

39. Los derrames de petróleo se deben a averías de los buques tanque en el mar o a la descarga o limpieza ilegal de esos buques. La descarga de petróleo es la más importante de las dos causas de los derrames de petróleo. Muchos países han firmado acuerdos como el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar<sup>7</sup>, así como otros acuerdos regionales por los que se prohíbe el vertido de desechos en el entorno marino. Los datos de observación de la Tierra se utilizan en la práctica para vigilar los derrames de petróleo e imponer el cumplimiento de los acuerdos, recurriendo a los datos de radar y térmicos suministrados por Radarsat, el Satélite Europeo de Teleobservación (ERS-2) de la Agencia Espacial Europea (ESA), el Satélite para la observación de la Tierra (SPOT-5) y el instrumento de cartografía temática del Satélite de Teleobservación Terrestre (Landsat).

#### **F. Erupciones volcánicas**

40. Las erupciones volcánicas pueden ser a la vez espectaculares y mortíferas y constituyen un gran peligro para quienes viven en las cercanías, por diversas razones. Las erupciones piroclásticas pueden cubrir grandes zonas con cenizas calientes, polvo y humo en pocos minutos u horas. Las rocas al rojo vivo arrojadas desde la boca del volcán pueden causar incendios en los bosques y localidades cercanos, y los ríos de lava líquida pueden destruir casi todo lo que encuentran a su paso y modificar completamente el paisaje. Las precipitaciones intensas o la rápida disolución de las capas de nieve de las cumbres pueden causar coladas de fango que se desplazan por kilómetros, enterrando caminos y centros urbanos. Los grandes penachos de ceniza y gas de algunas erupciones alcanzan la alta atmósfera y pueden influir en el clima, en ocasiones a escala mundial.

## **G. Agotamiento de la capa de ozono**

41. La atmósfera pierde densidad a medida que aumenta la altitud. La capa de la atmósfera que se encuentra entre 10 y 50 km por encima de la superficie terrestre, llamada el “limbo”, permite obtener una vista lateral de la estructura de la atmósfera. Los instrumentos científicos en órbita observan el limbo para medir cómo varían las concentraciones de oligogases en función de la altitud y vigilar los agujeros de la capa de ozono. Para detectar estos agujeros se han utilizado el espectrómetro cartográfico del ozono total (TOMS) que se halla a bordo del Nimbus-7, el Experimento de vigilancia del ozono mundial (GOME), a bordo del ERS-2, y el *Shuttle Ozone Limb Sounding Experiment-2* (SOLSE-2), a bordo del transbordador espacial “Columbia”.

## **V. Directrices para una estrategia mundial amplia: un modelo basado en la educación, la capacitación y el fomento de la capacidad**

42. Como resultado del rápido crecimiento de la población y de los cambios climáticos, los sistemas ambientales han sido sometidos a mucha presión para satisfacer la creciente demanda de alimentos y otros elementos necesarios para la vida. En muchos casos, el resultado de esa presión ha sido una degradación del medio ambiente. A pesar de los esfuerzos realizados para racionalizar la utilización de sistemas ambientales como los recursos de tierra y de agua, se han degradado en todo el mundo extensas zonas que actualmente encaran muchos problemas ambientales. A este proceso de degradación del medio ambiente han contribuido tanto factores naturales como las actividades humanas, especialmente en los ecosistemas frágiles e inestables. El resultado de ello son sistemas ambientales naturales carentes de equilibrio. En consecuencia, es muy importante vigilar y evaluar el proceso de degradación desde sus primeras etapas, a fin de adoptar las medidas necesarias para combatirlo y para rehabilitar los sistemas degradados.

43. En respuesta a esa situación, la comunidad internacional ha otorgado alta prioridad a la vigilancia ambiental, como quedó de manifiesto en UNISPACE III, al propugnarse en la Declaración de Viena, la adopción de medidas para desarrollar una estrategia mundial amplia de vigilancia ambiental.

44. El principal objetivo del plan de trabajo que se propone en el presente informe es lanzar una estrategia mundial de vigilancia ambiental desde el espacio, velando por la utilización sostenible de los ecosistemas y promoviendo la cooperación regional en las cuestiones ambientales importantes. Los objetivos más concretos son los siguientes:

- a) Establecer un sistema preoperacional para vigilar la dinámica de algunos fenómenos ambientales en determinadas zonas;
- b) Evaluar y adaptar técnicas pertinentes de vigilancia ambiental;
- c) Proporcionar directrices para la ejecución eficaz de la vigilancia ambiental;

d) Apoyar el fomento de la capacidad del personal nacional para la vigilancia ambiental, en cooperación con las instituciones nacionales interesadas;

e) Fomentar las alianzas entre las instituciones nacionales, regionales e internacionales pertinentes;

f) Apoyar la participación de organizaciones no gubernamentales y de la población nacional en la vigilancia ambiental.

45. A fin de alcanzar los objetivos mencionados, el plan de trabajo debería concentrar los recursos y los esfuerzos en el logro de una mayor cooperación técnica, el aumento del intercambio de las buenas prácticas entre los países y el estímulo a la elaboración de políticas que conduzcan a un desarrollo ambiental sostenible. El plan de trabajo se debería basar en los planes de desarrollo existentes, en los planes de acción ambiental a nivel nacional y en las estrategias del desarrollo rural. En el anexo I figura una representación gráfica del plan de trabajo.

## **A. Componentes técnicos**

46. El plan de trabajo tiene cuatro componentes técnicos. Cada componente comprende un conjunto de productos, que se obtendrán mediante actividades específicas.

### **Componente técnico 1. Establecimiento de redes e intercambio de conocimientos**

47. Este componente incluye el intercambio de información entre los países, a nivel regional, sobre las prácticas óptimas de vigilancia ambiental. En esa esfera, el plan de trabajo utilizará un mecanismo consultivo regional para reunir y distribuir la información conexas. Será esencial organizar cursos prácticos de sensibilización y de capacitación para reducir las diferencias entre los países en lo que respecta a los conocimientos, y se tendrá en cuenta la labor realizada en esta esfera por las organizaciones o redes existentes.

48. Se prevé obtener los tres productos:

a) Producto 1. Identificación de los interesados a nivel regional

i) Actividades:

a. Compilación de un inventario de todos los interesados en la vigilancia ambiental a nivel regional;

b. Identificación y documentación de las actividades realizadas por los países y las instituciones internacionales en la esfera de la vigilancia ambiental;

c. Identificación de las necesidades y las lagunas en las cuestiones relacionadas con la vigilancia ambiental;

ii) Resultados previstos:

a. Preparación de un documento en que se definan una estrategia para subsanar las deficiencias y satisfacer las necesidades a fin de desarrollar o fortalecer la vigilancia ambiental desde el espacio, y el papel de las

organizaciones y redes regionales e internacionales en la satisfacción de esas necesidades;

b. Compilación de un inventario de todos los interesados que trabajan en la esfera de la vigilancia ambiental;

b) Producto 2. Sensibilización

i) Actividades:

a. Contribución a la organización de cursos prácticos regionales en cooperación con órganos y redes especializados;

b. Organización de actividades de sensibilización a nivel regional para dar a conocer mejor el valor de la vigilancia ambiental;

ii) Resultados previstos:

a. Mayor conciencia en los países acerca de los vínculos entre los ecosistemas y otros sectores;

b. Aumento de los estudios de casos y de las lecciones aprendidas;

c) Producto 3. Intercambio de conocimientos

i) Actividades:

a. Mejoramiento de los proyectos piloto a nivel regional; fomento del diseño, la ejecución y la repetición de los proyectos piloto a nivel regional sobre la base de las lecciones extraídas;

b. Fomento de los estudios de casos sobre el desarrollo de técnicas para la ordenación de los recursos naturales;

c. Difusión entre los países de directrices y de las prácticas óptimas con respecto a la utilización de técnicas locales para vigilar, proteger y mejorar los ecosistemas;

ii) Resultados previstos:

a. Aumento de la cooperación regional e internacional sobre diversas cuestiones ambientales mediante el intercambio de experiencias y de información sobre las prácticas óptimas;

b. Aumento del número de alianzas y acuerdos de colaboración entre las instituciones interesadas a nivel regional e internacional.

### **Componente técnico 2. Fomento de la capacidad de las organizaciones nacionales y regionales**

49. Este componente está destinado a promover la cooperación regional entre los países con el fin de fortalecer la capacidad institucional de las organizaciones nacionales y regionales para fomentar el intercambio de las prácticas óptimas y de conocimientos en los países y entre ellos.

50. Se prevé obtener tres productos:

a) Producto 1. Fortalecimiento de la creación de la capacidad en las instituciones nacionales y regionales

- i) Actividades:
  - a. Fortalecimiento de la capacidad institucional y técnica de los centros nacionales y regionales especializados para impartir capacitación en la esfera de la vigilancia ambiental;
  - b. Apoyo técnico a las redes temáticas pertinentes;
  - c. Apoyo a la investigación ambiental a nivel nacional y regional;
  - d. Fortalecimiento de la relación y los vínculos institucionales entre los sistemas de alerta temprana y las instancias decisorias para facilitar una respuesta oportuna y pertinente a los problemas ambientales;
- ii) Resultados previstos:

Aumento de la capacidad institucional y técnica de las organizaciones y redes nacionales y regionales para realizar actividades de vigilancia ambiental e impartir capacitación, e información adecuadas en esta esfera.

### **Componente técnico 3. Sistema regional de reunión y distribución de información**

- 51. Es necesario establecer amplias redes regionales de información sobre la vigilancia ambiental para asegurar una difusión eficaz de la información.
- 52. Se prevé obtener un producto:
  - a) Producto. Redes de información a nivel regional sobre la gestión de ecosistemas y la vigilancia ambiental
    - i) Actividades:
      - a. Mejoramiento de las bases de datos regionales ya existentes sobre vigilancia y gestión del medio ambiente a fin de crear una base de datos amplia a nivel regional;
      - b. Facilitación de los vínculos entre las bases de datos regionales, en colaboración con los principales asociados a nivel internacional;
      - c. Fomento de los vínculos entre las instituciones nacionales y los sitios web y redes temáticas con bases de datos regionales;
      - d. Establecimiento de una base internacional de datos sobre vigilancia ambiental;
    - ii) Resultados previstos:
      - a. Establecimiento de amplias redes regionales de información sobre vigilancia ambiental y gestión de ecosistemas;
      - b. Fortalecimiento, a todos los niveles, de los vínculos de información y comunicación entre las redes y las organizaciones.

### **Componente técnico 4. Aplicaciones de la tecnología espacial a la vigilancia ambiental**

- 53. Este componente constituirá la armazón técnica del plan de trabajo y se centrará en la selección de las zonas por vigilar y de una serie de sitios de ensayo

para la aplicación y evaluación de las técnicas de vigilancia que utilizan tecnología espacial.

54. Se prevén obtener dos productos:

a) Producto 1. Inventario y estudio de la vigilancia ambiental

i) Actividades:

a. Estudio y evaluación de las metodologías utilizadas para la vigilancia ambiental;

b. Inventario de las actividades de vigilancia ambiental a nivel regional;

c. Evaluación de la situación actual de la vigilancia ambiental a nivel regional;

ii) Resultados previstos:

a. Determinación de los métodos apropiados de vigilancia ambiental;

b. Establecimiento de una base de datos con información sobre la vigilancia ambiental y las actividades al respecto;

b) Producto 2. Aplicaciones de la teleobservación

i) Actividades:

a. Selección de los indicadores básicos de las condiciones ambientales a partir de los datos obtenidos por teleobservación;

b. Estudios de casos sobre los niveles y tipos de vigilancia ambiental, con inclusión de lo siguiente: i) definición de los datos que se han de adquirir (parámetros y protocolos de medición); ii) adquisición de datos, incluidos conjuntos de datos obtenidos por teleobservación y en tierra; iii) procesamiento y análisis de los datos mediante el equipo y los programas informáticos disponibles; iv) análisis de las causas de la degradación ambiental; y v) cartografía de las tendencias de la degradación ambiental e identificación de las situaciones críticas;

ii) Resultados previstos:

a. Identificación de indicadores ambientales que pueden ser vigilados mediante la teleobservación;

b. Levantamiento de mapas ambientales mediante la teleobservación y otras tecnologías espaciales conexas;

c. Determinación de técnicas de teleobservación apropiadas y otras tecnologías espaciales conexas para la vigilancia ambiental y la evaluación de la degradación del medio ambiente.

## **B. Recomendaciones de carácter general**

55. La solución estructural más eficaz para llevar adelante una vigilancia ambiental confiable, integrada y amplia es el establecimiento de un mecanismo

institucional consistente en actividades interdisciplinarias que abarquen aspectos científicos, técnicos, económicos, políticos y jurídicos, que trabaje constantemente a escala mundial para proteger el medio ambiente, en beneficio de todos los países. Gradualmente, ese mecanismo debería evolucionar hacia un sistema unificado de vigilancia ambiental. Al establecer ese sistema de vigilancia se deberán tener en cuenta las siguientes características fundamentales:

a) El sistema debe ser aceptable en todo el mundo, con el mayor número posible de países participantes, y debe ser también lo más completo posible y estar integrado a nivel horizontal y vertical;

b) El sistema debe contar con el apoyo de subsistemas de reunión de datos bien estructurados a nivel nacional, regional y mundial y estar coordinado con los sistemas de información socioeconómica;

c) El sistema debe contar con herramientas eficaces para el análisis y procesamiento de datos, a fin de producir información y generar conocimientos asequibles para los funcionarios gubernamentales y el público en general;

d) El sistema debe ser conocido entre los encargados de adoptar políticas y decisiones, para lo cual debe poder presentar los datos y la información en un formato fácilmente comprensible.

56. A fin de establecer tal sistema, es necesario preparar documentos jurídicos internacionales en que se determinen los aspectos técnicos y de organización del funcionamiento del sistema. La primera medida podría ser una resolución de la Asamblea General en que se defina la situación del sistema de vigilancia. Además, se debe firmar un acuerdo en que se establezcan los derechos y obligaciones de los países participantes y la estructura orgánica del sistema. Deben tratarse también las cuestiones técnicas relativas al funcionamiento del sistema. Ese conjunto de documentos jurídicos podría elaborarse por etapas, en función de los compromisos que asuman los países participantes en los planos político y jurídico y de los progresos técnicos que se hagan.

57. La aplicación del sistema de vigilancia con los auspicios de las Naciones Unidas tendría las siguientes características positivas para todos los participantes:

a) La existencia de una excepcional base de datos científicos sobre la Tierra, basada en normas unificadas;

b) Una cooperación más estrecha entre los países, incluso con respecto al intercambio de datos científicos para estimular las inversiones en ese intercambio;

c) La creación de una infraestructura de elaboración de información en favor de la sociedad;

d) La facilitación del acceso de los usuarios a la información sobre las observaciones mundiales;

e) El mejoramiento de la calidad de la información (cobertura más amplia y actualizaciones más frecuentes);

f) La disponibilidad de diferentes tipos de tecnología de observación.

58. El sistema de vigilancia se debe establecer y aplicar de conformidad con el derecho internacional, incluidos el derecho ambiental, el derecho espacial

internacional y la normativa de las organizaciones internacionales, teniendo presentes los hitos fundamentales y sus resultados (véase el párrafo 10 *supra*), que constituirían la base del derecho ambiental.

59. El establecimiento del sistema de vigilancia debe ser un proceso gradual. Se deben realizar procedimientos de integración, teniendo en cuenta los sistemas internacionales de adquisición existentes y la utilización de los datos de observación de la Tierra. En las etapas iniciales, se deben identificar las instalaciones de vigilancia existentes para integrarlas en el sistema de vigilancia. En una etapa ulterior, el personal directivo del sistema determinaría qué tipos de instrumentos de observación adicionales se necesitarían para el funcionamiento eficaz del sistema, qué países deberían participar y de qué manera deberían hacerlo. La distribución de las labores necesarias debe ser voluntaria, teniendo en cuenta los intereses nacionales de los países participantes.

60. Los objetivos del proyecto destinado a establecer un sistema de vigilancia podrían ser los siguientes:

*Año 2004*

a) Elaboración y aprobación por los países participantes de documentos jurídicos institucionales en que se definan la situación del sistema de vigilancia, los derechos y responsabilidades de los países participantes en el proyecto, el papel y las funciones de las autoridades internacionales y las condiciones de acceso a la información;

b) Febrero. Redacción de un documento en que se determinen las tareas y los objetivos del sistema de vigilancia, así como su coordinación con los países participantes;

c) Inventario de las instalaciones de vigilancia existentes con que podrían contribuir los países participantes para satisfacer las necesidades del sistema;

d) Desarrollo y coordinación de normas, formatos, criterio de clasificación y métodos de procesamiento de datos, en función de las necesidades del sistema;

e) Formulación de propuestas técnicas relativas al sistema;

*Año 2005*

a) Nombramiento de las autoridades que coordinarán la labor por realizar;

b) Establecimiento, en el marco del sistema, de centros de reunión, procesamiento y preparación de la información destinada a los usuarios finales;

*2005-2008*

Integración de los sistemas nacionales de observación;

*2008-2010*

Desarrollo de nuevas tecnologías para ampliar la capacidad del sistema;

*2011-2012*

Mejora del sistema para que funcione a cabalidad.

61. En las etapas iniciales del establecimiento del sistema de vigilancia, se podría aplicar una estrategia de vigilancia ambiental integrada y amplia mediante proyectos piloto que permitirían a las comunidades locales adoptar medidas prácticas y ensayar y practicar los principales métodos tecnológicos y las ideas básicas. Se proponen los dos siguientes proyectos piloto:

a) Aplicaciones de la teleobservación a la vigilancia de la desertificación (véase el anexo II);

b) Establecimiento de un instituto (ciclo de cursos prácticos y actividades de capacitación) relativo a la utilización de datos amplios e integrados para la vigilancia ambiental (véase el anexo III).

62. En el proceso de aplicación de la estrategia de vigilancia ambiental amplia se podrían ejecutar también, para aplicar las recomendaciones de UNISPACE III, otros proyectos piloto que sugieran los equipos de acción pertinentes establecidos por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

#### Notas

<sup>1</sup> *Documentos Oficiales de la Asamblea General, quincuagésimo sexto período de sesiones, Suplemento N° 20 y corrección (A/56/20 y Corr. 1), párrs. 50 y 55.*

<sup>2</sup> Véase *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 19 a 30 de julio de 1999* (publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.00.I.3).

<sup>3</sup> *Ibid.*, cap. I, resolución 1.

<sup>4</sup> *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992* (publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.93.I.8 y correcciones), vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia, resolución 1, anexo II.

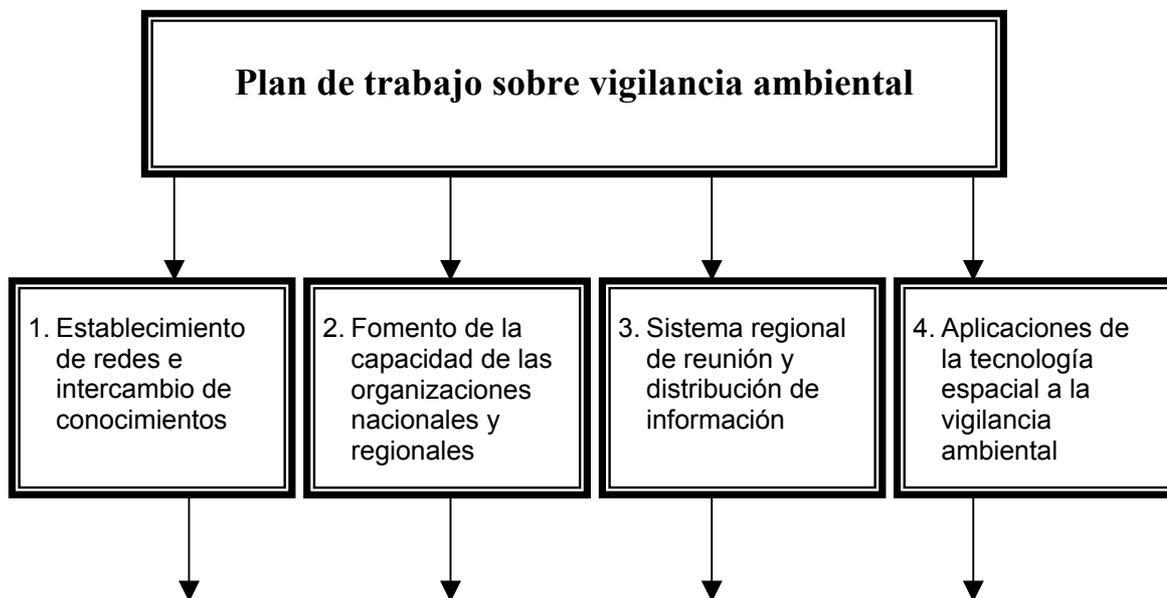
<sup>5</sup> Véase *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000* (este documento puede consultarse en el sitio informático ([www.unep.org/geo2000/ov-es.pdf](http://www.unep.org/geo2000/ov-es.pdf))).

<sup>6</sup> Naciones Unidas, *Recueil des Traités*, vol. 1954, N° 33480.

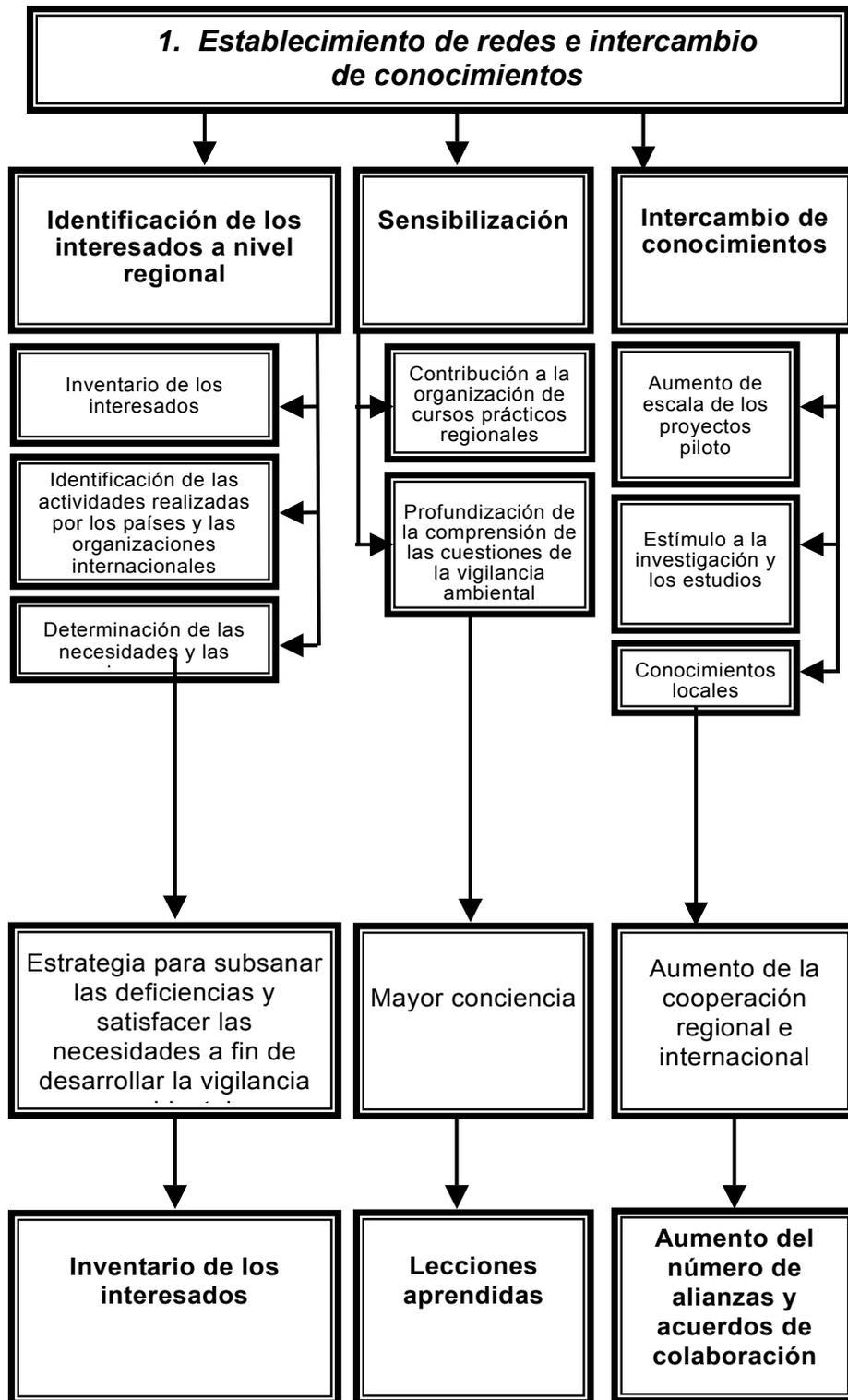
<sup>7</sup> Naciones Unidas, *Recueil des Traités*, vols. 1833 a 1835, N° 31363.

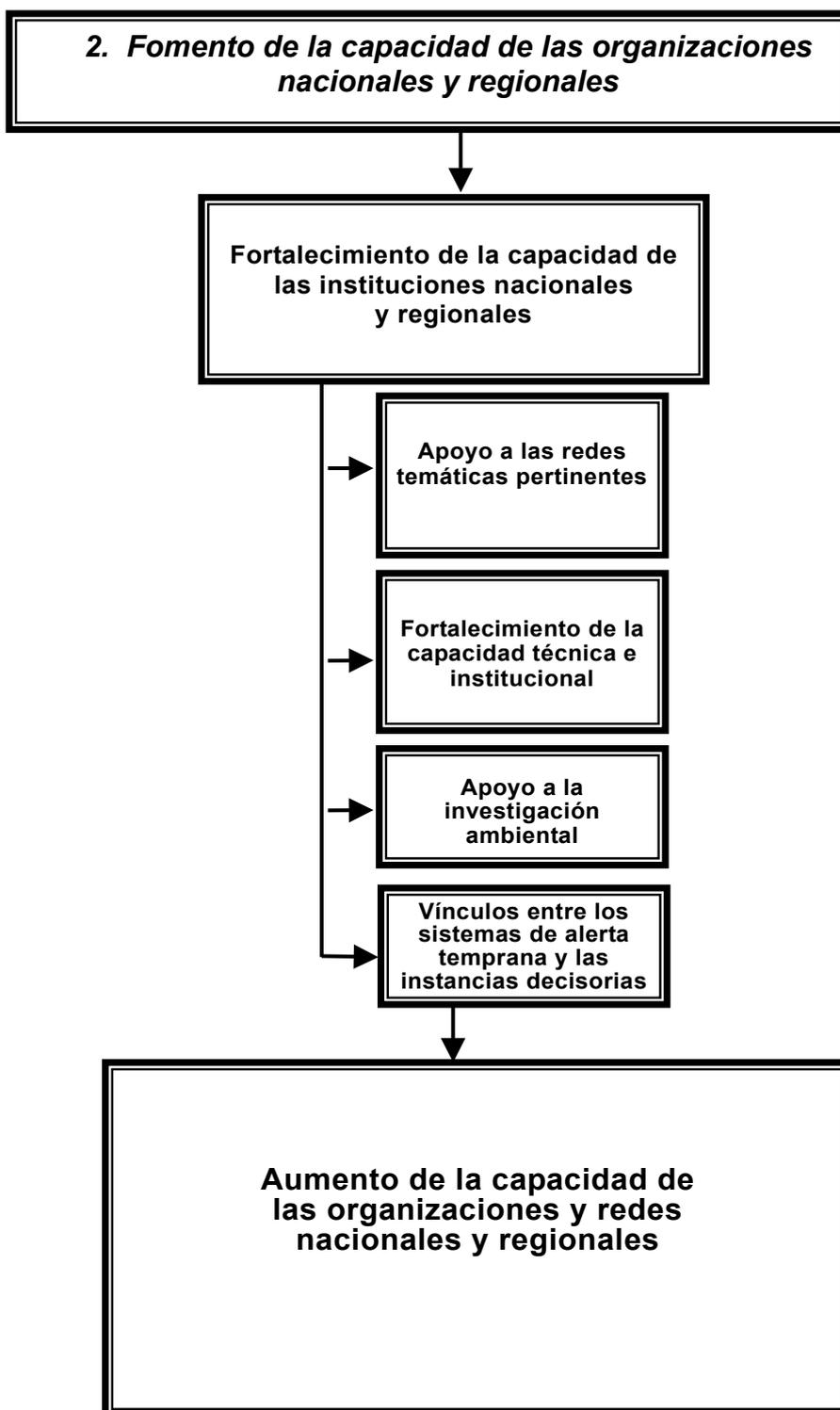
**Anexo I**

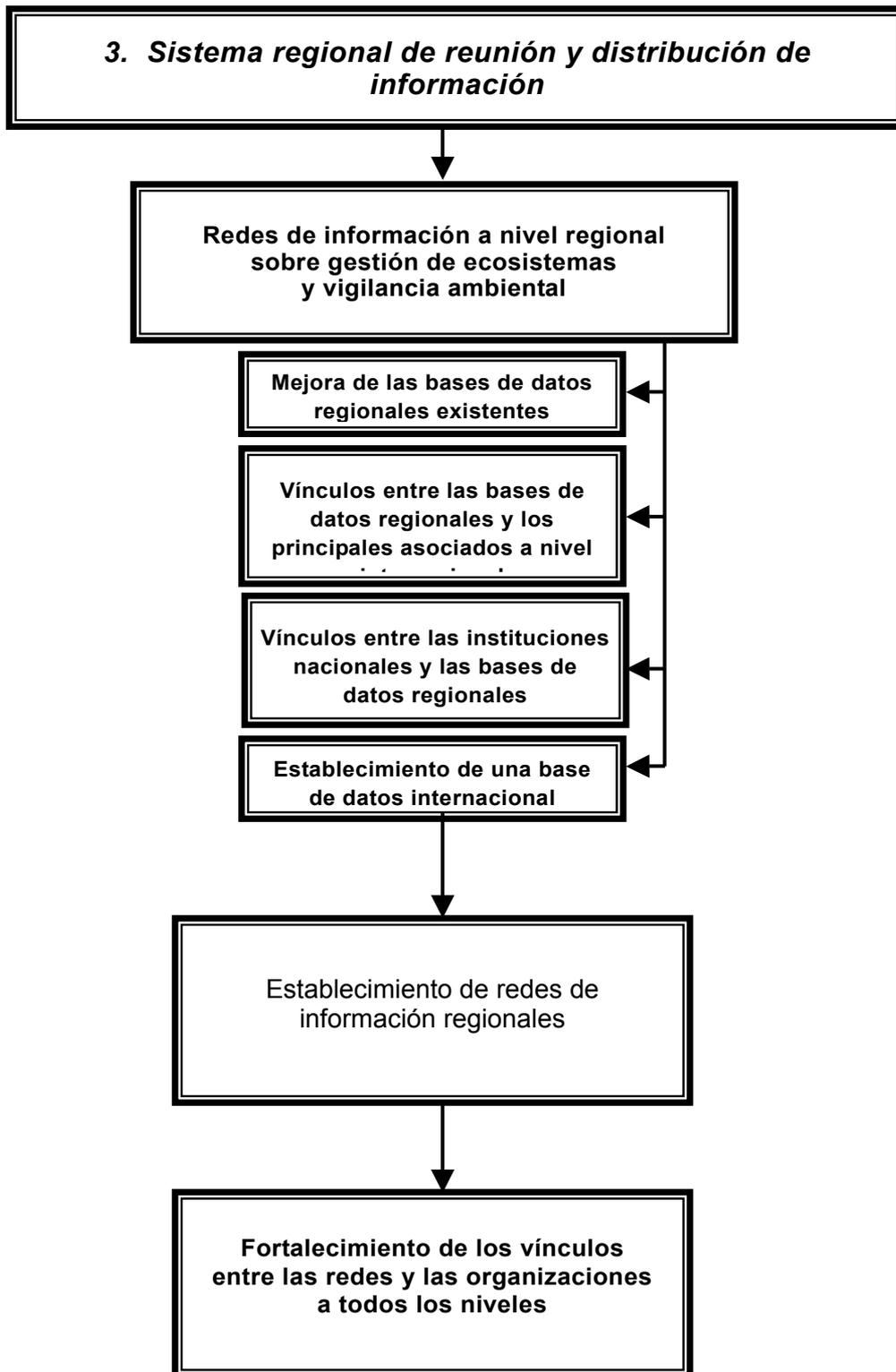
**Representación gráfica del plan de trabajo sobre vigilancia ambiental**

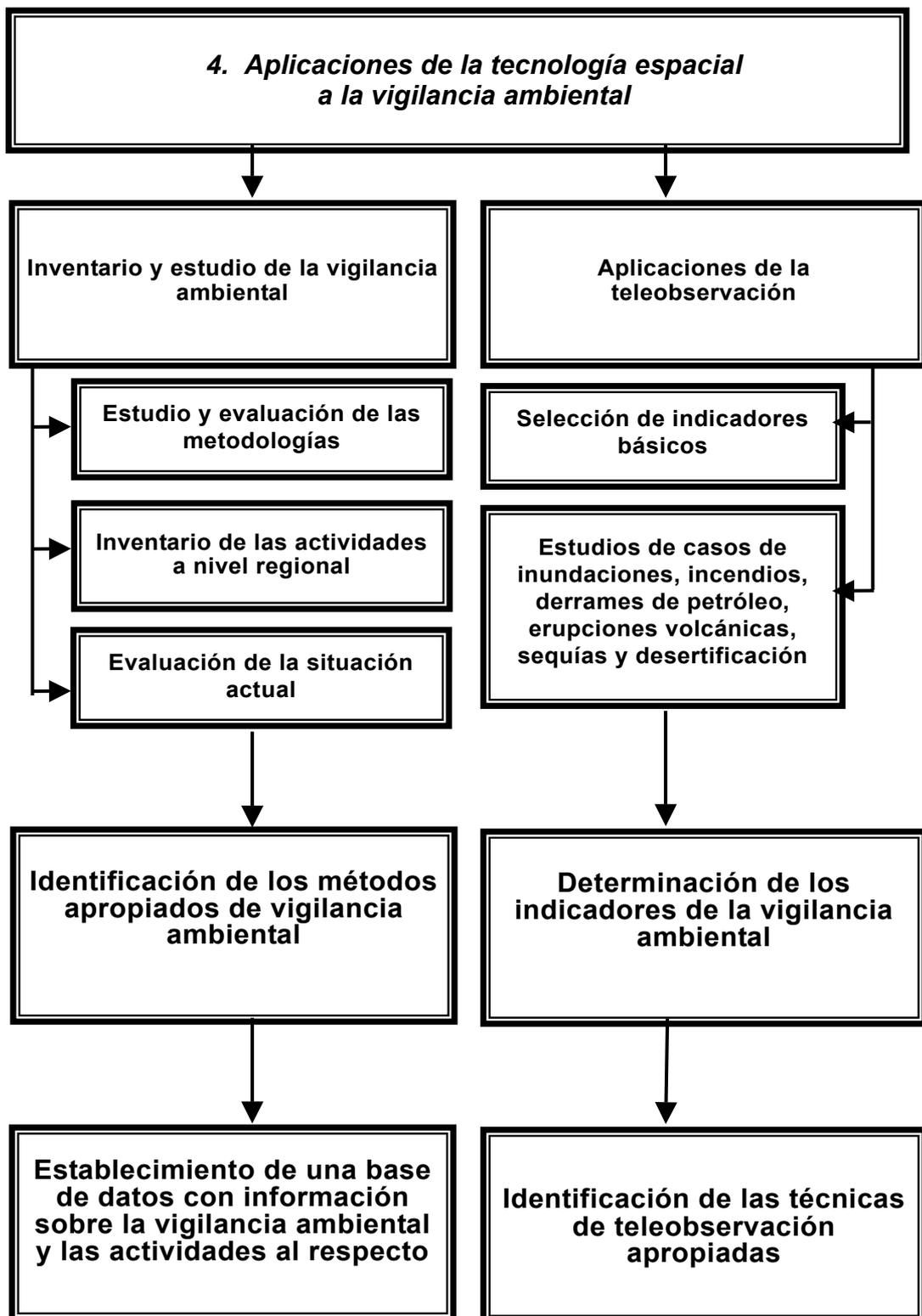


**(véase más abajo)**









## **Anexo II**

### **Propuesta de proyecto piloto sobre las aplicaciones de la teleobservación a la vigilancia de la desertificación**

#### **I. Antecedentes**

1. Como resultado del rápido crecimiento de la población, se ha ejercido mucha presión sobre los recursos naturales para satisfacer la creciente demanda de alimentos. En las zonas áridas y semiáridas, la presión cada vez mayor ha determinado en muchos casos la degradación del medio ambiente. A pesar de los esfuerzos realizados para racionalizar el uso de los recursos de tierra y agua, extensas zonas de pastizales y tierras agrícolas de secano se han empobrecido y sufren actualmente los problemas de la desertificación. A este proceso de desertificación pueden contribuir tanto factores naturales como las actividades humanas, sobre todo en los ecosistemas frágiles e inestables, y el resultado puede ser un entorno natural carente de equilibrio. Por ello, es muy importante vigilar y evaluar el proceso desde una etapa temprana, a fin de adoptar las medidas necesarias para luchar contra la desertificación y rehabilitar las zonas degradadas.

#### **II. Objetivos**

2. En los artículos 16 a 18 de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África<sup>a</sup> se pide que se adopten medidas para promover la cooperación científica y técnica a fin de mejorar la vigilancia de la desertificación y las técnicas de rehabilitación. En cumplimiento de esa petición, el proyecto que aquí se propone tendría por objeto desarrollar la teleobservación y otras tecnologías relacionadas con el espacio y transferirlas y aplicarlas a la vigilancia y evaluación de los procesos de desertificación. Los objetivos concretos del proyecto son los siguientes:

- a) Aplicación de un sistema operacional destinado a vigilar la dinámica de la desertificación en algunas zonas áridas y semiáridas;
- b) Adaptación y evaluación de las técnicas espaciales para la vigilancia de las zonas degradadas en sitios seleccionados de ensayo;
- c) Elaboración de directrices para una vigilancia eficaz de la desertificación en los sitios seleccionados, teniendo en cuenta sus condiciones particulares;
- d) Apoyo al fomento de la capacidad de las instituciones nacionales que se ocupan de la vigilancia y evaluación de la desertificación;
- e) Fomento de las alianzas entre las organizaciones e instituciones subregionales y nacionales pertinentes.

### **III. Duración del proyecto**

3. El proyecto duraría cuatro años.

### **IV. Posibles organizaciones participantes**

4. Podrían participar en el proyecto la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Comisión Europea y las organizaciones regionales y nacionales interesadas.

### **V. Productos que se espera obtener del proyecto**

#### **A. Vigilancia de la degradación de las tierras**

5. Las actividades de vigilancia consistirían en lo siguiente:
  - a) Selección de métodos apropiados de vigilancia de la desertificación y la degradación del medio ambiente;
  - b) Selección de indicadores de la desertificación que concuerden con las características de la degradación ambiental, sobre la base de las técnicas de teleobservación y las mediciones en tierra;
  - c) Preparación, con datos obtenidos en tierra y mediante la teleobservación, de mapas de la degradación de las tierras que pongan de relieve las zonas que es preciso rehabilitar;
  - d) Establecimiento de una base de datos sobre los procesos de degradación de las tierras.

#### **B. Fomento de la capacidad**

6. Los elementos del fomento de la capacidad serían los siguientes:
  - a) Mejoramiento de los conocimientos sobre la vigilancia de la desertificación;
  - b) Transferencia de la tecnología de valor comprobado a los países y organizaciones interesados;
  - c) Establecimiento de una base de datos sobre los procesos de desertificación para ponerla a disposición de las instituciones pertinentes;
  - d) Fortalecimiento de la capacidad de las instituciones interesadas de elaborar y ejecutar programas de reunión, análisis e intercambio de información relacionada con la vigilancia de la desertificación;
  - e) Apoyo a las actividades destinadas a sensibilizar al público, de modo que se comprendan mejor las causas y los efectos de la desertificación, y apoyo al

intercambio de material didáctico y de información destinado a crear más conciencia.

## **VI. Actividades y medidas para la ejecución**

7. Se adoptaría el siguiente enfoque para ejecutar el proyecto:

- a) Selección de las zonas que se han de vigilar (aproximadamente 1 millón de hectáreas);
- b) Selección, entre las partes más dañadas de las zonas por vigilar, de una serie de sitios de ensayo (de algunos cientos de hectáreas cada uno), para la ejecución y la evaluación.

### **Primera fase. Diseño del proyecto**

8. La duración prevista de la primera fase sería de tres meses. La primera fase constaría de las siguientes actividades:

- a) Evaluación de la pertinencia del proyecto en relación con los programas de acción regionales y subregionales, de conformidad con los objetivos de la Convención de Lucha contra la Desertificación;
- b) Selección de las zonas que se podría vigilar, sobre la base de los resultados de la evaluación mencionada;
- c) Determinación de la capacidad y las instalaciones que podrían estar disponibles para el proyecto en los países interesados;
- d) Organización de un curso práctico regional al que asistirían representantes, organizaciones participantes y organismos de financiación, a fin de ultimar el diseño del proyecto e identificar a otros asociados que podrían participar en él.

### **Segunda fase. Ejecución del proyecto**

9. La duración prevista de la segunda fase sería de 24 meses. La segunda fase constaría de las siguientes actividades:

- a) Evaluación de la situación actual de la desertificación en los sitios seleccionados;
- b) Estudio y evaluación de las metodologías utilizadas para vigilar la degradación del medio ambiente y los procesos de desertificación;
- c) Compilación de un inventario de las actividades de vigilancia de la degradación de las tierras;
- d) Selección de los indicadores básicos de la desertificación a partir de los datos obtenidos por teleobservación y con mediciones en tierra, así como de los métodos de procesamiento que se habrán de utilizar;
- e) Estudios de casos sobre diferentes niveles y tipos de degradación.

10. Paralelamente a las actividades mencionadas se realizarían también las siguientes tareas:

- a) Aplicación del plan de trabajo preparado por el equipo de acción sobre vigilancia ambiental;
- b) Adquisición de datos, incluidos conjuntos de datos obtenidos por teleobservación y en tierra;
- c) Procesamiento y análisis de los datos;
- d) Análisis preliminar de las causas de la degradación de las tierras y de sus repercusiones;
- e) Cartografía de las tendencias de la degradación de las tierras, e identificación de las situaciones críticas en lo que respecta a la desertificación;
- f) Fomento de la capacidad institucional y técnica de los centros especializados nacionales y regionales de las zonas estudiadas, mediante lo siguiente:
  - i) Capacitación en vigilancia y evaluación de la desertificación;
  - ii) Apoyo técnico a las instituciones pertinentes;
  - iii) Fortalecimiento de las relaciones y los vínculos institucionales entre las redes temáticas existentes y los sistemas de alerta temprana;
  - iv) Fortalecimiento de la cooperación y coordinación entre las organizaciones nacionales y subregionales.

### **Tercera fase. Ultimación del proyecto**

11. La duración prevista de la tercera fase sería de 12 meses.

12. Durante esa fase, se prepararían los mapas e informes finales y se establecerían las bases de datos. Se celebraría un curso práctico final para presentar y analizar los logros del proyecto con los países participantes y las organizaciones internacionales, regionales y subregionales pertinentes. Los resultados se difundirían a través de publicaciones, redes electrónicas y otros medios.

## **VII. Condiciones para el éxito**

13. Para que el proyecto tenga éxito se requeriría lo siguiente:

- a) La participación de la población local en la planificación, ejecución y evaluación del proyecto, prestando particular atención a las necesidades de la mujer y los jóvenes;
- b) La colaboración y coordinación con otros proyectos de la región que se ocupen de cuestiones similares.

## VIII. Selección de las zonas que se habrán de vigilar

14. Las causas de la desertificación pueden ser naturales, como el clima y las características de las tierras, o de origen humano, como el uso de las tierras y las prácticas agrícolas. Ello queda claro en muchas partes de las regiones áridas y semiáridas, que han estado expuestas a una mala utilización de los recursos naturales, lo que ha producido su deterioro y la propagación de la desertificación. Las zonas que se vigilarán deberían incluir regiones donde se puedan examinar las siguientes formas y aspectos de la desertificación:

- a) La erosión causada por el viento, uno de los problemas ambientales más comunes respecto de la pérdida de la capa fértil superficial;
- b) La erosión causada por las aguas, que provoca la pérdida de la capa fértil superficial de los suelos y el traslado de grandes volúmenes de suelos erosionados a otros lugares;
- c) La pérdida de nutrientes, un fenómeno común en las zonas de riego, que disminuye la capacidad productiva de las tierras y las deteriora;
- d) La salinización, que es un problema importante en las zonas de riego o en las zonas donde el nivel freático ha aumentado; hace que los suelos ya no sean aptos para la agricultura y, después de cierto tiempo, conduce a la desertificación;
- e) El aridamiento, causado por el agotamiento de los recursos de aguas subterráneas, que agrava la desertificación y la aridez.

15. Al seleccionar las zonas que se habrán de vigilar, deberán tenerse en cuenta las siguientes causas de la desertificación:

- a) El pastoreo excesivo y la perturbación del equilibrio natural de las plantas en los pastizales;
- b) El cultivo de extensas zonas de estepas y tierras marginales;
- c) Las actividades agrícolas irracionales e inapropiadas;
- d) La utilización excesiva de fertilizantes químicos y plaguicidas;
- e) La mala utilización de las tierras y los recursos hídricos;
- f) La deforestación y la conversión de bosques en tierras agrícolas.

### *Notas*

<sup>a</sup> Naciones Unidas, *Recueil des Traités*, vol. 1954, N° 33480.

## Anexo III

### **Propuesta de proyecto piloto para el establecimiento de un instituto sobre la utilización de datos amplios e integrados en la vigilancia ambiental**

#### **I. Introducción**

1. Los datos de vigilancia ambiental se pueden adquirir con diferentes tipos de satélite, así como con observaciones aéreas y mediciones *in situ*. El método más eficaz y económico consiste en procesar y aplicar, de manera conjunta, amplia e integrada, datos e información recibidos de diferentes tipos de sensores y de diferentes fuentes.
2. La falta de información puede subsanarse estableciendo centros regionales de vigilancia ambiental que utilicen tecnologías de la información modernas para recibir, procesar y presentar datos de satélite, aéreos u otros datos. Esas tecnologías deberían interpretar automáticamente los resultados de la formación de imágenes, sintetizar mapas temáticos para un análisis amplio del medio ambiente y desarrollar sistemas de información geográfica (SIG) locales o regionales. Las futuras tecnologías de la información con fines de vigilancia se relacionarán, entre otras cosas, con el desarrollo de esos SIG regionales y, sobre la base de esas tecnologías, será posible llevar catastros efectivos de las tierras y las aguas, ordenar los recursos y realizar tareas de tipo ecológico, relacionadas con la utilización de las tierras a nivel regional y de cartografía temática.

#### **II. Objetivos**

3. Un instituto sobre la utilización de datos amplios e integrados en la vigilancia ambiental, con una serie de cursos prácticos y actividades de capacitación, ofrecería lo siguiente:
  - a) Intercambios frecuentes de experiencias y opiniones entre los expertos, las organizaciones interesadas y los particulares que participen en los centros regionales integrados de vigilancia ambiental que se establecerán;
  - b) La elaboración de diagramas de flujo y de un calendario para el establecimiento de los centros regionales;
  - c) La creación de equipos internacionales de especialistas para el establecimiento de los centros regionales y de redes de centros;
  - d) La promoción de todas las tecnologías de la información modernas que se necesitan para apoyar la vigilancia ambiental.

### III. Contenido de los cursos prácticos y de las actividades de capacitación

4. En los cursos prácticos y las actividades de capacitación se deberían tratar las siguientes cuestiones principales:
  - a) Los principios fundamentales de las tecnologías de vigilancia ambiental:
    - i) Los métodos y tecnologías para la vigilancia ambiental espacial, aérea e *in situ*; los datos de teleobservación, estadísticos y socioeconómicos; y las diversas aplicaciones de la teleobservación;
    - ii) Las tecnologías de la información modernas para recibir, procesar, almacenar y presentar información; y la planificación de los sistemas, y la interacción con los usuarios;
    - iii) La arquitectura y los programas y el equipo informáticos modernos que necesitan los sistemas de información para reunir información ambiental, procesarla, elaborar modelos y hacer predicciones;
  - b) Las tecnologías geoespaciales para la vigilancia ambiental:
    - i) El concepto de cartografía de los terrenos con diversas herramientas y mediante el procesamiento conjunto de imágenes obtenidas de diferentes naves espaciales y otras fuentes de información; y los principios de la calibración de los datos;
    - ii) Las plataformas y sensores de teleobservación; los datos de baja, mediana y alta resolución; las características del diseño de los satélites; y las características de diferentes sensores a bordo de plataformas espaciales o de aviones;
    - iii) Los métodos de desarrollo de redes de fotogrametría; la tecnología de producción de modelos digitales de elevación; las características comparadas de los métodos de rectificación y ortotransformación de imágenes, mosaicos de imágenes digitales; y las tecnologías tridimensionales;
    - iv) Los métodos de interpretación de datos; ejemplos de procesamiento de datos temáticos y normas de trabajo para la interpretación de los datos;
    - v) Los SIG para aplicaciones ambientales, su desarrollo y mantenimiento y sus perspectivas para el futuro;
  - c) La utilización de datos integrados para la vigilancia ambiental:
    - i) La infraestructura mundial de información y datos; las fuentes de datos disponibles en organizaciones internacionales y otras organizaciones; los recursos disponibles en sitios de Internet; las tecnologías basadas en Internet y el archivo de datos;
    - ii) Los métodos matemáticos y de programación para el procesamiento de datos; la modelización y la predicción; la extracción de datos; los sistemas de información expertos; y los sistemas de apoyo a la adopción de decisiones;
    - iii) Las tecnologías para el diseño de sistemas de información con fines específicos; y el diseño de un centro regional de vigilancia ambiental.

#### **IV. Duración del proyecto piloto**

5. El proyecto piloto duraría en total un año. Los cursos prácticos o las actividades de capacitación podrían durar una semana y su preparación podría tardar dos meses.

#### **V. Participantes**

6. Se invitaría a participar a expertos, científicos, personal directivo y otras personas de países u organizaciones que intervengan en actividades de vigilancia ambiental en diferentes regiones o que sean responsables de esas actividades.

#### **VI. Organizadores**

7. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la Organización Meteorológica Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y otras entidades del sistema de las Naciones Unidas desempeñarían un papel destacado en la ejecución del proyecto. Las organizaciones locales o regionales interesadas les prestarían apoyo.

---