



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente

BDT

OFICINA DE
DESARROLLO DE LAS
TELECOMUNICACIONES

UIT-D Comisiones de Estudio

Primer Periodo de Estudios (1995-1998)

Informe sobre la Cuestión 7/2

PUBLICACIONES DE LAS COMISIONES DE ESTUDIO DEL UIT-D

Periodo de estudios 1995-1998

Comisión de estudio 1

Informe sobre la Cuestión 1/1	Papel de las telecomunicaciones en el desarrollo económico, social y cultural
Informe sobre la Cuestión 2/1	Políticas de telecomunicaciones y sus repercusiones a nivel institucional, reglamentario y de explotación de los servicios
Informe sobre la Cuestión 3/1	Repercusiones de la introducción y utilización de nuevas tecnologías sobre el entorno comercial y reglamentario de las telecomunicaciones
Informe sobre la Cuestión 4/1	Políticas y modalidades de financiación de las infraestructuras de telecomunicación en los países en desarrollo
Informe sobre la Cuestión 5/1	Industrialización y transferencia de tecnología

Comisión de estudio 2

Informe sobre la Cuestión 1/2	Intereses especiales de los países en desarrollo en lo que se refiere a los trabajos de los Sectores de Radiocomunicaciones y de Normalización de las Telecomunicaciones
Informe sobre la Cuestión 2/2	Preparación de manuales destinados a los países en desarrollo
Manual sobre los	« <i>Nuevos desarrollos para las telecomunicaciones rurales</i> »
Manual sobre las	« <i>Nuevas tecnologías y nuevos servicios</i> »
Manual sobre el	« <i>Sistema nacional de gestión y control del espectro radioeléctrico – Aspectos económicos, de organización y reglamentarios</i> »
Informe sobre la Cuestión 3/2	Planificación, gestión, explotación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones
Informe sobre la Cuestión 4/2	Comunicaciones en las zonas rurales y remotas
Informe sobre la Cuestión 5/2	Desarrollo y gestión de los recursos humanos
Informe sobre la Cuestión 6/2	Consecuencias de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y en otros servicios sociales
Informe sobre la Cuestión 7/2	Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente
Informe sobre la Cuestión 8/2	La infraestructura de la radiodifusión como servicio público en los países en desarrollo

Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente

Índice

Página

1	Resumen de conclusiones.....	1
2	Introducción.....	1
	2.1 Antecedentes.....	1
	2.2 Exposición del problema.....	2
	2.3 Cuestión.....	2
3	Problemas relativos al medio ambiente.....	2
	3.1 Causas naturales.....	2
	3.2 Causas humanas.....	3
	3.3 Dificultades a que tienen que hacer frente los países en desarrollo para proteger su medio ambiente.....	5
	3.4 Explotación del medio ambiente de manera positiva que apunte al desarrollo sostenible.....	6
4	Función de las telecomunicaciones en la protección del medio ambiente.....	7
	4.1 Necesidad de vigilancia continua de las condiciones ambientales.....	7
	4.2 Apoyo indirecto.....	9
	4.3 Apoyo directo.....	11
	4.4 Nuevas tecnologías.....	13
	4.5 Casos prácticos.....	14
5	Directrices y Recomendaciones para poner en práctica la contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente.....	28
	5.1 Necesidad de políticas de protección del medio ambiente que tengan en cuenta la función de las telecomunicaciones.....	28
	5.2 Creación de una mayor conciencia en las instancias que elaboran las políticas y toman las decisiones.....	28
	5.3 Creación de una red integrada para el acopio, el procesamiento y la difusión de información sobre el medio ambiente.....	28
	5.4 Recomendaciones.....	29
	5.5 Anexos.....	29
	Anexo 1 – Resultados del cuestionario.....	30
	Anexo 2 – Lista de contribuciones.....	34
	Anexo 3 – Bibliografía.....	36
	Anexo 4 – Organismos de protección del medio ambiente y otras instituciones.....	37

INFORME SOBRE LA CUESTIÓN 7/2

Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente**1 Resumen de conclusiones**

El asunto de la protección del medio ambiente atrae hoy en día la atención de todo el mundo. Esto se refleja en los asuntos planteados, tanto en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo como en el Programa 21, en particular los Capítulos 35 y 40 (véase la Nota). Se reconoce la importancia de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información con relación al medio ambiente, así como el importante papel que las tecnologías de las telecomunicaciones pueden desempeñar para la protección del mismo.

NOTA – El Programa 21 se adoptó el 14 de junio de 1992 durante la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro (Brasil) del 3 al 14 de junio de 1992.

En consecuencia, la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (Buenos Aires, marzo de 1994) y la Conferencia de Plenipotenciarios (Kyoto, septiembre de 1994) convocadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones adoptaron, respectivamente, las Resoluciones 8 y 35 que abogan, entre otras cosas, por el establecimiento de un marco de estudio y difusión de información a nivel mundial sobre las maneras de utilizar el soporte de las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente con el fin de crear conciencia en el seno de todas las partes pertinentes.

Para poner en práctica las Resoluciones anteriores, se incorporó la presente Cuestión (Cuestión 7/2 – Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente) en el mandato de la Comisión de Estudio 2 establecida por la CMDT. Durante el Periodo de Estudios 1995-97, se invitó a todos los Miembros del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT a que presentaran Contribuciones al estudio, y el presente Informe contiene los resultados de las inestimables Contribuciones recibidas de numerosas entidades de telecomunicaciones y del medio ambiente, tanto de los países en desarrollo como de los países desarrollados.

En primer lugar, este Informe examina numerosos problemas y preocupaciones relativos al medio ambiente que se plantean a nivel mundial, regional y nacional, y examina luego la manera en que las telecomunicaciones podrían contribuir a reducir al mínimo o incluso a eliminar esos problemas.

La Tierra está actualmente entre varios problemas graves, incluidos los de la sobrepoblación, la disminución de los recursos, la destrucción de los ecosistemas y la contaminación ambiental. Por ello, el detener la destrucción del medio ambiente está reconociéndose finalmente como un asunto de importancia mundial. Ahora es obvio que la tecnología desempeña un papel muy importante en las medidas destinadas a resolver los problemas del medio ambiente, y, si bien es cierto que los avances tecnológicos también han sido una de las causas de su deterioro, también es cierto que el desarrollo de la tecnología apropiada es la clave para alcanzar una compatibilidad entre el crecimiento económico y un medio ambiente sano.

Todos los medios de telecomunicaciones modernos, alámbricos e inalámbricos, terrenales y por satélite, tienen su función en los esfuerzos por mantener la Tierra verde, limpia y sana. Los servicios de telecomunicaciones resultan benéficos para el entorno de muchas maneras. Por ejemplo, al reemplazar el movimiento o la entrega física real por comunicaciones en línea, se ahorra una cantidad considerable de energía y de recursos naturales, a la vez que se reducen de manera importante las emisiones de CO₂ en la atmósfera.

La capacidad de transmisión en tiempo real de las redes también nos mantiene bien informados acerca de las condiciones mundiales y regionales, y nos permite tomar decisiones apropiadas con el fin de evitar o reducir las diversas degradaciones del medio ambiente. Los servicios de telecomunicaciones tienen un potencial enorme para hacer que la gente tome conciencia de la urgencia de los problemas planteados por la degradación del medio ambiente. Las redes pueden también proporcionar informaciones instantáneas que muestran a las personas las consecuencias de sus acciones y sus comportamientos. Por tanto, las telecomunicaciones son un poderoso incentivo para que las personas modifiquen sus costumbres y comportamientos irresponsables con relación al medio ambiente.

2 Introducción**2.1 Antecedentes**

La Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) convocada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en Buenos Aires en marzo de 1994 estableció dos Comisiones de Estudio, a una de las cuales se encomendó la tarea de estudiar una Cuestión sobre la función de las telecomunicaciones en la protección del medio

ambiente. La Comisión de Estudio 2 se reunió por primera vez en mayo de 1995 en Ginebra; en esa ocasión eligió un Relator y determinó un plan de trabajo con el fin de completar el estudio de esta Cuestión para finales de 1997. Se invitó a todos los Miembros del Sector de Desarrollo de la UIT a que presentaran Contribuciones al estudio durante el periodo de estudios. Este Informe compila las actividades, los resultados, las directrices y las Recomendaciones asociadas al estudio de esta Cuestión.

2.2 Exposición del problema

Las telecomunicaciones y las tecnologías de la información pueden desempeñar una función importante en la protección del medio ambiente y la promoción de actividades de desarrollo sin riesgos para el mismo. Las tecnologías de telecomunicaciones e información más modernas, especialmente las relacionadas con sistemas espaciales, pueden resultar extremadamente útiles en diversas actividades relacionadas con el medio ambiente, como el control de la contaminación del aire y los ríos, puertos y mares, la teledetección, los estudios sobre la fauna y flora silvestres, la explotación forestal y muchas otras.

La aplicación de la tecnología de telecomunicaciones reduce considerablemente el consumo de papel, lo que en última instancia contribuye a preservar los bosques. Las tecnologías de telecomunicaciones y de información respetan el medio ambiente, y las industrias conexas se pueden instalar en zonas rurales con miras a reducir la superpoblación urbana. Es necesario difundir información sobre estas cuestiones (Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y el Programa 21).

NOTA – Informe Final, Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Buenos Aires, marzo de 1994, página 49.

2.3 Cuestión

La CMDT aprobó el siguiente mandato para esta Cuestión.

Con miras a promover la aplicación de las tecnologías de telecomunicaciones y de información en favor de la protección del medio ambiente, la UIT/BDT, en colaboración con las organizaciones internacionales y regionales:

- a) preparará un documento de principios sobre la promoción del empleo de las tecnologías de telecomunicaciones, información y espaciales en las aplicaciones destinadas a la protección del medio ambiente;
- b) divulgará información sobre las aplicaciones de las tecnologías de telecomunicación e información para la protección del medio ambiente;
- c) organizará seminarios, programas de formación, exposiciones y otras actividades análogas para alcanzar estos objetivos;
- d) elaborará materiales didácticos adecuados para la realización de programas de formación sobre este tema;
- e) llevará a cabo estudios en determinadas esferas (por ejemplo, transporte, silvicultura, contaminación de ríos, puertos y mares, migración de especies, etc.) para evaluar y poner de relieve las ventajas de estas aplicaciones de las telecomunicaciones.

3 Problemas relativos al medio ambiente

3.1 Causas naturales

3.1.1 Algunas grandes catástrofes ambientales

En 1995 el Caribe fue golpeado por varios huracanes violentos, que causaron grandes daños a edificios de oficinas, hoteles, hospitales y casas. Antigua fue especialmente afectada, y sufrió daños considerables de su sistema de telecomunicaciones.

A comienzos de 1995, Kobe y Sajalín fueron golpeadas por violentos temblores de tierra que causaron una devastación súbita y fenomenal, dejando miles de muertos y muchas personas afectadas. En ambos casos, las infraestructuras, incluidas las telecomunicaciones, fueron destruidas en gran parte.

En China, varios miles de personas fueron afectadas por las inundaciones debidas al desbordamiento del río Yang-tsé en agosto de 1995.

Éstos son apenas algunos de los numerosísimos desastres naturales que ocurren de vez en cuando y contra los cuales, desafortunadamente, no puede hacerse nada para detenerlos. Por consiguiente, la alarma anticipada y la mitigación de las catástrofes son vitales para reducir las víctimas y los demás efectos negativos para la humanidad. Como se describe en los capítulos siguientes, las telecomunicaciones tienen una función muy importante que cumplir para facilitar los programas de socorro en caso de catástrofe.

3.1.2 Huracanes, tifones y ciclones

Se denomina así los vientos violentos y tempestades que golpean algunas partes del mundo, en función de su ubicación geográfica. Pueden causar grandes daños a los edificios y casas, ocasionando en algunos casos la pérdida de vidas humanas.

3.1.3 Inundaciones

Debido a su situación geográfica, algunos países están expuestos a irregularidades estacionales y multianuales de la pluviosidad que a menudo causan inundaciones desastrosas. Por ejemplo, en los últimos cincuenta años, ha habido tres catástrofes climáticas (1969, 1973 y 1990) en las partes central y meridional de Túnez, cada una de las cuales causó inundaciones. En el caso de las inundaciones de enero, las lluvias registradas en dos días fueron dos veces mayores que el promedio mensual del mes de enero, y los daños fueron más importantes que en 1969 y 1973. En Bangladesh, las inundaciones son frecuentes y a veces ocasionan numerosas víctimas, incluidos muchos muertos, y dejan a muchas personas sin techo.

NOTA – «Use of Satellite Imaging for Monitoring and Preservation of Floods in Tunisia», Sinan Bacha (CNT – Túnez), abril de 1996.

3.1.4 Temblores de tierra

Los temblores de tierra cuentan entre las principales catástrofes naturales que se producen de vez en cuando en algunas partes del mundo y cuyos efectos pueden ser muy devastadores, ocasionando muertes y dejando miles de personas sin techo. Por ejemplo, el terremoto de Hanshin, que golpeó a Japón occidental en 1995, fue de una intensidad de 7,2 en la escala de Richter. Murieron más de 5 500 personas en esta catástrofe.

NOTA – «Telecommunications at the time of Great Hanshin Earthquake and Approaches to restore Telecommunications Networks in Stricken Areas», Documento 2/63 de la UIT, Japón.

3.1.5 Langostas

Numerosos países, especialmente en África, están expuestos a la invasión de langostas migratorias y a la consiguiente devastación de todas las formas de vegetación, en particular las cosechas. Gracias a las capacidades de observación y vigilancia de la Tierra, las tecnologías de telecomunicaciones por satélite podrían, en asociación con los sistemas de alarma anticipada, ayudar a prevenir a estas catástrofes.

3.2 Causas humanas

El deterioro del medio ambiente mundial se ha convertido recientemente en un problema muy urgente. Esto incluye el calentamiento del planeta y la reducción de la capa de ozono causada por la utilización de clorofluorocarburos, la disminución del tamaño de las selvas tropicales, la desertificación de algunas regiones, la deforestación causada por las lluvias ácidas, la contaminación de los océanos y el clima frecuentemente anómalo. Muchos de estos problemas son el resultado de los efectos adversos de las actividades humanas en el planeta.

3.2.1 Sobre población urbana – Migración a las ciudades

Hoy en día, muchos países tienen que hacer frente a los problemas derivados de las altas densidades de población en sus principales ciudades. Esto se debe principalmente a la falta de infraestructuras sociales suficientes en las zonas rurales y remotas. Como resultado, se producen migraciones de estas zonas rurales a las zonas urbanas, donde se han establecido infraestructuras socioeconómicas. La sobre población de las ciudades ocasiona numerosos problemas, entre los cuales pueden citarse los siguientes:

- utilización a gran escala y desequilibrada de los recursos naturales,
- problemas de gestión de basuras;
- polución del aire y polución debida al ruido;
- congestión del tráfico en las vías de comunicación;
- proliferación de asentamientos humanos no autorizados.

3.2.2 Industrialización y polución del aire

Desde hace mucho tiempo, la industrialización viene causando efectos adversos al medio ambiente. El problema principal es el relacionado con la polución de la atmósfera por la emisión continua de gases potencialmente peligrosos en nuestro medio ambiente natural. En los países desarrollados, esta situación es preocupante. Actualmente es urgente encontrar vías alternativas para abordar este problema.

Otro aspecto de la polución, especialmente en las grandes ciudades, es la polución del aire; una de las fuentes de esta polución es el denso tráfico de automotores y con suma frecuencia la congestión de ese tráfico origina la emisión de dióxido de carbono.

3.2.3 Basuras nucleares, tóxicas y de otro tipo

Uno de los principales problemas que se plantean a nivel mundial es el de las basuras nucleares y tóxicas producidas por actividades industriales. Las fuentes nucleares constituyen una amenaza potencial contra la propia existencia del ser humano, y la radiación perjudicial que puede detectarse a distancias muy grandes está convirtiéndose en un problema cada vez mayor. Muchos países en desarrollo no tienen los medios ni los conocimientos necesarios para controlar y limitar la radiación en la cadena alimenticia.

3.2.4 Polución del agua potable

Uno de los desafíos más graves que deberá enfrentar el siglo XXI es indudablemente la escasez de agua potable, que se debe principalmente a dos factores: la mala gestión y la contaminación de los recursos. Por ejemplo, se calcula que en la India el 70% del agua de superficie está contaminada. Para evitar la contaminación del agua freática y de los sistemas fluviales, se requiere una vigilancia rigurosa, la cual a su vez requiere un conocimiento científico de la hidrosfera y la aplicación de políticas adecuadas de protección del medio ambiente que impongan prácticas adecuadas. En muchos países en desarrollo, algunas enfermedades relacionadas con el agua (diarrea, bilarciasis, etc.) ocasionan muertes e invalidez, especialmente entre los niños pequeños.

3.2.5 Disminución de la capa de ozono y calentamiento del planeta

La emisión de gases causantes del efecto de invernadero en la atmósfera, principalmente por el uso de gases CFC, ha causado la disminución de la capa de ozono en la atmósfera superior. Desde el momento en que los científicos descubrieron este efecto, este fenómeno se vigila de manera continua, y no puede decirse que los resultados sean satisfactorios. La cantidad de ozono no se mantiene en un nivel constante, sino que la degradación está haciéndose cada vez más grave. Al ritmo actual de disminución, se cree que la Tierra seguirá calentándose, y que la fusión del hielo de los polos hará que suba el nivel de los mares. Las más afectadas serían las pequeñas naciones isleñas, que son sumamente vulnerables y que, en algunos casos, podrían desaparecer totalmente en la próxima generación.

Se trata de un problema muy serio que deben examinar, no sólo las pequeñas islas que serían en última instancia las víctimas, sino también el mundo industrializado cuyas actividades causan la mayor parte de estos problemas. Debería fortalecerse el fondo multilateral del Protocolo de Montreal con el fin de que desempeñe su papel de manera más eficaz.

3.2.6 Destrucción de la fauna silvestre y los ecosistemas

El uso intensivo de los recursos naturales no es el único problema que hoy tenemos ante nosotros; también la próxima extinción de algunas especies de la faz de la Tierra es una gran preocupación para quienes se ocupan del medio ambiente. Durante muchos años, el matar animales salvajes o especies en peligro ha causado perturbaciones importantes a los ecosistemas. Hoy en día, algunos animales salvajes son tan escasos que es prácticamente inminente su eliminación de las cadenas alimenticias.

3.2.7 Polución en ríos, puertos y mares

La polución en ríos, puertos y mares puede ser causada por varios factores. Uno de ellos, muy común, es el hecho de arrojar basuras y sustancias tóxicas al agua.

3.2.8 Pesca excesiva

En muchas zonas del mar, las actividades pesqueras son tan intensas que ocasionan desequilibrios en la distribución de los peces que viven en dichas zonas. Ésta es una causa probable de la desaparición de la totalidad de la población de algunos peces en algunas áreas. Deben tomarse medidas preventivas para garantizar que este problema se trate de una manera más respetuosa para el medio ambiente.

3.2.9 Destrucción de bosques

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha estimado que más de una cuarta parte de las tierras del planeta están cubiertas por bosques. El 46% de los bosques se hallan en los países desarrollados y el 54% restante en los países en desarrollo. Los bosques desempeñan tareas multifuncionales: producción de madera y papel, estabilidad climática, sumideros de carbono, reservas de biodiversidad, hábitat de fauna silvestre,

protección contra la erosión de los suelos, estanques, piscinas y recreación. A pesar de la gran importancia de los bosques para el medio ambiente a nivel mundial, la deforestación anual continúa rápidamente, estimándose en 10 millones de hectáreas anuales. Menos del 20% de esta pérdida anual de bosques se reforesta, mientras que el resto se transforma en otras formas de ocupación del suelo.

3.2.10 Derramamientos de petróleo y escapes de gas

Las líneas de energía, así como los oleoductos y gasoductos, tienen frecuentemente cientos o incluso miles de kilómetros de longitud y atraviesan vastas extensiones de áreas remotas. Las rupturas de los oleoductos o gasoductos pueden causar daños enormes al medio ambiente, como lo muestran los accidentes de esta naturaleza que se han producido en varias regiones del mundo. Para el operador, la seguridad del oleoducto/gasoducto es de suma importancia. La lejanía de grandes tramos de estos oleoductos/gasoductos y de sus estaciones de bombeo hacen difícil disponer de un método muy fiable para avisar al operador en caso de catástrofe.

NOTA – «Protecting the Environment with the Help of Mobile-Satellite Services», David Wright (Inmarsat – Reino Unido)

Una de las principales catástrofes ocurridas en el Mediterráneo fue la explosión, el 11 de abril de 1991, de un buque petrolero chipriota que se incendió y estalló estando anclado a 7 millas de Génova, en Italia. El petrolero, que transportaba 144 000 toneladas de petróleo bruto, se partió en tres partes y más de 10 000 toneladas de petróleo fresco y parcialmente quemado se derramaron en el mar antes de que el barco se hundiera. En la semana que siguió al incidente, el petróleo que flotaba en la superficie afectó a las playas situadas al Oeste de Génova y los fuertes vientos hicieron que el petróleo penetrara en la arena. Una parte del petróleo llegó hasta Hyeres, cerca de Tolón, en Francia. También fue afectada la costa de Mónaco. Pasaron 10 días antes de que los buzos pudieran cerrar el escape principal del barco naufragado.

NOTA – «Highways for Peace – Telecommunication Network for the Mediterranean», Telemalta Corporation, Documento 2/139 de la UIT.

3.2.11 Incendios forestales

Nuestros parques nacionales están constantemente amenazados por un gran número de incendios forestales durante todo el año. Se producen aproximadamente 125 000 incendios forestales por año, de los cuales el 92% proceden de causas humanas. Estas causas «humanas» incluyen los incendios derivados de fuegos de campamentos que no se apagan de manera apropiada, de la quema de los desechos producidos por la limpieza de las tierras, del no apagar de manera adecuada las cerillas o las colillas, los incendios causados de manera premeditada y los incendios ocasionados por obreros ferroviarios y leñadores. El 8% restante tienen causas naturales, tales como el rayo u otras causas desconocidas.

No todos los incendios forestales causan la misma cantidad de daños. De hecho, existen tres tipos diferentes de incendios forestales, cada uno de los cuales tiene su propia gravedad en cuanto a los daños que causan. El primer tipo es el fuego de superficie. Estos incendios queman el mantillo, la pequeña vegetación y otros restos sueltos del suelo forestal. Estos incendios pueden quemar la vegetación más alta, y a menudo lo hacen. El segundo tipo de incendio es el fuego de puntas. Estos incendios se propagan en las copas de los árboles o arbustos. De todos los incendios forestales, éstos son los que más rápidamente se propagan. El tercer tipo de incendio forestal es el fuego terrero, que consume el material orgánico por debajo del mantillo del suelo forestal. Éstos son los más destructivos y difíciles de controlar de todos los incendios forestales.

Un incendio forestal puede producir diversos efectos. En primer lugar, consume la madera. Este efecto se utiliza la mayoría de las veces al quemar la broza de corta y limpiar el terreno. Los incendios forestales crean también efectos térmicos que matan la vegetación y los animales, además de estropear el suelo. Producen también residuos minerales que a menudo generan efectos químicos. Todos estos efectos son muy perjudiciales para la vida del bosque y hacen daño a nuestros parques nacionales.

Uno de los peores incendios forestales en un parque nacional ocurrió en 1988 en Yellowstone Park. Se quemaron 793 880 acres de tierra (41% de bosque quemado, 35% de una combinación de árboles no quemados, quemados y ennegrecidos, 13% de superficie quemada, 6% de tierra no forestal quemada y 5% de otro tipo). Si bien estos daños parecen graves, la recuperación del parque ha sido rápida. Por ejemplo, en las áreas que tenían niveles mixtos de suelo quemado y rico en nutrientes, ha aumentado de manera significativa la biomasa de las copas.

3.3 Dificultades a que tienen que hacer frente los países en desarrollo para proteger su medio ambiente

Las economías de la mayoría de los países en desarrollo se basan en la utilización de sus recursos naturales.

La gestión de esos recursos requiere datos actualizados y fiables, que a menudo faltan. La utilización de teledetección y sistemas de información geográfica constituye uno de los mejores medios económicos para llenar este vacío. En muchos países se han establecido unidades de teledetección para suministrar información sobre el medio ambiente.

La introducción de la tecnología avanzada que requieren las técnicas de teledetección y los sistemas de información geográfica entraña varios aspectos limitantes, entre los cuales pueden citarse los siguientes:

- personal capacitado inadecuadamente;
- fallos del soporte lógico;
- sistema de mantenimiento no fiable;
- integración de datos relativamente lenta;
- presupuesto inadecuado;
- dependencia de asistencia exterior;
- relaciones con los usuarios;
- responsables carentes de la información necesaria.

Los problemas encontrados son frecuentemente muy diversos y dependen de varios factores (personal de gestión, apoyo financiero, etc.).

NOTA – Contribución al Simposio de Túnez, abril de 1996, «Coûts et contraintes de la mise en place de systèmes d'information pour la gestion environnementale dans le cas du Bénin» por Vincent J. Mama y Marcellin Tchibozo.

3.3.1 Financiación

Para las inversiones muy importantes, las fuentes de financiación no se encuentran fácilmente. Las atribuciones presupuestarias para la realización de opciones tecnológicas avanzadas tales como la teledetección y los nodos de sistemas de información geográfica que son esenciales para el funcionamiento de un sistema básico de protección del medio ambiente, son inadecuadas en la mayoría de los países. En la mayoría de los casos se busca una solución relativamente económica, lo que puede originar retrasos.

3.3.2 Capacitación

El desarrollo de los recursos humanos ha sido siempre un punto muy importante en la mayoría de los países en desarrollo, y no es una excepción al tratarse de la protección del medio ambiente. Los imperativos financieros asociados a la capacitación apropiada del personal obstaculizan el avance de las actividades. Debe observarse que, en una gran proporción, los países en desarrollo dependen de los países desarrollados en lo tocante a muchas de sus necesidades de capacitación técnica. Por consiguiente, el punto clave consiste en explotar métodos de capacitación para el desarrollo sostenible.

3.3.3 Información sobre las políticas apropiadas

En la mayoría de los países en desarrollo, si bien se da mucha importancia a la protección del medio ambiente en el plano político, esta información no se transmite convenientemente para que el público la conozca. Generalmente falta la información necesaria para una mejor aplicación de las políticas apropiadas a nivel nacional.

3.4 Explotación del medio ambiente de manera positiva que apunte al desarrollo sostenible

3.4.1 Ecoturismo

Los paraísos terrestres están amenazados. Los bosque tropicales más inaccesibles, los sistemas más frágiles de arrecifes coralinos, las tribus más remotas están ahora fácilmente al alcance de los ecoturistas de todo el mundo.

El ecoturismo abarca todo, desde el turista y el experto en medio ambiente, hasta el operador turístico y el funcionario gubernamental. En su sentido más puro, es una industria que pretende tener pocas repercusiones sobre el medio ambiente y la cultura local, a la vez que ayuda a generar dinero y empleos y a conservar la fauna silvestre y la vegetación.

Produzca o no los resultados esperados, el ecoturismo genera miles de millones de dólares a nivel mundial y, según los informes, está creciendo a un ritmo de 10-15% anual. Las estimaciones varían considerablemente, pero de conformidad con el Canadian Wildlife Service, en 1990 se gastaron más USD 200 000 millones en actividades relacionadas con el ecoturismo, y gran parte de esta suma ha sido gastada en el Sur.

Muchos países en desarrollo y muchos donantes de ayuda internacional proyectan ganar un paraíso. En un intento por explotar los crecientes mercados turísticos mundiales, algunos gobiernos del Sur han decidido comercializar ampliamente sus bellezas naturales. Para ellos, el ecoturismo proporciona divisas muy necesarias para las economías débiles, y al ser a pequeña escala se requieren menos infraestructuras. También puede ser menos perjudicial para el medio ambiente que la minería, la explotación forestal y otras actividades comerciales.

Pero también conlleva la amenaza de perder un paraíso. Todo turismo tiene su precio. Por muy conscientes que sean los visitantes, el mero peso del número de los que entran en zonas frágiles desde el punto de vista del medio ambiente produce una degradación seria del medio ambiente, a la vez que altera las culturas locales. Otro asunto crítico es el de saber a quién pertenece este paraíso; muchos empresarios extranjeros compran tierras y amasan una gran parte de los beneficios.

Según los observadores, para que el ecoturismo realice su potencial es preciso reglamentar la industria y supervisar de manera estricta los efectos producidos por los ecoturistas. Es crucial que los países en desarrollo hagan del ecoturismo parte de las estrategias de desarrollo nacional y local, interesando a las comunidades locales y distribuyendo la riqueza. Pero muchos críticos dicen que el ecoturismo puede ayudar a los países en desarrollo sólo en una pequeña medida y que mientras no se resuelva el grave problema de las deudas nacionales y de la dependencia con relación a las materias primas, la insolvencia y la pobreza de las masas seguirán amenazando las últimas bellezas naturales que quedan en la Tierra.

3.4.2 Acuicultura y granjas piscícolas

En grandes líneas la acuicultura se refiere a la investigación y desarrollo del cultivo de organismos acuáticos. Estos programas incluyen el cultivo de crustáceos, peces, moluscos, plantas marinas, peces ornamentales, la mejora de la industria pesquera, la capacitación y educación y la transferencia de tecnología. Por ejemplo, la HBOI Aquaculture Division, en colaboración con instituciones académicas, gubernamentales y privadas de investigación, ha concebido y realizado sistemas de cultivo para toda una variedad de plantas y animales marinos en un complejo de 15 acres adyacente al estuario del Ganges. Las instalaciones incluyen varios laboratorios, criaderos, viveros, estanques longitudinales cubiertos, un sistema de recirculación de 20 000 galones controlado en lo concerniente al medio ambiente y una capacidad total de más de 1 000 000 de litros en sistemas de cultivo de agua salada. Recientemente se ha abierto un parque de acuicultura de 40 acres con el fin de seguir desarrollando tecnologías de acuicultura nuevas y únicas, colaborar con una gran variedad de socios comerciales del sector privado y capacitar individuos interesados en ser partícipes del prodigioso crecimiento de la acuicultura en todo el mundo.

4 Función de las telecomunicaciones en la protección del medio ambiente

4.1 Necesidad de vigilancia continua de las condiciones ambientales

4.1.1 Utilización de las telecomunicaciones

Las telecomunicaciones – Un poderoso instrumento de protección

A veces se dice que las telecomunicaciones son el catalizador del desarrollo socioeconómico en su conjunto. Se utilizan como instrumento de coordinación prácticamente en todas las aplicaciones; las comunicaciones vocales, de datos, vídeo y multimedia son los medios más eficaces para transferir información de un punto a otro. El mantener informadas a las personas de los eventos que han ocurrido en el pasado, que están ocurriendo en tiempo real y que probablemente ocurrirán en el futuro es el contexto en el que se mencionan las telecomunicaciones en el caso de la protección del medio ambiente.

Los satélites de telecomunicaciones observan las condiciones y los movimientos en la Tierra y transfieren estos datos a redes de información capaces de procesar y analizar los datos medidos y de difundir esta información al usuario final de manera comprensible. El resultado es la oportunidad de adquirir la información y el conocimiento necesarios que permiten realizar acciones urgentes, ya sea en preparación de operaciones de socorro en caso de catástrofes potenciales o simplemente como aviso para los viajeros en condiciones de mal tiempo. Debería recalcar la dificultad que tienen los países en desarrollo para acceder a la información apropiada, así como la necesidad de proveerles la asistencia pertinente con el fin de lograr esta meta.

Cómo pueden utilizarse las comunicaciones en la transferencia de información, en el proceso de toma de decisiones

La rapidez con la que la información está disponible en varios escenarios del medio ambiente es la clave para tomar decisiones eficaces. Las redes de telecomunicaciones pueden transportar una gran cantidad de informaciones sobre una amplia gama de temas.

Un método más eficaz es el de la estructura de gestión de recursos integrada, que se basa en la premisa de la información compartida, es decir, el flujo facilitado de datos de un sector a otro. El aspecto revolucionario de este método será el que la información circule no sólo verticalmente, es decir, que siga no sólo la estructura organizativa jerárquica usual, sino que haya también flujos laterales, es decir de un sector a otro. Entonces el flujo no estará necesariamente restringido hacia la cabeza del sector, ya que, de hecho, podrá ser predominante en el nivel en que los datos reales se necesitan.

NOTA – «Highways for Peace – Telecommunication Networks for the Mediterranean», Anna Spiteri, Consultora de Telemalta.

Las ventajas a corto y largo plazo del IRM consistirán en que se disponga de todos los datos necesarios siempre que surja una necesidad, permitiendo así la toma de decisiones rápidas y apropiadas. El uso combinado de la teledetección, de los sistemas de información geográfica y de infraestructuras modernas de comunicación de datos es una condición necesaria para la gestión apropiada del medio ambiente a escala nacional y regional.

4.1.2 Mitigación de catástrofes

Las catástrofes siguen siendo un problema persistente que nunca será erradicado, pero al producirse una catástrofe, aunque pueda hacerse muy poco para detenerla, puede gestionarse de manera que sus efectos puedan mitigarse. La gestión eficaz de las catástrofes depende de comunicaciones fiables. Desafortunadamente, las comunicaciones más utilizadas, a saber, los servicios alámbricos y celulares, son las más vulnerables. De ahí que el instrumento de comunicación ideal en una situación de emergencia sea el uso de servicios móviles por satélite, ya que poseen varias ventajas sobre los otros medios de comunicación, tales como la independencia de la infraestructura existente, su alto grado de portabilidad y su economía relativa.

Inmarsat

Los terminales SCADA de Inmarsat permiten vigilar a distancia los peligros naturales (volcanes y altos niveles de agua) y dar la alarma anticipada de actividad sísmica, tormentas, inundaciones repentinas, deslizamientos de terreno y otros fenómenos naturales, con el fin de reducir al mínimo sus consecuencias. Entre otras aplicaciones de los terminales SCADA, puede citarse la vigilancia destinada a reducir al mínimo el daño causado al medio ambiente por accidentes ocurridos en centrales nucleares y otras centrales de energía, así como en fábricas de productos químicos, por cortes o fallos del suministro de electricidad, por actividades forestales o agrícolas perjudiciales y por la polución en los puertos, ríos y lagos.

NOTA – «Using mobile-satellite services to protect the environment» David Wright, Inmarsat.

Iridium

Recientemente los sistemas móviles mundiales de comunicaciones personales (GMPCS) han sido un tema del que se ha hablado mucho en la comunidad mundial de telecomunicaciones. El sistema propuesto IRIDIUM cuya construcción empezó a finales de 1996 está especialmente adaptado a las necesidades de las comunicaciones de emergencia. Basado en una constelación de 66 satélites de órbita terrestre baja y 12 a 15 cabeceras (que sirven de interfaces entre la constelación y las redes telefónicas públicas conmutadas), Iridium proporcionará un servicio telefónico mundial sin precedentes. Gracias a él, una persona podrá llevar un teléfono a cualquier parte del mundo con la seguridad de que siempre podrá tomar contacto con cualquier otro sitio del mundo.

Al hacerse una llamada a través de Iridium, el teléfono busca primero una red celular local. Si la encuentra, el teléfono funciona como un teléfono celular normal y la llamada es encaminada por trayectos celulares estándar. Si no halla ninguna red celular, el teléfono pasa a ser entonces un transceptor de satélite. Toma contacto con uno de los satélites, que, a su vez, encamina la llamada a través de la constelación. La señal pasa de un satélite a otro hasta el momento en que la llamada es enviada a la cabecera apropiada, la más cercana al destino de la llamada, donde es transferida a la red pública conmutada. En casos de emergencia, es posible establecer comunicaciones por satélite de teléfono portátil a teléfono portátil.

La aplicación de la tecnología Iridium a la mitigación de catástrofes está definida operacionalmente como Telecomunicaciones Mundiales para Emergencias, ya que permite al usuario responder a una situación de emergencia en cualquier parte del mundo.

NOTA – «Role of Telecommunications and Information Technologies in Preventing and Combating Natural Disasters», Mademba Cisse (Iridium – EE.UU.).

Globalstar

El sistema Globalstar es una constelación de 48 satélites de órbita terrestre baja y más de 100 cabeceras que estarán situadas estratégicamente en todo el mundo. El sistema Globalstar proporcionará servicios móviles por satélite que admitirán transmisiones telefónicas, de datos y facsímil. El sistema Globalstar se integra a las redes telefónicas existentes, tanto fijas como móviles, con el fin de ampliar el alcance de los servicios de telecomunicación a zonas que carecen de ellos y que son las que más los necesitan, es decir las zonas distantes y rurales del planeta.

Con los teléfonos de Globalstar, que sean portátiles, móviles o fijos, los usuarios pueden hacer llamadas y recibirlas desde cualquier teléfono, situado prácticamente en cualquier parte del mundo. La alta fiabilidad del sistema Globalstar garantiza la prestación de servicios de comunicación eficaces y de alta calidad, disponibles 24 horas diarias, todo el año. El nivel de redundancia y fiabilidad intrínsecos del sistema hacen que Globalstar sea ideal para las necesidades de seguridad pública, servicios de emergencia y entidades de mitigación de catástrofes. Gracias a los teléfonos de Globalstar, en situaciones críticas el personal de estas entidades tendrá la seguridad, no sólo de poder utilizar los servicios de telecomunicación de una red fiable, sino que gozará de las ventajas de tener un acceso preferencial para su utilización. Adicionalmente, todos los usuarios de Globalstar tienen la posibilidad de hacer llamadas «prioritarias» a centros locales de servicios de emergencia.

Las capacidades de transmisión de datos del sistema Globalstar, junto con su alcance mundial y su fiabilidad, satisfacen los requisitos severos de la supervisión a distancia, la telemetría, las aplicaciones científicas y ambientales de apoyo a la mitigación de catástrofes y de gestión de catástrofes.

NOTA – «Globalstar», France Telecom.

Otros sistemas móviles mundiales de comunicaciones personales

Existen otros sistemas móviles mundiales de comunicaciones personales (GMPCS) diseñados para prestar servicios de telecomunicaciones a todo el planeta, que funcionarán más o menos como Iridium y Globalstar. Teledesic suministrará capacidad de banda ancha entre dos puntos de la Tierra, cualesquiera que sean. Odyssey e ICO tendrán también cobertura mundial, pero con conectividad de poco tráfico. Intelsat seguirá utilizando la órbita de los satélites geoestacionarios.

4.2 Apoyo indirecto

4.2.1 Descentralización y preservación del medio ambiente

La descentralización de las actividades económicas y sociales es el principal desafío para los países en desarrollo, y es vital para reducir la sobrepoblación urbana. El costo relativamente alto de la infraestructura en las zonas rurales impone una barrera para empezar. Conviene instalar la infraestructura de telecomunicaciones antes de que la descentralización pueda llevarse a cabo efectivamente. La idea de la descentralización consiste en crear estructuras sociales que afecten menos al medio ambiente: por ejemplo, la gestión eficaz de las basuras y de la polución, así como la explotación cuidadosa de los recursos naturales. Las telecomunicaciones facilitan este proceso, a la vez que garantizan la preservación del medio ambiente y su gestión eficaz.

4.2.2 Reducción del consumo de energía

Cómo pueden utilizarse las telecomunicaciones en lugar de los viajes

Varias formas de teletrabajo están cobrando amplitud. Este sistema puede ayudar a crear empleos en regiones menos favorecidas y puede contribuir a reducir el tráfico y la polución. Hoy en día existen numerosos servicios prestados a través de estaciones de trabajo o terminales de computador que sirven para el teletrabajo. Sin embargo, para que éste se convierta en una alternativa real con relación al trabajo tradicional, se necesitarán nuevos servicios de telecomunicaciones, especialmente servicios que permitan contactos visuales en tiempo real, de alta calidad.

NOTA – «Telecommunications and innovation in the Marketplace», Anna Spiteri.

Las comunicaciones van a cambiar las vidas de las personas y las actividades comerciales al sustituir los desplazamientos de las personas y los objetos de un sitio a otro. Algunos de los factores positivos para el medio ambiente que se derivan de esta sustitución son los siguientes:

- se reducen significativamente las emisiones de gases como el dióxido de carbono;
- puede controlarse el consumo de recursos naturales, gracias a la promoción de una sociedad que no utiliza el papel;
- se puede evaluar el consumo de energía gracias a la supervisión detallada;
- se reduce el consumo de energía al hacer más eficaces las actividades productivas y el transporte.

NOTA – H. Ikeda, «Info-Telecommunications Technologies as an Environmental Measure».

Consecuencias sobre el medio ambiente de la fabricación de equipos de telecomunicaciones

Las telecomunicaciones se consideran, con razón, como una posible solución a los crecientes problemas ambientales asociados con los esfuerzos por elevar el nivel de vida y satisfacer las necesidades básicas del conjunto de la humanidad. Existen numerosos ejemplos: el teletrabajo en lugar de desplazarse de un sitio a otro diariamente, una mejor cobertura

para la educación, un mejor entendimiento y seguimiento del estado del medio ambiente y la telemedicina. Si bien todos estos aspectos de las telecomunicaciones nos señalan el camino hacia una economía y una manera de vivir sostenibles, también hay que ver la otra cara de la moneda. El crecimiento masivo de las telecomunicaciones y de la industria de la información, así como la necesidad de aumentar la eficacia de utilización de los recursos que dicho crecimiento conlleva, imponen cada día nuevos requisitos en materia de diseño de los productos primarios y en lo tocante a los esfuerzos por cerrar el ciclo de los materiales gracias al reciclado.

NOTA – «The Environmental Impacts of Telecommunications Equipment Manufacturing», Mikko Jalas (Nokia Research Centre – Finlandia).

Un primer requisito, muy importante, es que es necesario ampliar la concepción tradicional, específica de un sitio, para abarcar la totalidad del ciclo de vida de los productos. Los fabricantes de equipos deberían poder optimizar las consecuencias globales de los productos, y no sólo las que están asociadas directamente a sus propias operaciones. De hecho, al vender un equipo, se venden también las repercusiones causadas a todo lo largo de la cadena de fabricación, las que se causarán durante la fase de utilización y las posibilidades de recuperar un valor determinado al final de la vida del equipo. La conclusión siguiente es que la etapa de desarrollo de un producto es la etapa en la que mejor pueden gestionarse las repercusiones.

Los principales aspectos relacionados con el medio ambiente durante el ciclo de vida típico de un equipo de telecomunicación pueden enunciarse como sigue:

- utilización de recursos vírgenes, no renovables;
- utilización de solventes orgánicos durante la fabricación;
- liberación de metales pesados durante los procesos de electrodeposición;
- consumo de energía, con las consiguientes emisiones en el aire;
- pilas usadas de los equipos portátiles;
- basuras constituidas por los equipos obsoletos;
- lixiviación de metales pesados (cobre, plomo, estaño) en los equipos viejos;
- retardantes de llama halogenados que imponen requisitos estrictos a los procesos de incineración de plásticos.

La industria electrónica ha trabajado activamente para resolver los problemas antes mencionados. Se han miniaturizado los productos, gracias al desarrollo de la tecnología, lo cual ha aumentado en gran medida la eficacia de utilización de los recursos. Ha disminuido el peso por canal de tráfico en las estaciones de base celulares. Además, algunos productos tienen un contenido específico de material reciclado. Las repercusiones de los procesos de fabricación han disminuido a un ritmo importante. Junto con la prohibición total de los gases CFC en todos los países signatarios del Protocolo de Montreal, también se han reducido de manera importante otras emisiones de productos volátiles. Asimismo, se ha mejorado el control de las aguas residuales. La fabricación de semiconductores y tarjetas de circuitos impresos sigue siendo una etapa muy crítica.

El consumo de energía en la fase de utilización es claramente la principal repercusión global sobre el medio ambiente. Puede tratar de reducirse gracias al desarrollo de los soportes lógicos y físicos. Como ejemplo de lo anterior, puede citarse la disminución de las tensiones de funcionamiento y los distintos modos de paso automático al estado de reposo de los productos. También ha disminuido el consumo de energía de equipos como las centrales telefónicas. La parte de los portátiles está aumentando con las distintas nuevas aplicaciones. Las tecnologías utilizadas para la fabricación de pilas nos han permitido abandonar la antigua tecnología Ni-Cd, en la que ambos metales planteaban problemas de reciclado. Continuamente están desarrollándose nuevas fuentes de energía, con el fin de aumentar la eficacia y, en últimas, pasar a utilizar fuentes renovables.

La gestión del final de vida de los equipos electrónicos obsoletos es un arte en sí misma. Los fabricantes han utilizado directrices en materia de diseño para el reciclado (DFR, Design-for-Recycling) que permiten reciclar en gran medida los materiales. Metas importantes son la armonización e identificación de los materiales, la facilidad de desensamblado y eliminación de los elementos peligrosos. Simultáneamente, las autoridades están haciendo frente al final de vida de los equipos de la primera generación, para los cuales sirven de poco las actuales actividades en materia de DFR. Hoy día, estas basuras suman 6 millones de toneladas anuales en Europa, y se prevé que serán 9 millones de toneladas anuales en el año 2000 (Hedemalm y otros., 1995). Es evidente que la solución consiste en que las fuentes de los materiales de los nuevos productos sean los viejos. Al ritmo de extracción actual de los recursos mineros, las reservas de algunos metales esenciales para la industria de las telecomunicaciones se agotarán muy rápidamente (Holmberg, 1995):

- Zn: 20 años
- Cr: 100 años
- Ni: 55 años
- Cu: 36 años
- Pb: 20 años

Más importante aún, según Holmberg, la acumulación de los metales de la litosfera en la biosfera nos obligará a aumentar las tasas de reciclado hasta cerca del 100% antes de que los recursos actuales se agoten. Lo mismo se aplica a las fuentes energéticas. El efecto de invernadero acelerado obligará a utilizar fuentes de energía renovables en vez de agotar los recursos actuales (IPCC, 1996).

La dirección que hay que seguir está clara, pero la industria necesita un catalizador. Este catalizador podría ser un ecoetiquetado más desarrollado todavía. La toma de conciencia del público y, por consiguiente, su disposición a pagar un sobrepago por productos compatibles con el medio ambiente, redundarán en que este tipo de productos sean competitivos. Esto puede verse ya en los esfuerzos crecientes que las compañías están dedicando a la toma de conciencia interna de las repercusiones globales de sus productos. La verdadera competitividad radica en el entendimiento del concepto de ciclo de vida y de sostenibilidad, así como en poder comunicar este entendimiento a los clientes.

Sistemas de automatización en oficinas y fábricas

Actualmente se utilizan ya varios sistemas avanzados de automatización en oficinas y fábricas, incluyendo sistemas de transferencia de datos en discos flexibles, capacidades de facsímil sin papel y sistemas de diseño y fabricación asistidos por computador. Con la reducción de los costos de transmisión que sigue generando el despliegue de la RDSI basada en el ATM, podrán utilizarse aplicaciones más voluminosas, tales como los periódicos electrónicos. Además de ahorrar papel, esto permitirá ahorrar también la energía que se requiere para entregar los ejemplares en papel equivalentes a los periódicos electrónicos.

NOTA – «Services and technical development in telecommunications for preserving the environment», ITU/Telecom 95 Technology Summit Vol. 1, Tomoyuki Toshima (*NTT Interdisciplinary Research Laboratories* – Japón).

Telemetría y telecontrol

En el terreno existen ya toda una gama de sistemas de telemetría para detectar fugas de gas y de agua, para supervisar las ventas de los distribuidores automáticos y para otras tareas de supervisión a distancia. La supervisión a distancia no sólo evita la necesidad de enviar personal de mantenimiento al terreno, sino que tiene repercusiones ambientales incluso mayores, al reducirse el número de vehículos de mantenimiento que circulan en las carreteras.

4.3 Apoyo directo

4.3.1 Cambios climáticos y previsión del tiempo

La previsión del tiempo, la supervisión de los cambios climáticos y la difusión de dichas informaciones meteorológicas es uno de los servicios ambientales más utilizados hoy en día. A continuación se describe la utilización del Sistema Mundial de Telecomunicación gestionado por la Organización Meteorológica Mundial.

Vigilancia meteorológica mundial – OMM

El objetivo principal del Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) consiste en prestar servicios de telecomunicación para reunir e intercambiar de manera rápida y fiable los datos de las observaciones, los productos meteorológicos y la información conexas en el marco del Programa de Vigilancia Meteorológica Mundial, con miras a satisfacer los requisitos de los miembros de la OMM para las necesidades operacionales y de investigación en tiempo real y casi real. El SMT presta también apoyo de telecomunicaciones a otros programas internacionales, en particular de la OMM, incluido el Programa sobre Ciclones Tropicales, el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, el Sistema Mundial de Observación del Clima, el Sistema Mundial de Observación de los Océanos, las Actividades de Respuesta a las Emergencias Ambientales, así como aspectos relacionados con las acciones de seguimiento a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y se espera que este apoyo desempeñe una función importante.

NOTA – «World Weather Watch – The Global Telecommunication System», Pierre Kerherve (OMM), abril de 1996.

Las instalaciones del SMT son implementadas y explotadas por Estados o Territorios que mantienen sus propios servicios meteorológicos y que son miembros de la OMM (178). La organización y planificación del SMT, así como la coordinación global de su funcionamiento corresponden a la Comisión de Sistemas Básicos (CSB) de la OMM y a las Asociaciones Regionales de la OMM.

El SMT consiste en una red mundial integrada de circuitos punto a punto y de circuitos multipunto que interconectan centros de telecomunicación de meteorología. Está organizado en tres niveles, a saber:

- a) la red de telecomunicaciones principal (MTN, *Main Telecommunication Network*);
- b) las seis redes de telecomunicaciones meteorológicas regionales (RMTN, *Regional Meteorological Telecommunication Network*);
- c) las redes de telecomunicaciones meteorológicas nacionales (NMTN, *National Meteorological Telecommunication Network*).

La MTN es la red central del SMT. Enlaza los Centros Meteorológicos Mundiales (CMM) y 15 Centros de Telecomunicaciones Regionales (CCR). Éstos son:

- a) Centros Meteorológicos Mundiales: Melbourne, Moscú y Washington
- b) Centros de Telecomunicaciones Regionales: Argel, Beijing, Bracknell, Brasilia, Buenos Aires, El Cairo, Dakar, Jeddah, Nairobi, Nueva Delhi, Offenbach, París, Praga, Sofía y Tokio.

La red de telecomunicaciones principal tiene por función prestar un servicio de comunicación eficaz y fiable entre sus centros, con el fin de garantizar el intercambio rápido y fiable, mundial e interregional, de los datos de las observaciones, la información procesada y otros datos que requieren sus Miembros.

Las RMTN consisten en una red integrada de interconexión de los centros de telecomunicaciones regionales, los centros meteorológicos nacionales y los centros meteorológicos regionales y/o mundiales complementada por radiodifusiones, cuando es necesario. Las RMTN tienen por objeto garantizar la recolección de los datos de las observaciones y la distribución selectiva regional de la información meteorológica y otros tipos de información conexas a los Miembros. Los centros de telecomunicaciones regionales, en la red de telecomunicaciones principal, cumplen una función de interfaz entre las RMTN y la MTN. Las NMTN permiten que los centros meteorológicos nacionales reúnan los datos de las observaciones y reciban y distribuyan la información meteorológica a nivel nacional.

Los circuitos del SMT se componen de una combinación de enlaces de telecomunicaciones terrenales y por satélite. Comprende circuitos punto a punto, circuitos punto a multipunto para distribución de datos, circuitos multipunto a punto para recopilación de datos, así como circuitos multipunto bidireccionales. Los centros de telecomunicaciones principales reciben los datos y los redistribuyen selectivamente en los circuitos, con el fin de garantizar su intercambio y distribución, tal como se ha acordado internacionalmente, de la forma apropiada y utilizando los procedimientos operacionales idóneos.

Los sistemas de distribución y/o recopilación de datos por satélite están integrados en el SMT como un elemento esencial de los niveles mundial, regional y nacional de dicho sistema. Los sistemas de recopilación de datos que funcionan con satélites meteorológicos/de estudio del medio ambiente en órbita geoestacionaria o casi polar, incluido el ARGOS, son muy utilizados para la recopilación de los datos de las observaciones. Los datos marítimos se recopilan también a través del servicio móvil marítimo internacional y a través de Inmarsat. Los sistemas de distribución de datos que funcionan a través de satélites meteorológicos complementan de manera eficaz los circuitos punto a punto del SMT.

La implementación adecuada del SMT, y en particular de los enlaces entre los centros meteorológicos nacionales y sus centros de telecomunicaciones regionales, es de especial importancia para que los Miembros de la OMM puedan contribuir con los datos de sus observaciones al sistema de Vigilancia Meteorológica Mundial, y para que puedan beneficiarse del sistema gracias a la recepción de los datos e informaciones meteorológicas que se requieren para la prestación de servicios meteorológicos, a fin de cumplir con sus responsabilidades nacionales e internacionales.

4.3.2 Mecanismos de vigilancia del medio ambiente existentes

Geomática

Para hacer frente a la creciente complejidad de los problemas relativos a la utilización del suelo, es necesario disponer de todo un conjunto de métodos e instrumentos que permitan recopilar, tratar y analizar datos de varios orígenes y tipos, con el fin de suministrar la información pertinente que pueda ayudar en la toma de decisiones. Para resolver los problemas, los responsables de la gestión de los suelos prefieren hoy en día utilizar instrumentos geomáticos, en la forma de tecnologías de observación de la Tierra (fotogrametría, teledetección, sistemas mundiales de determinación de posición (GPS) y sistemas de información geográfica). Estos sistemas de recopilación y gestión de datos, combinados con los instrumentos del ingeniero, abren la perspectiva de nuevos estudios: análisis espaciales, evaluación de las repercusiones, simulaciones de fenómenos previsible, comparación de escenarios de planificación de utilización de suelos, etc. Estas nuevas tecnologías de la información representan así un importante elemento para la gestión de la utilización del suelo y la protección del medio ambiente.

NOTA – «Role of Satellite Technology for Environmental Protection and Management», Dr. Giovanni Canizzaro y M. Ricottilli (Nuova Telespazio – Italia).

Teledetección

En lo tocante al control y caracterización del medio ambiente, durante muchos años se han utilizado satélites de observación de la Tierra como instrumentos de observación continua del medio ambiente. En todo momento están en órbita varios satélites distintos, que proporcionan una observación continua de las condiciones del suelo, del mar o de la atmósfera.

Existen dos tipos diferentes de satélites, que pueden distinguirse por la función que cumplen:

- satélites de alta resolución espacial (unos pocos metros), capaces de distinguir objetos relativamente pequeños en el suelo; tienen frecuencias de repetición relativamente pequeñas (algunos días);
- satélites con frecuencias de repetición elevadas, capaces de hacer observaciones frecuentes del mismo objeto (cada 0,5 a 6 horas); se caracterizan por resoluciones espaciales más pequeñas (cientos o miles de metros).

La primera categoría incluye el satélite francés SPOT (resolución 10/20 m), el satélite estadounidense LANDSAT 5 (resolución 30 m), el satélite japonés MOS (resolución 50 m) y los satélites de radar europeos ERS-1 y 2.

La segunda categoría incluye los satélites meteorológicos, tales como METEOSAT, que permiten la observación continua, o la observación diaria repetida de una determinada zona de la Tierra. Esta categoría comprende los sensores AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*, radiómetro avanzado de resolución muy alta), a bordo de los satélites NOAA. Estos datos proporcionan información sobre una zona hasta cuatro veces diarias, con una resolución nominal de 1 100 m a nivel del suelo. Por lo tanto, la resolución espacial es baja, pero los datos NOAA pueden proporcionar información sobre el suelo para aplicaciones de pequeña escala (por ejemplo, vigilancia de la vegetación), información sobre las condiciones meteorológicas, información tanto cualitativa como cuantitativa sobre la dinámica de las corrientes oceánicas.

Una aplicación básica de los datos proporcionados por los sensores multispectrales (por ejemplo, Landsat, que funciona con 7 bandas en las regiones visible e infrarroja) o los sensores pancromáticos (por ejemplo, SPOT) es la identificación y caracterización de las propiedades del suelo (cartografía básica), así como del uso y cobertura del mismo (cartografía temática). En lo concerniente a la primera, la meta consiste en identificar y caracterizar objetos en la superficie de la Tierra (zonas urbanas, carreteras, superficies acuáticas, cosechas, etc.) con el fin de localizarlos de manera precisa.

NOTA – «Role of Satellite Technology for Environmental Protection and Management», Dr. Giovanni Canizzaro.

Telecomunicaciones

Las comunicaciones móviles por satélite se utilizan para recoger datos sobre el medio ambiente a partir de pequeños terminales no atendidos conectados a sensores ambientales distantes.

En el entorno marítimo, las comunicaciones por satélite de Inmarsat, acopladas con sensores, miden los niveles de las mareas, la velocidad de las corrientes, la temperatura y la salinidad del mar, así como parámetros atmosféricos tales como temperatura y presión. Si bien muchos de estos sistemas están instalados en boyas, también los hay en tierra. Las aplicaciones incluyen la supervisión y el control a distancia de faros, lo que requiere informar sobre parámetros atmosféricos y control de luces, sirenas de niebla, radiobalizas y equipos de generación de energía eléctrica.

NOTA – «Using Mobile-satellite services to protect the environment», David Wright, Inmarsat

4.3.3 Difusión de información sobre el medio ambiente

Muchos países en desarrollo carecen de información sobre el estado de sus recursos naturales. Para saber dónde empezar un programa de gestión, un país debe tener respuestas a varias preguntas fundamentales relacionadas con sus recursos: zonas y tipos disponibles, utilización actual, medidas de conservación, sitios críticos que requieren intervención urgente, etc. Los recursos de telecomunicación pueden utilizarse para difundir información sobre el medio ambiente a la comunidad.

4.4 Nuevas tecnologías

Vigilancia del medio ambiente de la región amazónica utilizando un nuevo método de adquisición de datos (por Santana, C.E. y Ceballos, D.C., INPE, Brasil)

La vigilancia eficaz del medio ambiente de la región amazónica requiere observar algunos fenómenos – deforestación, incendios forestales, etc. – que varían rápidamente con el tiempo. Este tipo de vigilancia no es posible sin utilizar satélites síncronos convencionales, no sólo por su largo tiempo de revisita, sino también porque la distribución de los datos se efectúa a través de una entidad centralizada, razón por la cual los usuarios no pueden tener acceso en tiempo real a los datos.

Las limitaciones antes mencionadas pueden circunscribirse utilizando el satélite brasileño de teledetección, SSR, que es un satélite ecuatorial no convencional de bajo costo con tecnología de complejidad limitada que cubre la región comprendida entre 5° N y 15° S varias veces por día y transmite 100 m de imágenes de 100 m directamente a los usuarios finales.

El satélite SSR incluye sensores ópticos diseñados especialmente para la región amazónica brasileña. Utiliza también un esquema de distribución y compresión de datos a bordo, gracias al cual los usuarios finales pueden recibir imágenes directamente, utilizando estaciones de bajo costo acopladas con sus computadores.

El sistema SSR representa un gran adelanto en los métodos de teledetección para la zona intertropical, y será un instrumento muy valioso para preservar el bosque hidrofítico.

4.5 Casos prácticos

Los casos prácticos siguientes realizados por distintas organizaciones en diversos países ofrecen ejemplos de cómo se han utilizado las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente. Se estima que los países en desarrollo pueden aprovechar estos estudios para desarrollar y fomentar nuevas aplicaciones destinadas a la protección del medio ambiente en sus respectivos países.

4.5.1 Brasil

Necesidades de Brasil y de los países del cinturón ecuatorial en materia de telecomunicaciones para favorecer el desarrollo sostenible y facilitar las funciones de vigilancia, control y ejecución en el campo del medio ambiente (Luís Antonio Waack Bambace, Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) y Joao Mello da Silva (TELEBRAS))

Introducción

La falta de control y vigilancia eficaces del medio ambiente implica graves pérdidas económicas para los países en desarrollo. La pesca depredadora que limita la abundancia de muchas especies de peces, así como la extracción incontrolada de madera y los incendios forestales que provocan la extinción de importantes especies, son sólo dos ejemplos.

No se trata de dejar de utilizar los recursos naturales sino de utilizarlos con disciplina, para asegurar el mantenimiento de condiciones estables. Es necesario comprender el funcionamiento de los ecosistemas para utilizarlos adecuadamente, sin degradarlos, y preservar la diversidad biológica. Hay muchos ejemplos, como el arroz flotante del Amazonas y las mejoras de la productividad de arroz en el Brasil, así como el descubrimiento de una fuente industrial potencial de caroteno en una planta amazónica.

El hecho de que muchos países en desarrollo no sacan ningún provecho de la biodiversidad no significa que no puedan comenzar a hacerlo en el futuro. La correcta comprensión de los ecosistemas tropicales es importante para hallar soluciones que, en tanto preservan el medio ambiente, están encaminadas a ofrecer a las poblaciones de los países en desarrollo mejores condiciones de vida, de un modo compatible con sus tradiciones. Para ello es necesario adoptar medidas relacionadas con las funciones de vigilancia, de control y ejecución en el campo ambiental, así como en materia de investigación. El papel de la infraestructura de telecomunicaciones en este proceso es esencial.

Algunos aspectos cuantitativos del control del medio ambiente en Brasil

La superficie del territorio brasileño es de 8,5 millones de km², distribuidos en cinco regiones principales. El Sur y el Sudeste, las dos regiones más desarrolladas del país, representan el 18% del territorio y el 58% de la población total. Más del 80% de la población se concentra en aproximadamente el 20% del territorio, cerca de la costa o en las regiones del Sur y del Sudeste. En otras palabras, aproximadamente el 80% del territorio total del Brasil, es decir 6,8 millones de km², puede considerarse poco poblado o como zonas distantes, con una población de alrededor de 30 millones de personas. Debido a sus características, esta parte del país reúne las condiciones para beneficiarse de la utilización de plataformas de recogida de datos y de la teledetección.

En cifras más concretas, sólo la región amazónica tiene cerca de 4,8 millones de km², más de la mitad del territorio del Brasil. La región de los humedales es otro importante santuario ecológico, casi tan grande como la Amazonía brasileña. Incluso en las regiones más desarrolladas, como el Sur y el Sudeste, existen zonas distantes, como el parque Canastra, el Valle del Ribeira, y algunas zonas del bosque Atlántico. La existencia de muchas y amplias zonas distantes implica una gran cantidad de ecosistemas. Brasil tiene unos 129 parques ecológicos, 49 áreas forestales protegidas de especial interés para la preservación del medio ambiente, aparte de zonas marinas de igual interés. Las 49 áreas forestales protegidas del Brasil abarcan aproximadamente el 6% de los bosques amazónicos y el 2,3% de los demás bosques y ecosistemas.

Como principal institución del Brasil relacionada con el medio ambiente, el Instituto Brasileño para el Medio Ambiente (IBAMA) se encarga de regular las actividades en muchos ecosistemas, proteger la fauna y la flora y mantener los parques nacionales. Otras instituciones se ocupan de la investigación en la biotecnología y de su utilización para el desarrollo sostenible.

Es necesario comprender los principales ecosistemas brasileños, a saber, la selva tropical amazónica, el bosque Atlántico, las zonas húmedas de inundación estacional, los «Cerrados», las praderas, las zonas de sequía del Noreste, las ciénagas de la costa, los atolones, las playas de reproducción de tortugas y los bancos de camarones, para que el país pueda fomentar tanto el establecimiento de zonas ecológicas como las nuevas formas de ocupación. En la Amazonía, por ejemplo, es posible aumentar la presencia de árboles de mayor valor comercial en su medio natural, como el caucho de Pará y las plantas medicinales, para garantizar mejores condiciones de vida a muchas personas sin destruir la naturaleza.

Dado que se acepta que la biodiversidad en el sentido de la abundancia de especies diferentes constituye un indicador valioso de estabilidad de los ecosistemas, un sistema de producción de múltiples especies, integrado con el sistema ecológico local, será más sostenible que los monocultivos establecidos artificialmente, y que incluso algunos nuevos cultivos de múltiples especies con menos diversidad. Los ecosistemas estables con especies nativas y zonas de contención serán útiles para proteger las reservas de biodiversidad, y no modificarán el equilibrio global. La correcta gestión de algunas de esas zonas tendrá incluso consecuencias positivas en lo que concierne al aumento del potencial de las actividades pesqueras de la costa brasileña. La mayoría de los experimentos piloto no se efectúan en las zonas protegidas, algunos se realizan bajo la responsabilidad de EMBRAPA y otras son iniciativas de las organizaciones no gubernamentales. Algunos organismos gubernamentales manifiestan también su interés por efectuar el seguimiento de esos experimentos.

Consolidación de las necesidades en materia de datos sobre el medio ambiente en Brasil

Las plataformas de recogida de datos y la teledetección por sí solas no pueden reunir toda la información necesaria sobre el medio ambiente. En muchos casos, los sistemas de teledetección necesitan el acceso local a algunos datos con fines de validación y calibración.

Equipos de investigación

Para realizar el control de las zonas mencionadas se necesitan aproximadamente 3 000 técnicos, la mayoría de ellos en zonas sin medios de telecomunicación. Estos técnicos desempeñan muchas actividades: transmiten los informes de investigación, buscan información para el trabajo de clasificación y envían y reciben imágenes.

Aparte de estas tareas profesionales, necesitan seguridad y, si es posible, mejores medios de localización. Necesitan comunicarse con sus hogares, en general fuera del horario comercial. Se plantea así la necesidad de que los equipos de investigación dispongan de comunicaciones personales. Sería un objetivo justo que cada uno de estos técnicos dispusiera de por lo menos un buscapersonas, junto con un teléfono para cada una de las casi 200 estaciones, además de líneas de recogida de datos para los computadores que se utilizan.

Plataformas de recogida de datos

Es muy importante la instalación de plataformas de recogida de datos (DCP, *Data Collecting Platforms*) para la vigilancia permanente de las zonas distantes. Con una DCP para cada 100 km² del 6% de las áreas de parques protegidos de la Amazonía brasileña, se necesitarán aproximadamente 2 000 DCP, lo que significa inversiones comprendidas entre USD 1 millón y USD 3 millones. Si esto se extiende a las demás zonas distantes protegidas, se necesitarán por lo menos 3 000 DCP. Dado que otros importantes ecosistemas, como la región de los humedales y los «Cerrados» no están todavía bien protegidos, se prevé que se crearán más parques, lo cual exigirá otras 1 000 DCP.

Vigilancia en el mar y los ríos

Otro punto importante es la vigilancia en el mar, para el control y los estudios de las actividades pesqueras, así como para examinar los efectos de las perturbaciones naturales en dichas actividades, etc. Con telecomunicaciones de menor coste se prevé una mayor utilización de toda clase de boyas en la región. Se necesitará un mínimo de 500 boyas, además de las actuales ARGOS en la región.

Con respecto al control de los ríos, el Gobierno brasileño utiliza actualmente 200 estaciones para medir el caudal de los ríos y controlar el nivel de las represas. Se estima que se necesitarán aproximadamente 2 000 estaciones, y esto aumentará, en función del número de pequeñas represas privadas cuya construcción se prevé en el futuro.

Control de vehículos

Para combatir el contrabando, es necesario que los órganos de inspección y de represión controlen el tráfico por las vías fluviales y terrestres. Las plataformas de recogida de datos ubicadas en estos lugares podrían verificar también otras informaciones útiles con fines meteorológicos, biológicos y económicos. Una distancia media de 40 km entre dichas plataformas daría como resultado 3 750 DCP suplementarias. Los agentes del gobierno encargados de la aplicación de la ley necesitan telecomunicaciones vocales y buscapersonas, o ambos. Podría fijarse como objetivo mínimo la presencia de dos agentes por cada 10 000 km², con lo cual se llegaría a la cifra de 1 200 agentes.

Agricultura, sanidad y seguridad

La producción de algunos recursos naturales amenazados, como los caimanes, será otra forma de combatir el contrabando, pero requiere capacitar personas en ese campo. Algunas DCP podrían ayudar también al desarrollo de nuevas formas de actividades agrícolas y de cría de ganado sostenibles, integradas al medio ambiente natural.

Considerando índices comprendidas entre 1:1 000 y 1:500, la protección de la población de las zonas distantes requiere 30 000 a 60 000 agentes. Con esos mismos índices, sería necesaria una cantidad equivalente de médicos, dentistas, funcionarios sanitarios públicos y especialistas en epidemiología. Actualmente, es casi imposible ponerse en contacto con las personas en el terreno. Esto ocurre incluso en algunos centros de atención sanitaria, lo cual reduce la eficacia.

Servicios de telecomunicaciones simples, como los buscapersonas, pueden ser de gran utilidad para la tarea de ofrecer asistencia sanitaria y seguridad en las zonas distantes. En total, el sistema público de asistencia sanitaria y los agentes encargados de la aplicación de la ley necesitarían entre 60 000 y 120 000 terminales de radiobúsqueda bidireccionales.

En el cuadro 1 figura un resumen de todas las necesidades citadas de Brasil.

CUADRO 1

Sistema consolidado de las necesidades de Brasil

Terminal	Cantidad	Utilización	Comentarios
DCP	6 000	Vigilancia para la protección del medio ambiente, los parques, los bosques y los sitios de reproducción	Una DCP por 100 km ² en las 200 zonas protegidas citadas
DCP	3 750	Aplicación de la ley y vigilancia de bosques y santuarios ecológicos situados fuera de las áreas protegidas	
DCP	1 000	Control de represas	
DCP montadas en boyas	500	Control de las actividades pesqueras Estudios sobre perturbaciones artificiales	Boyas en cada sitio marino importante, como atolones, zonas poco profundas de vida nerítica
Terminal de datos de velocidad variable	1 000	Conexión de computadores de personal de IBAMA en zonas distantes con la sede	
Buscapersonas bidireccionales	3 000	Personal de IBAMA en zonas aisladas	3 000 agentes
Terminales vocales	200	Sitios especializados IBAMA	Alrededor 200
Buscapersonas bidireccionales	1 200	Aplicación de las leyes de protección del medio ambiente y represión del contrabando	Alrededor 1 200 agentes
Terminales vocales	120	Aplicación de las leyes de protección del medio ambiente y represión del contrabando	Para agentes principales
Buscapersonas bidireccionales	30 000	Apoyo policial para la protección de los ciudadanos en zonas distantes	Un agente de policía por 1 000 habitantes, encargado de tareas de protección
Buscapersonas bidireccionales	30 000	Apoyo para la atención sanitaria en zonas distantes	Un especialista sanitario por 1 000 habitantes
Buscapersonas bidireccionales	1 000	Vigilancia epidemiológica	

Estimación de las necesidades provisionales para los países del cinturón ecuatorial

Tomando como referencia los datos provenientes del Brasil, en el cuadro 2 figuran datos consolidados provisionales para los países del cinturón ecuatorial en latitudes comprendidas entre 27° Sur y 27° Norte, que abarcan Brasil y otros 100 países. Estas cifras no son exactas sino indicativas.

Sistema ECCO: una constelación LEO planificada que cubre los países del cinturón ecuatorial

Históricamente, sólo se han explotado sistemas de telecomunicaciones por satélites geoestacionarios. No obstante, los avances de la tecnología celular y de los algoritmos de procesamiento de señales están imponiendo cambios conceptuales radicales que conducen muy rápidamente a la utilización comercial a gran escala de sistemas de satélites en órbita baja (LEO, *Low-Earth Orbit*).

CUADRO 2

Datos consolidados de las necesidades de los países del cinturón ecuatorial

Terminal	Cantidad	Utilización
DCP	30 000	Vigilancia para la protección del medio ambiente, los parques, los bosques y los sitios de reproducción
DCP	24 000	Aplicación de la ley y vigilancia de bosques y santuarios ecológicos situados fuera de las áreas protegidas
DCP	12 000	Control de represas
DCP montadas en boyas	3 000	Control de las actividades pesqueras Estudios sobre perturbaciones artificiales
Terminal de datos de velocidad variable	6 000	Conexión de computadores de usuarios de personal de IBAMA en zonas distantes con la sede
Buscapersonas bidireccionales	18 000	Personal de IBAMA en zonas aisladas
Terminales vocales	1 200	Sitios especializados IBAMA
Buscapersonas bidireccionales	7 200	Aplicación de las leyes de protección del medio ambiente y represión de contrabando
Terminales vocales	700	Aplicación de las leyes de protección del medio ambiente y represión de contrabando
Buscapersonas bidireccionales	200 000	Apoyo policial para la protección de los ciudadanos en zonas distantes
Buscapersonas bidireccionales	150 000	Apoyo para la atención sanitaria en zonas distantes
Buscapersonas bidireccionales	10 000	Vigilancia epidemiológica

Los sistemas LEO brindan posibilidades técnicas que facilitan la prestación de servicios móviles por satélite (SMS) y aumentan en gran medida la cobertura y movilidad de los sistemas celulares. Además, y en especial en el caso de Brasil, las constelaciones de satélites LEO poseen características peculiares para llevar la infraestructura de las telecomunicaciones a regiones distantes o con una densidad de población baja.

La Misión Espacial Completa Brasileña (MECB). Bajo la coordinación de la Agencia Espacial Brasileña (AEB) creó las condiciones básicas para las capacidades tecnológicas de Brasil. Como consecuencia, han surgido nuevas oportunidades para las telecomunicaciones. La MECB logró sus objetivos de desarrollo tecnológico en el campo de los satélites (desarrollados en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE)) y de los servicios de lanzamiento (desarrollados en el Instituto de Actividades Espaciales (IAE)), así como en relación con el establecimiento del Centro de Lanzamiento Alcántara (CLA), la capacitación de personal altamente calificado y la mejora de la industria brasileña.

El programa MECB culminó con una propuesta técnica de prestación de servicios de telecomunicaciones por satélites LEO en las zonas rurales de Brasil. El objetivo de ese sistema, denominado ECO-8, era cubrir la región de la Tierra situada entre los trópicos de Cáncer y Capricornio.

El sistema ECCO (nombre comercial de Equatorial Constellation Communications), una fusión prevista entre el sistema ECO-8 brasileño y la propuesta ecuatorial del sistema CCI estadounidense, está formado por una constelación de 12 satélites en órbita no geoestacionaria ecuatorial circular a un altitud de 2 000 km que cubre el cinturón de latitudes de 27°, que comprende Brasil y otros 100 países.

Aparte de los servicios de telefonía (fija, móvil, facsímil), habrá servicios de mensajería y comunicación de datos (entre ellos la telemetría, el telecontrol y la radiolocalización). El sistema ECCO se orienta a mercados rurales: propiedades rurales, puntos de convergencia para teléfonos de previo pago (como pequeños pueblos), vehículos en las zonas rurales y sistemas de recogida de datos en zonas distantes.

Con respecto a los mercados, tomando a Brasil como referencia, existen 17 000 pueblos pequeños sin ningún tipo de telecomunicaciones y, de un total de 1 600 000 propiedades rurales con electricidad, sólo 200 000 tienen medios de telecomunicación. Si a estas cifras se añade la demanda asociada con vehículos en las zonas rurales y las cifras relativas a los sistemas de recogida de datos en zonas distantes que figuran en el cuadro 1, se comprueba la importancia del mercado rural en Brasil.

La inversión total relacionada con el segmento espacial (12 satélites, 4 lanzamientos, seguros, dos centros de control de satélite, tres centros de control de red, una red de control digital y un margen del 10%) se estima entre USD 500 y 600 millones.

La capacidad del sistema ECCO sobre Brasil es de 300 000 líneas de acceso. Si se considera todo el cinturón ecuatorial, la capacidad total asciende a 1 500 000 líneas. La posibilidad de dividir por cinco el coste de una línea de acceso instalada constituye una fuerte motivación para la utilización internacional del sistema ECCO en todo el cinturón ecuatorial.

Si se consideran los bajos índices asociados generalmente con los dispositivos de recogida de datos en zonas distantes, el tráfico total debido a los sistemas de recogida de datos en zonas distantes para todo el cinturón ecuatorial no requerirá ningún sobredimensionamiento del segmento espacial.

Conclusión

Los países en desarrollo del cinturón ecuatorial tienen grandes necesidades de telecomunicaciones para la vigilancia del medio ambiente, los servicios sanitarios públicos, la aplicación de la ley y la represión del contrabando. Actualmente, estas necesidades no están satisfechas debido a la falta de sistemas económicamente compatibles con el poco tráfico de telecomunicaciones de las regiones distantes y poco pobladas. Los sistemas de constelaciones LEO, como el sistema ECCO planificado, concebido especialmente para prestar servicios de telecomunicaciones a las zonas rurales y distantes de Brasil, son una posible solución. Los servicios ECCO para toda el cinturón ecuatorial pueden ser económicamente muy atractivos para Brasil y también para los otros países de la región.

4.5.2 Comisión Europea (CE)

Actividades del Programa de Investigación, Desarrollo técnico y Demostración de la Unión Europea en materia de aplicaciones y servicios telemáticos en el campo del medio ambiente (Wolfgang Boch, EC Telecom)

El programa específico «Aplicaciones Telemáticas de interés común» incluye en el 4.º Programa (1994-1998) de Investigación, Desarrollo técnico y Demostración de la Unión Europea un total de doce sectores, entre ellos uno nuevo, Telemática para el Medio Ambiente. El Programa de Aplicaciones Telemáticas se ocupa de la aplicación de las tecnologías y servicios de la información y las comunicaciones y tiene por finalidad impulsar la capacidad competitiva de la industria europea, ayudar a fomentar la eficacia de los servicios de interés público y estimular la creación de empleo mediante el desarrollo de nuevos sistemas y servicios telemáticos. El objetivo de las medidas explicativas sobre el medio ambiente, que cuentan con un presupuesto total de ECU 20 millones, es investigar y demostrar el valor añadido potencial y la conveniencia de aplicar las soluciones ofrecidas por los servicios telemáticos multimedios para proteger y mejorar el medio ambiente y apoyar las políticas correspondientes de la Unión Europea.

Como resultado de primer llamamiento a presentar propuestas (cuya fecha de cierre fue el 15 de marzo de 1995), se incluyeron 18 proyectos en la Decisión de la Comisión del 26 de julio de 1995. En 1996 se iniciaron los trabajos relativos a 12 proyectos de demostración en varias aplicaciones ambientales, entre ellas los servicios integrados de control de la calidad del aire, vigilancia de la calidad del agua e información pública sobre el medio ambiente, el catálogo de fuentes de datos, la auditoría ecológica o la gestión de incendios forestales. Las aplicaciones se basan en las tecnologías existentes, como los sistemas de información geográfica, los sistemas de gestión de bases de datos, las interfaces gráficas multimedios, los sistemas de servidor para los clientes, la teledetección, las comunicaciones por satélite, la World Wide Web/Internet por la RDSI, etc.

Las aplicaciones telemáticas se utilizan en dos esferas principales del medio ambiente: en primer lugar, los sistemas de vigilancia, información y control del medio ambiente con el fin de mejorar la información, planificación, prevención y toma de decisiones y, en segundo lugar, los sistemas mundiales de gestión en casos de emergencia destinados a mejorar la prevención, la evaluación y el análisis de los riesgos y la gestión de situaciones de crisis ocasionadas por acontecimientos graves, en el caso de desastres naturales o causados por el hombre. Además, se ponen en práctica servicios y aplicaciones de información sobre el medio ambiente a nivel europeo, en apoyo de los objetivos del Organismo Europeo del Medio Ambiente (EEA) y del Centro de Observación de la Tierra (CEO).

Los encargados gubernamentales de la gestión de cuestiones relacionadas con el medio ambiente de más de 25 regiones y 20 ciudades europeas participan en los proyectos realizados en la forma de asociaciones público-privados, para garantizar la puesta en práctica del «enfoque orientado al usuario», considerado uno de los objetivos principales del Programa sobre Aplicaciones Telemáticas.

Para más información, diríjase a:

Wolfgang Boch	Tel: +32 2 296 35 91
European Commission Telecommunications	Fax: +32 2 296 23 91
Information Market and Exploitation of Research	Correo electrónico: wbo@dg13.cec.be
B-1040 Bruselas	
Bélgica	

4.5.3 Finlandia

El papel de las telecomunicaciones en la protección del medio ambiente (Eila Rummukainen, Telecom Finland)

Importancia estratégica de las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente

Las telecomunicaciones desempeñan un verdadero papel estratégico para la protección del medio ambiente. En efecto, permiten utilizar métodos de trabajo menos contaminantes, controlar la contaminación, resolver problemas relacionados con el medio ambiente y proporcionar al público importantes informaciones sobre los métodos de protección del medio ambiente. La presente Contribución abarca cinco aspectos distintos del papel de las telecomunicaciones en la protección del medio ambiente:

- servicios de telecomunicación y vigilancia del medio ambiente;
- servicios de telecomunicaciones: para difundir informaciones sobre el medio ambiente;
- las telecomunicaciones: un modo de trabajar menos contaminante;
- servicios de telecomunicaciones cuando se producen catástrofes ecológicas;
- redes de telecomunicación: materiales y métodos de trabajo considerados desde el punto de vista del medio ambiente.

Dado que las telecomunicaciones constituyen un medio verdaderamente rentable para proteger el medio ambiente, es conveniente utilizarlas cada vez que sea posible. Telecom Finland tiene una sólida experiencia en cada uno de los aspectos citados.

El papel de las telecomunicaciones en la vigilancia del medio ambiente

Para la vigilancia del medio ambiente es necesario disponer de equipos, instrumentos de análisis y soportes lógicos adaptados; es necesario también poder transmitir esta información desde el lugar de observación hasta el centro de control. Telecom Finland ha desarrollado una red especial («Safenet») para estas aplicaciones de vigilancia. Esta red es utilizada por distintas autoridades y empresas finlandesas para la vigilancia a distancia, incluida la vigilancia relativa a las radiaciones y los incendios forestales. La red Safenet permite utilizar distintas redes de telecomunicaciones (entre ellas, la RTPC, las redes de datos, las redes móviles y la RDSI) para transmitir información, en primer lugar, del lugar de observación al centro de control y, en segundo lugar, a las personas encargadas de las operaciones.

Utilización de servicios telecomunicaciones para difundir informaciones sobre el medio ambiente

Para que la gente tome conciencia de los problemas de medio ambiente, es importante proporcionar numerosas informaciones fácilmente accesibles. Una forma sencilla de lograrlo sería desarrollar carteleras electrónicas públicas o colocarlas en Internet para que puedan ser utilizadas a escala internacional.

Los servicios de telecomunicaciones: un modo de trabajar menos contaminante

Las telecomunicaciones respetan mucho más el medio ambiente que el desplazamiento físico. Entre los servicios que pueden ayudarnos a evitar los desplazamientos físicos figuran los siguientes:

- servicio telefónico corriente;
- telefax;
- correo electrónico;
- conferencia telefónica;
- videoconferencia;
- telemedicina.

En Finlandia, muchos de estos servicios se utilizan para la enseñanza, el trabajo y las negociaciones a distancia. La telemedicina puede sustituir el desplazamiento de pacientes.

Servicios de telecomunicaciones en casos de catástrofe

En casos de catástrofe es verdaderamente importante obtener información lo más pronto posible. Las telecomunicaciones constituyen el medio más rápido de obtener las informaciones vocales y visuales que permiten decidir la cantidad y el tipo de personas que deben enviarse para las tareas de socorro. Por otra parte, los expertos, gracias a las telecomunicaciones, pueden entrar en contacto con las personas que trabajan en el lugar de la catástrofe y prestarles la asistencia necesaria.

Selección de materiales y métodos de trabajo para construir una red de telecomunicación

Los aspectos más importantes que es preciso tener en cuenta para la construcción de redes son los siguientes:

- seleccionar los materiales en función del medio ambiente (incluido el reciclaje y la eliminación);
- calcular el consumo de energía de la red;
- limitar la utilización de materiales que pueden dañar el medio ambiente (por ejemplo, distintos solventes);
- determinar la radiación de los equipos de comunicaciones móviles y por satélite;
- limitar los desplazamientos en las operaciones de construcción y mantenimiento de la red gracias a una mejor planificación.

Servicio finlandés de meteorología a través de computadores personales (Auli Keskinen, Ministerio del Medio Ambiente, Finlandia)

El Instituto Meteorológico Finlandés proporciona servicios meteorológicos, climáticos y sobre la calidad del aire en Finlandia. Es miembro de la OMM y tiene un nodo nacional en el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT); el Instituto tiene una gran experiencia en la interconexión de redes, en especial Internet, así como en las comunicaciones por satélite. Además, desarrolla aplicaciones multimedios de meteorología para los clientes.

El servicio meteorológico por PC ofrecido por el Instituto Meteorológico Finlandés tiene las siguientes características:

- datos basados en radares y satélites;
- interpretaciones profesionales de los datos, además de las observaciones y sondeos convencionales;
- pronósticos adaptados a distintas necesidades;
- imágenes animadas utilizadas en las presentaciones;
- pronósticos inmediatos y actualización en tiempo real.

Con Weather Window, principal soporte lógico que funciona en PC/Windows, se puede recibir información meteorológica actualizada en todos los hogares, dondequiera que estén, y a un coste muy bajo. También es posible la comunicación por Internet, por teléfono móvil o por módem. Entre los servicios prestados figuran imágenes animadas de radar y de Meteosat, previsiones meteorológicas, pronósticos de viento, etc. El público tiene acceso a un servicio básico a bajo coste. No obstante, para obtener servicios más elaborados, es necesario concertar acuerdos especiales con el Instituto Meteorológico Finlandés.

Técnicas modernas de transferencia de datos para la vigilancia del medio ambiente (Dr. Harri Toivonen y Sr. Janne Koivukoski)

Para mejorar la vigilancia de la radiación causada en el medio ambiente por accidentes nucleares, las autoridades finlandesas han construido un sistema integrado de intercambio de información y extracción de datos relativos a la vigilancia desde estaciones distantes en tiempo real. Los sistemas modernos de comunicación de datos constituyen un requisito esencial para la gestión satisfactoria de la radiación durante un accidente.

Arquitectura del sistema y características de las estaciones de trabajo

El sistema finlandés, conocido como SVO+, está concebido esencialmente para recoger y actualizar datos sobre las radiaciones a fin de presentar una imagen global de la situación en todo el país. Este sistema está basado en una arquitectura cliente/servidor y en la base de datos Oracle (lenguaje SQL). Los resultados de la medición de la radiación (intensidad, concentración y depósito de núclidos, etc.), así como las informaciones meteorológicas y las trayectorias de los vientos se recogen de varias fuentes y se almacenan en la base de datos (servidor Unix HP9000). Los usuarios finales disponen de estaciones de trabajo PC para comunicar con el servidor y presentar la información en mapas digitales. El protocolo de comunicación de datos es el TCP/IP.

Las estaciones de trabajo de los usuarios son computadores personales corrientes que utilizan MS-DOS y Windows. Aparte de la red de datos, puede utilizarse, para comunicar, la red telefónica o la red telefónica móvil celular (GSM), lo cual permite acceder a los datos desde computadores portátiles.

La interfaz de usuario está concebida en torno al soporte lógico cartográfico MapInfo (MapBasic y C++). Los mapas presentan las fronteras entre países y distritos, las ciudades y aglomeraciones, la red de carreteras, las instalaciones nucleares, los lugares de vigilancia, etc. Pueden añadirse fácilmente nuevos mapas.

Cuando el usuario se conecta al sistema recibe automáticamente las informaciones básicas sobre la red de vigilancia, las alarmas y la intensidad máxima durante la última interrogación. Recibe también ficheros de datos básicos que incluyen datos sobre la radiación y datos meteorológicos. El usuario puede también utilizar su estación de trabajo de forma autónoma.

Generalmente el usuario elige los datos a partir de una lista de ficheros preestablecidos, pero los usuarios autorizados pueden acceder libremente a la base de datos. Los datos, que también pueden editarse, se presentan en forma de mapas temáticos, cuadros, curvas e histogramas.

La estación de trabajo comprende funciones de interrogación de la red de vigilancia y de planificación de las operaciones, así como funciones que permiten al usuario participar, en una cartelera electrónica, en discusiones con las autoridades correspondientes o elaborar informes que se pueden imprimir o enviar directamente por fax.

La interfaz de usuario comprende también un grupo de modelos que pueden utilizarse localmente para prever, por ejemplo, las consecuencias de una explosión nuclear.

Recogida automática de datos

La mayoría de los datos dosimétricos se recogen de la red de vigilancia automática del país que está conectada al servidor por la red telefónica pública. Actualmente, esta red consta de 300 estaciones automáticas (*Rados Technology Ltd.*).

Los dosímetros están equipados de dos tubos Geiger-Müller distintos, lo cual permite detectar una gama muy amplia de niveles de radiación: de $0,01 \text{ uSv h}^{-1}$ a 10 Sv h^{-1} en una gama de energía de 50 keV a 3,0 MeV. Los valores dosimétricos medidos (hasta 864 indicaciones) son conservados en la memoria interna del detector.

Los detectores están controlados por un soporte lógico especial capaz de interrogar las estaciones a intervalos preestablecidos o irregulares, recibir alarmas, almacenar los resultados de las mediciones y modificar los parámetros de adquisición de datos. Los datos relativos a las alarmas y las mediciones son enviados automáticamente de los computadores (PC) situados en los centros de alarma de los distritos al servidor central Unix.

El Instituto Meteorológico Finlandés envía al sistema, cada tres horas, mediante el protocolo TCP/IP, informaciones sobre los vientos y las precipitaciones en Europa Septentrional. Además, las trayectorias calculadas por este Instituto pueden utilizarse para prever las zonas de precipitaciones radioactivas y la hora de llegada de la nube radioactiva; además, las trayectorias calculadas retrospectivamente pueden servir para evaluar el posible origen de las sustancias radioactivas detectadas.

Entrada manual de datos – Recogida de datos adaptada a casos de emergencia

La primera señal de alerta dosimétrica proviene generalmente de los canales de notificación o de las estaciones de vigilancia automática. No obstante, la imagen global de la situación en materia de radiación puede mejorarse gracias a las estaciones manuales. Las mediciones de rutina, efectuadas una vez por semana, permiten mantener la capacidad de intervención. Cuando se solicita una vigilancia más intensa, las estaciones manuales registran los datos dosimétricos en intervalos cortos y comunican los resultados a los gobiernos locales (12 en Finlandia) que pueden transmitirlos a la base de datos central.

En las zonas situadas entre las estaciones de vigilancia fija, se utilizarán, si es necesario, patrullas de vigilancia especiales. Las organizaciones de defensa civil finlandesas disponen de unos 20 000 monitores Geiger-Müller portátiles, aproximadamente la mitad de los cuales son de tipo digital. Las brigadas de bomberos locales efectúan normalmente las actividades de patrulla.

Unidades móviles

El sistema puede recibir los datos, retransmitidos por la red telefónica celular o por satélite, que proporcionan las patrullas móviles de vigilancia que utilizan el sistema mundial de determinación de posición (GPS). Para casos de emergencia, STUK dispone de un vehículo equipado de instrumentos que permiten medir la intensidad de las radiaciones, la concentración en el aire y los depósitos de núclidos específicos. Los resultados de estas mediciones pueden consultarse en tiempo real en el centro de operaciones. Las comunicaciones se establecen a partir de teléfonos celulares (GSM o NMT 900).

Transferencia de los resultados a la base de datos

En una situación de rutina, el sistema interroga las estaciones de vigilancia dosimétrica automática una vez por día, pero los usuarios autorizados pueden elegir un grupo cualquiera de estaciones para efectuar una interrogación especial y una lectura inmediata de los resultados. El sistema puede llamar a varias estaciones al mismo tiempo y, de esta forma, es posible obtener en 15 minutos los resultados de todo el país.

El soporte lógico de las estaciones de trabajo permite también introducir manualmente los datos. Puede elegirse un punto cualquiera en el mapa y enviar los resultados correspondientes a la base de datos. Además, los datos pueden transferirse desde otros sistemas (TCP/IP) siempre que se presenten en un formato de intercambio de datos predefinido.

El computador del servidor no sólo carga los datos en la base de datos relacional, sino también actualiza los ficheros dosimétricos a intervalos de una hora o incluso a intervalos más cortos (10-15 minutos). La utilización de estos ficheros facilita la lectura de los resultados y reduce considerablemente la cantidad de interrogaciones de la base de datos. Una vez que los ficheros en modo vigilancia intensiva están listos, el sistema envía un mensaje a todas las estaciones de trabajo conectadas al sistema. Las pantallas de las estaciones de trabajo se actualizan entonces automáticamente (servicio facultativo).

Tratamiento de las alarmas

Al recibir una señal de alarma de la red de vigilancia, el sistema inicia un procedimiento de tratamiento de las alarmas. Envía un mensaje de alarma a los receptores de radiobúsqueda que figuran en una lista especial y al operador del centro informático. Los últimos resultados son leídos automáticamente por las estaciones situadas en un radio de 50 km en torno a la estación de la que proviene la alarma. Así, unos minutos después de la alarma, se tiene conocimiento de la situación en materia de radiación en una amplia zona. Además, los usuarios autorizados pueden enviar manualmente mensajes de alarma desde sus estaciones de trabajo.

Conclusión

En casos de emergencia debida a la radiación, es necesario obtener rápidamente una imagen completa y global de la situación. El sistema finlandés SVO+, asociado a estaciones de vigilancia automática y a sistemas modernos de transmisión de datos, se ha diseñado especialmente para responder a estas necesidades.

4.5.4 India

Elaboración de modelos para la prevención de incendios forestales utilizando la teledetección y el sistema de información geográfica (GIS): un caso práctico del noreste de la India (Hussin, Yousif Ali, Sharma, Neeraj)

Los incendios forestales tienen una gran influencia en la cubierta vegetal, la fauna, el suelo, los caudales, la calidad del aire, el microclima e incluso tal vez el clima general. La destrucción de la madera causada por los incendios es evidente, así como el daño ocasionado a la vida y a la propiedad. Es muy fácil comprobar también que los incendios impiden la regeneración de los bosques y destruyen la flora y la fauna sin embargo, no se percibe del mismo modo el daño causado al valor protector que implica la existencia de los bosques. El interrogante que se plantea es si el alcance y la gravedad de los daños justifica el costo y los esfuerzos para prevenir o eliminar los focos de incendio. Sin lugar a dudas, la respuesta es que hay que tratar de prevenir los incendios forestales conociendo de antemano la posibilidad de que ocurra una catástrofe.

Los incendios forestales, como resultado de catástrofes naturales o causadas por el hombre, han acentuado la necesidad de elaborar una visión general más amplia de muchos procesos naturales. Es evidente que para adoptar un enfoque innovador en la construcción de un modelo de las zonas con riesgos de incendio se requieren nuevas técnicas para obtener, procesar y presentar información espacial de manera oportuna y económica. Por este motivo, es necesario utilizar la teledetección y el sistema de información geográfica.

Se ha elegido para este estudio un parque nacional situado en las estribaciones del Himalaya, en el noreste de la India. En el siglo pasado y en éste se han producido muchos incendios en esta zona. El objetivo principal de este estudio es elaborar un modelo para evaluar el riesgo de que se produzca un incendio forestal empleando técnicas de simulación, ayudar a realizar mapas de la zona de riesgo y servir explícitamente en la gestión eficaz de los incendios forestales en dicha región.

Los resultados muestran que el modelo propuesto funcionó adecuadamente para identificar las zonas sujetas a altos riesgos. Al efectuar una comparación con las zonas efectivamente afectadas por incendios, se comprueba la pertinencia de las variables seleccionadas y los grupos de riesgo definidos. Con la integración exitosa de este modelo en el sistema de información geográfica se inicia el proceso de aplicación práctica del mismo.

Correspondencia:

Yousif Ali Hussin
The International Institute for Aerospace
Survey and Earth Sciences (ITC)
P.O. Box 6, 7500 AA Enschede
Países Bajos

Telefax: 31 53 874 399
Correo electrónico: hussin@itc.nl

4.5.5 Japón

El papel de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información en la protección del medio ambiente (H. Ikeda, Instituto de Políticas en materia de Correos y Telecomunicaciones, Japón)

Incluso en el plan básico sobre el medio ambiente promulgado por el Consejo de Ministros de Japón el 16 de diciembre de 1994 se señalaba que las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información no sólo contribuirían en gran medida a facilitar la comunicación, sustituyendo parcialmente el transporte y reduciendo la utilización de papel, sino que también ayudarían a reducir la presión sobre el medio ambiente. Tomando como base este plan, Japón está realizando diversos estudios de investigación sobre la relación entre la informatización y el medio ambiente desde una perspectiva más amplia.

NOTA – H. Ikeda, «Info-Telecommunications Technologies as an Environmental Measure».

Estimación de la repercusión de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información sobre el medio ambiente

El Ministerio de Correos y Telecomunicaciones realizó un análisis cuantitativo a partir de un caso práctico para comprobar en qué medida un sistema basado en las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información reduciría la presión sobre el medio ambiente. Los resultados son los siguientes:

- 1) introducción de un sistema de teleconferencia y sus efectos en la mejora del medio ambiente;
- 2) se realizó una encuesta entre 200 organizaciones y empresas sobre la utilización del sistema de teleconferencia;
- 3) división de ventanillas de servicios en los centros de servicios al ciudadano y sus efectos para la mejora del medio ambiente;
- 4) introducción de comunicaciones a través de computadores personales y sus efectos en la mejora del medio ambiente.

Estudio transcultural sobre la sustitución de los transportes por las telecomunicaciones (Yudi Wada, IFTECH, Japón)

Objetivos

Las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información desempeñan una triple función en la protección del medio ambiente: permiten sustituir los medios de transporte, luchar contra la contaminación y economizar fuentes de energía y recursos naturales. Este estudio se centra esencialmente en el análisis cuantitativo de las consecuencias de la sustitución de los medios de transporte por las telecomunicaciones. El gran aumento de la población urbana plantea un grave problema en numerosos países desarrollados y en desarrollo. En los países desarrollados existen algunos estudios o contramedidas sobre la sustitución de los medios de transporte por las telecomunicaciones pero en los países en desarrollo existen muy pocos estudios en este sentido.

Conclusión

En este estudio hemos evaluado las consecuencias de la sustitución de los medios de transporte por las telecomunicaciones en los Estados Unidos, Japón y Tailandia. Se examinaron algunos artículos y documentos pertinentes en los Estados Unidos y Japón y se llevaron a cabo algunos estudios sobre el terreno en Tailandia.

Cada país o cada ciudad tiene sus propias posibilidades de sustitución de los medios de transporte, que se traducen en distintas consecuencias. Existen tres condiciones determinantes de estas consecuencias. En primer lugar, el medio de transporte principal en el país o en la ciudad, es decir, automóviles o trenes, transportes públicos o vehículos personales y su importancia relativa.

En segundo lugar, el nivel de la infraestructura de las telecomunicaciones. En los países desarrollados o en las zonas urbanas, el índice de penetración elevado de la red de telecomunicaciones permite sustituir los transportes. Por otra parte, en los países en desarrollo, la infraestructura insuficiente de las telecomunicaciones limita el grado de sustitución.

En tercer lugar, es necesario tener en cuenta las particularidades y los modos de vida que varían de un país a otro. La aceptación de la sustitución de los medios de transporte por las telecomunicaciones depende del carácter individual o colectivo de las actividades de comunicación. Es necesario establecer una relación entre la infraestructura de las telecomunicaciones y los proyectos de transporte regionales y definir dicha relación en el marco general de la planificación del desarrollo

CUADRO 3

Índice de penetración de los servicios telefónicos

	Tokio	Nueva York	Bangkok
Líneas telefónicas	6 041 869	4 750 409	900 941
Población	8 079 000	7 320 000	7 523 000
Índice de penetración (líneas/población)	74,8%	64,9%	12,0%

CUADRO 4

Medios de transporte utilizados para trayectos diarios

Medio de transporte	Tokio	Bangkok	
		Ejecutivos	Empleados ordinarios
Vehículo particular	8,4	94,7	39,2
Taxi		11,7	24,0
Autobús	0,6	11,7	45,9
Ciclomotor	1,2	4,3	12,8
A pie		2,1	3,2
Tren	89,9	0,0	0,0
Barco	0,0	1,1	3,2

CUADRO 5

Disminución de las emisiones nocivas gracias a la sustitución de los medios de transporte

	Emisiones nocivas debidas al tráfico de carretera en Tailandia	Emisiones nocivas debidas al tráfico de carretera en Bangkok	Emisiones nocivas debidas a los vehículos particulares en Bangkok	Disminución de las emisiones nocivas gracias a la sustitución de los medios de transporte en Bangkok
SO	57 000 t	13 908 t	11 970 t	1 149 t
NO	177 000 t	43 188 t	37 170 t	3 568 t
CO ₂	5 404 000 t	1 318 576 t	1 134 840 t	108 944 t

4.5.6 Túnez

Utilización de las imágenes de satélite para el seguimiento y la protección contra las inundaciones en Túnez (Sr. S. Bacha)

En enero de 1990 las lluvias torrenciales que cayeron durante 50 horas en el centro y el sur de Túnez, causaron daños muy importantes. Como consecuencia de esta catástrofe natural, el Centro Nacional de Teledetección (CNT) realizó estudios basados en la teledetección para:

- trazar la cartografía de los daños ocasionados por estas inundaciones (primera etapa);
- encontrar una solución rápida al problema (segunda etapa).

En la primera etapa basándose en el tratamiento digital de las imágenes XS de SPOT se efectuó un estudio comparativo entre una situación sin lluvias (1988) y otra con lluvias (1990), que permitió trazar la cartografía de las zonas afectadas.

El objetivo de la segunda etapa del estudio fue diseñar un mapa de los riesgos en función del periodo de reaparición de las lluvias. Este mapa se obtiene mediante la combinación de distintos mapas ilustrativos de las zonas planas, algunos de ellos obtenidos a partir de imágenes SPOT (utilización del suelo antes de la inundación, consecuencias de la inundación; límites, depósitos de arena, cambios de los lechos de los ríos) y otros a partir de fuentes externas (diversas redes, pedología, modelo digital del terreno). El método seguido se basa en la utilización de las posibilidades ofrecidas por los sistemas de información geográfica.

Proyecto de establecimiento de un Banco de Datos ambientales distribuido transfronterizo (A. Kaanicche, S. Ben Abdallah, Ministerio del Medio Ambiente y Ordenación Territorial)

La finalidad de este Banco de Datos es procesar y analizar, basándose en un sistema de referencia geográfico común, todas las informaciones disponibles sobre los diversos aspectos del medio ambiente y del desarrollo sostenible. Este Banco tiene tres funciones fundamentales:

- 1) La recogida de información en las redes de medición ambientales, como las de la OTED (Oficina Nacional de Ordenación del Suelo) y en los proyectos y estudios existentes.
- 2) La transmisión de esta información a través de los centros de servidor a los nodos del sistema de telecomunicación. Además de las funciones de transmisión de datos, estos centros de servidor cumplirán la función intermediaria de filtrar y tratar los datos, introduciendo así un «valor añadido»; la RDS (red de desarrollo sostenible) podría ser muy útil en este caso.
- 3) La utilización e interpretación de la información recibida, apoyándose en todas las fuentes auxiliares (bases de datos, sistema de información geográfica) y en todos los modelos que puedan ayudar a analizar la situación ambiental existente y previsible.

En su etapa operativa, este sistema puede servir en primer lugar a la administración central del Ministerio del Medio Ambiente y de la Ordenación Territorial (DGAT, DEU, DEI, DCNMR), la Agencia Nacional de Protección del Medio Ambiente, la Agencia de Protección y Planificación del Litoral, los operadores de redes, en particular la ONAS (Oficina Nacional de Saneamiento), los departamentos del medio ambiente y de planificación de los distintos Ministerios, las autoridades municipales, las instancias decisorias, las ONG y los países vecinos habida cuenta de la dimensión transfronteriza del sistema.

Modo de realización

Configuración del sistema en relación con la tecnología de la información

La configuración que ha de adoptarse para el del Banco de Datos ambientales distribuido transfronterizo en Túnez es la de sistemas de procesamiento de datos distribuidos en los cuales los datos son almacenados en varios computadores interconectados. Para ello es necesario combinar tres facilidades:

- equipos que puedan comunicar entre sí (estaciones de trabajo conectadas entre sí con un servidor);
- una red que conecte los equipos y permita la comunicación;
- soportes lógicos que permitan la extracción y transferencia de datos a la red.

Tres tipos de soportes lógicos complementarios deben desempeñar estas funciones: el sistema operativo, el soporte lógico de gestión de red y el soporte lógico del sistema de información geográfica.

Con esta configuración cada departamento o institución podrá administrar sus propios datos en sus estaciones de trabajo, permitiendo al mismo tiempo a otros el acceso, en ciertas condiciones, a través de una red nacional o internacional. Este sistema puede administrarse también en forma centralizada mediante un servidor especializado cuya función sería la de mantener la coherencia de la base de datos y ponerla a disposición de los usuarios.

La noción de un Banco de Datos ambientales distribuido permite efectuar economías de escala (el costo del MIPS (millón de instrucciones por segundo) es menos elevado en un terminal que en un sistema a pequeña o gran escala). Permite arquitecturas informáticas más flexibles y facilita la compartición de datos. No obstante, sería mucho más difícil administrar los datos distribuidos, en especial si no existen disposiciones adecuadas para la transparencia del acceso ni para la seguridad y compartición de los datos. Por otra parte, la asignación de recursos (discos, potencia, memoria) es menos flexible dado que cada operador necesita una estación de trabajo completa, aunque no sea utilizada permanentemente.

A pesar de que la noción de un Banco de Datos ambientales distribuido es muy atractiva, plantea numerosos problemas a los administradores y exige mucho más rigor por parte del administrador del sistema. Pueden definirse tres niveles de comunicación:

- Equipos: Existen dos formas de comunicación entre los equipos: la conexión por medio de un enlace directo entre ellos, o la utilización de un soporte intermedio como una banda magnética o un disquete.
- Soporte lógico: En el proceso de comunicación se utilizan diversos tipos de soportes lógicos. En el caso de una conexión directa, se necesitan soportes lógicos que puedan controlar los intercambios, desde el nivel más bajo (control de señales, codificación/decodificación) hasta el nivel de aplicación (soporte lógico que permite al aparato X leer en una base de datos del aparato Y). Finalmente, se requieren soportes lógicos para formatear los datos, es decir, para que sean legibles por otro aparato u otro soporte lógico.
- Datos: Una vez que se han puesto en funcionamiento un cierto número de equipos y soportes lógicos, es necesario asegurar la transferencia de datos de un soporte al otro. El diálogo entre los aparatos se efectúa cuando los ordenadores están interconectados. Si la distancia entre ellos no es muy grande (unos cientos de metros) se utilizará una red local o una cabecera entre redes locales si ya están integrados a distintas redes. Si la distancia es de algunos kilómetros, se conectarán por una red telefónica conmutada o por un enlace especializado.

Descripción del contenido del prototipo

En la etapa del prototipo, el Banco de Datos ambientales distribuido transfronterizo de Túnez contendrá los datos relativos a la ordenación del territorio y al medio ambiente. En el campo de la ordenación del territorio se encontrarán los siguientes datos:

- 1) Datos básicos generales por comuna, delegación o prefectura:
 - registros cartográficos
 - indicadores socioeconómicos
- 2) Datos básicos sobre infraestructura y servicios:
 - servicios públicos, servicios y comercios privados
 - industria, saneamiento
 - basuras
 - transporte
 - actividades y equipos turísticos, etc.
- 3) Datos básicos:
 - recursos naturales, recursos energéticos, recursos hidráulicos, tierras arables, datos meteorológicos, riesgos naturales
 - datos socioeconómicos
 - infraestructura
 - inversiones, etc.
- 4) Conclusiones de estudios:
 - modelos para la ordenación territorial
 - atlas regionales de las prefectura, etc.

Con respecto a los datos sobre el medio ambiente, pueden citarse:

- a) Medio ambiente industrial: contaminación atmosférica, contaminación del agua, etc.
- b) Medio ambiente urbano: basuras, ruidos, agentes de contaminación, etc.
- c) Conservación de la naturaleza y del medio ambiente rural: recursos naturales, espacios verdes, bosques, biodiversidad biológica, desertificación, etc.

La dimensión transfronteriza del Banco de Datos

Dado que la protección del medio ambiente constituye un desafío en todo el mundo del cual depende la supervivencia de la Tierra y las especies humanas, es importante, incluso primordial, conectar el Banco de Datos ambientales a otros bancos de datos mundiales sobre el medio ambiente a fin de intercambiar informaciones en ambos sentidos.

Se prevé la conexión del Banco de Datos ambientales a dos grandes redes ambientales: ENVIRONET, de la Unión Europea, y MERCURE, de las Naciones Unidas.

Conclusión

El Banco de Datos ambientales distribuidos transfronterizos de Túnez pasará a ser, próximamente, una herramienta cotidiana indispensable de trabajo y de adopción de decisiones. La flexibilidad de la gestión permitirá también una mejor comunicación, en caso necesario, con otros socios y, en particular, cuando se instalen sistemas regionales, nacionales, internacionales y sectoriales.

La interconexión de este Banco de Datos con otros sistemas ambientales transfronterizos constituiría una ocasión para estudiar muchos aspectos planteados por la utilización de datos sobre el medio ambiente: disponibilidad y calidad de los datos, intercambios y normalización, utilización y necesidades.

En su etapa operativa, el Banco de Datos ambientales distribuido debería permitir el intercambio de todo tipo de datos, constituyendo así un sistema de control del medio ambiente y de gestión de crisis basado en la utilización de sistemas de información geográfica como ayuda para la adopción de decisiones.

4.5.7 Estados Unidos El programa GLOBE

El programa GLOBE es un programa científico y educativo sobre temas relacionados con el medio ambiente que reúne a estudiantes, educadores y científicos de todo el mundo que participan activamente en el estudio del medio ambiente mundial. Los objetivos del programa GLOBE son los siguientes:

- profundizar la toma de consciencia individual sobre temas del medio ambiente en todo el mundo,
- aumentar la comprensión científica de la Tierra, y
- mejorar los resultados de los estudiantes en ciencia y matemáticas.

NOTA – «The GLOBE program: Globe Learning and Observations to Benefit the Environment», Documento 2/180, Contribución de los EE.UU. a la Comisión de Estudio 2.

Globe es una red mundial de estudiantes que han acabado el bachillerato (o equivalente) y que trabajan siguiendo las orientaciones de instructores capacitados para llevar adelante el programa GLOBE. Los estudiantes del programa GLOBE:

- realizan una serie básica de observaciones sobre el medio ambiente en sus escuelas o cerca de ellas,
- comunican sus datos por Internet a una facilidad de tratamiento de datos GLOBE,
- reciben y utilizan imágenes del mundo creadas a partir de los datos proporcionados por todas las escuelas del mundo que participan en el programa GLOBE, y
- estudian temas relacionados con el medio ambiente en sus aulas.

La comunidad científica del medio ambiente participa en la concepción y aplicación del programa GLOBE para procurar que las mediciones GLOBE sobre el medio ambiente constituyan una contribución importante a la base de datos mundial sobre el medio ambiente. Más de 100 científicos internacionales han participado para seleccionar mediciones científicas GLOBE, elaborar procedimientos de medición y velar por la calidad general del control de los datos.

Los estudiantes realizan mediciones en el campo de las atmósfera y el clima, la hidrología y la química del agua, así como de la biología y la geología. Los datos obtenidos respaldarán la investigación sobre el medio ambiente y otros programas científicos ambientales.

Los educadores internacionales en temas del medio ambiente han elaborado materiales educativos GLOBE adecuados para las escuelas. Los instructores del programa GLOBE asisten a seminarios regionales para aprender cómo enseñar los procedimientos de medición, cómo utilizar la tecnología de presentación de los datos de GLOBE, y cómo utilizar los productos de visualización GLOBE como material de instrucción. Más de 2 000 escuelas en los Estados Unidos participan en el programa GLOBE 1995.

Para diseñar del programa GLOBE y para alcanzar sus objetivos, es esencial que exista una amplia participación internacional. Más de 110 países han manifestado su interés en este programa GLOBE y, hasta el momento, 28 países han firmado acuerdos bilaterales para participar en él.

Para más información sobre el programa GLOBE, diríjase a la página principal de GLOBE en Internet, [HTTP://WWW.GLOBE.GOV](http://www.globe.gov)

5 Directrices y Recomendaciones para poner en práctica la contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente

5.1 Necesidad de políticas de protección del medio ambiente que tengan en cuenta la función de las telecomunicaciones

A la luz de los capítulos anteriores, resulta obvio que las telecomunicaciones podrían desempeñar una función indispensable en la protección del medio ambiente. La mayoría de los países desarrollados utilizan los medios de telecomunicación de un modo más eficaz que la mayoría de los países en desarrollo para respaldar programas de protección ambientales. Aunque la protección del medio ambiente sigue siendo una prioridad esencial en numerosos países, no se ha considerado aún debidamente el reconocimiento que merecen las telecomunicaciones. Es necesario establecer un marco reglamentario a fin de reforzar y alentar la utilización de las telecomunicaciones.

Es imperativo que en las políticas nacionales de protección del medio ambiente se señale por lo menos la importante función de las telecomunicaciones para que obtenga de ese modo un reconocimiento adecuado y se logre una mayor coordinación nacional, regional o mundial entre las telecomunicaciones y las entidades que se ocupan del medio ambiente.

5.2 Creación de una mayor conciencia en las instancias que elaboran las políticas y toman las decisiones

El uso eficaz de las nuevas tecnologías de la telecomunicación y la información para la protección del medio ambiente depende de la medida en que estos nuevos conceptos e ideas se reflejen en marcos y obstáculos de índole reglamentario. Quienes elaboran las políticas desempeñan un papel importante en la determinación de la dirección de esas tecnologías, su combinación con las aplicaciones correspondientes y su integración en redes para obtener, en última instancia, todos los beneficios de los productos finales. Es importante la forma en que se estructura y transmite la información para que sea de fácil acceso. La creación de una mayor conciencia de estas nociones en las instancias decisorias sigue siendo un tema esencial.

5.3 Creación de una red integrada para el acopio, el procesamiento y la difusión de información sobre el medio ambiente

La protección de nuestro medio ambiente, ya sea natural, cultural, social o económico, exige un esfuerzo colectivo por parte de los distintos participantes en todas las etapas de la vida no sólo a escala nacional sino también mundial. Ya nadie vive aislado y puede decirse que el mundo es hoy un lugar en el que se tiene acceso a casi todos sus habitantes. Con las denominadas autopistas de la información se transmite información oportuna sobre casi todos los aspectos de la vida humana. Debemos sacarle el mayor provecho posible. Mientras numerosos países desarrollados ya han entrado en la era del intercambio y la transmisión de la información, muchos países en desarrollo siguen luchando por la puesta en servicio de una red de telecomunicaciones básicas en las zonas rurales y distantes.

La red integrada de información ha pasado a ser el instrumento esencial para la difusión de información, y los medios modernos de telecomunicación pueden establecer esta red en el menor tiempo posible. La recogida, el tratamiento y la difusión de información relacionada con el medio ambiente, como los sistemas de alerta anticipada para posibles casos de catástrofe, el servicio meteorológico, la vigilancia del medio ambiente, requiere una red integrada de esa naturaleza. Además de los numerosos servicios que puede ofrecer, una red integrada constituiría un medio para crear una mayor conciencia y, lo que es más importante, un instrumento eficaz para la toma de decisiones.

Obtención de economías de escala – Integración de las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente con otras aplicaciones como la telemedicina y la educación a distancia

Debido al alto costo que entraña la implantación de una red de información, el empleo de la red con fines exclusivamente ambientales no justificaría, aparentemente, la inversión. No obstante, pueden obtenerse economías de escala combinando diversas aplicaciones e integrándolas en una red. La telemedicina es un ejemplo de ese tipo de aplicaciones que podría utilizarse junto con aplicaciones de índole ambiental. La educación a distancia constituye otra esfera importante de aplicación.

5.4 Recomendaciones

Véase el Documento 2/218(Rev.2).

5.5 Anexos

Anexo 1 – Resultados del cuestionario

Con el propósito de reflejar los programas realizados para la protección del medio ambiente y comprobar en qué medida se han utilizado las telecomunicaciones en distintos países, se ha simplificado la presentación de las respuestas al cuestionario en una hoja separada, (véase más adelante). En el encabezamiento de las columnas figuran, en forma abreviada, las principales preguntas planteadas y en las filas los distintos países que participaron.

Más de 40 países respondieron al cuestionario. Cabe destacar que de los que respondieron, más de las dos terceras partes son países en desarrollo. La mayoría de las respuestas fueron formuladas por Ministerios del Medio Ambiente u Organizaciones Ambientales.

Casi todos los países están sujetos a catástrofes naturales de una forma u otra, entre las que pueden citarse los terremotos, las inundaciones, las marejadas gigantes, los incendios forestales, los huracanes, y la erosión. Además, una de las principales preocupaciones es el hecho de que la mayoría de los países padecen diversos riesgos o degradaciones ambientales causados por actividades humanas, por ejemplo, la industrialización, la pesca excesiva, la deforestación, la congestión urbana, los desechos sólidos, etc.

En la mayoría de los países, las telecomunicaciones se utilizan en cierta medida para apoyar programas de protección ambiental; no obstante, por diversas razones no se han explotado todas las ventajas que pueden ofrecer las telecomunicaciones gracias a la amplia gama de tecnología ecológicamente adecuada con la que cuentan. Con pocas excepciones, todos los países tienen políticas nacionales sobre protección del medio ambiente. No está claro si dichas políticas destacan la utilización de las telecomunicaciones.

Anexo 2 – Lista de Contribuciones

Anexo 3 – Bibliografía

Anexo 4 – Organismos de protección del medio ambiente y otras instituciones conexas

ANEXO 1

Resultados del cuestionario

País	Resp. dadas por	Catástrofes naturales a las que está expuesto	Principales problemas en materia de medio ambiente	¿Se utilizan las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente?	En caso negativo ¿existen planes para utilizar las telecomunicaciones en el futuro?	Vigilancia de las condiciones ambientales por	Difusión de la información por	¿Quién tiene acceso a la información?	Principales actividades y programas	¿Estudios especiales?	Fuentes de financiación para los proyectos	¿Existen políticas o reglamentos nacionales relacionadas con el medio ambiente?
Notas explicativas												
		1. ninguna 2. terremotos 3. sequía 4. erupciones volcánicas 5. inundaciones 6. marejadas gigantes 7. incendios forestales 8. otras	1. contaminación del aire 2. sobrepoblación urbana 3. industrialización 4. desechos nucleares 5. contaminación de ríos 6. pesca excesiva 7. deforestación 8. otros			1. satélite 2. terminales móviles 3. teledetección 4. otros	1. prensa 2. televisión 3. radio 4. Internet 5. otros	1. el público en general 2. la población de las zonas urbanas 3. la población de las zonas rurales 4. las instituciones de investigación 5. grupo cerrado de usuarios 6. otros			1. instituciones de investigación 2. Ministerio del medio ambiente 3. empresa de telecomunicaciones 4. ayuda exterior 5. organismos internacionales 6. otras	
Alemania	TO	5,	1, 4, 5	sí		1, 2	1, 2, 3	1, 4, 5	sí	no	2	sí
Arabia Saudita	TO	2,	1, 2, 3	sí	-	1, 3	1, 2	4, 5	sí	sí	1, 2	sí

Resultados del cuestionario (continuación)

País	Resp. dadas por	Catástrofes naturales a las que está expuesto	Principales problemas en materia de medio ambiente	¿Se utilizan las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente?	En caso negativo ¿existen planes para utilizar las telecomunicaciones en el futuro?	Vigilancia de las condiciones ambientales por	Difusión de la información por	¿Quién tiene acceso a la información?	Principales actividades y programas	¿Estudios especiales?	Fuentes de financiación para los proyectos	¿Existen políticas o reglamentos nacionales relacionadas con el medio ambiente?
Bélgica	EO	2, 5, mareas vivas, tormentas	1, 4, 5	no	–	2, 4, red	1, 2, 3, publicaciones gubernamentales	1, 4, 5, 6	?	sí	5	sí
Botswana	ME	3, 5, 7	2	no	no	no sabe	1, 2, 3	1	–	no sabe	no sabe	no sabe
Brunei	ME	–	desechos sólidos	sí	–	4, telemetría	seminarios		sí	–	–	sí
Burkina Faso	ME	3, 5	2, 5, 6, 7	sí	–	3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	sí	sí	5	sí
Camboya	ME	3, 5, 7	1, 2, 5, 6, 7	no		4	1, 2, 3, 5	1, 2, 4	sí		1, 2, 4, 5	sí
Canadá	TO	5, 7	1, 4, 5	sí	–	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	sí			sí
Chad	TO	3, 5, 7, 8	2, 5, 6, 7, 8	sí	–	3, 4	1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6	sí	no	–	sí
China	TO	2, 3, 4, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	sí, información para la adopción de decisiones		2	1, 2, 3, publicaciones	1, 2, 3, 4, 5	sí, proyectos verdes para el cambio de siglo	no	1, 2, 4, 5	sí
Colombia	TO	2, 3, 4, 5, 6				1	1, 2	1, 2, 3, 4	sí			no
Cuba	TO	8, huracanes	2, 7, erosión	sí	–	1, 4	1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 4, 6	sí	sí	1, 5	sí
Dinamarca	EO	1	1, 5	sí		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	sí			sí
España	TO	3, 5, 7	2, 5, 7	sí		1, 2, 3	1, 2, 5	1	sí	no	2	sí
Estonia	ME	2, 3, 5, 7	1, 3, 4, 5, 6, 7	sí		1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	sí		–	sí
Etiopía	ME	3, 5, 7	2, 5, 7	sí	–	1, 3	1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 4	sí	no	4, 5, 6	sí
Ecuador	EO	–	1, 2, 3, 5, 7, 8	sí	–	1, 2, 4	1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 4	sí	sí	–	sí
Finlandia	ME	5, 7	5	sí	–	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4	sí			sí
Francia	ME	3, 5, 7	1, 2, 4, 5, 8, nitratos	sí		2, 3, 4	3	6			2	sí
Gabón	ME	5, 6	1, 5, 6, 7	sí			1, 2, 3, 5	1, 2, 4	sí	sí	2, 4, 5	sí

Resultados del cuestionario (continuación)

País	Resp. dadas por	Catástrofes naturales a las que está expuesto	Principales problemas en materia de medio ambiente	¿Se utilizan las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente?	En caso negativo ¿existen planes para utilizar las telecomunicaciones en el futuro?	Vigilancia de las condiciones ambientales por	Difusión de la información por	¿Quién tiene acceso a la información?	Principales actividades y programas	¿Estudios especiales?	Fuentes de financiación para los proyectos	¿Existen políticas o regulaciones nacionales relacionadas con el medio ambiente?
Kenya												
Kuwait	ME, TO	1	1, 2, 3, 5	sí, comunicación para el control de la contaminación marina		2, aparatos inalámbricos	1, 2, 3	1, 4	no	no	1, 2, 4	sí
Malta	TO	2, 3, 5	1, 2, 5, 6, 7, vertimientos de desechos	no	sí		1, 2, 3, ONG	5, 6	sí	sí	2, 5	sí
Maldivas	TO	6	2	no	no	1	1, 2	1		no		sí
México	EO	2, 3, 4, 5, 7	1, 2, 3, 4, 5, 7	sí		1, 3	1, 2, 3	1, 4	sí	sí	2	sí
Moldova	TO	2, 3, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	no	sí	–	1, 2, 5	1, 2, 3, 4, 5	sí	no	–	sí
Mónaco	ME	2	1	sí	–	–	1, 4	1, 6	no	no	2	sí
Noruega	EO	5, 7, tormentas, deslizamientos de tierra, avalanchas	1, 5, 8	sí		muestras de agua, calidad del aire	informes del Ministerio del Medio Ambiente	1	sí	no	–	sí
Omán	ME	3, 5, 7	1, 3, 6, 8	sí	–	4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	sí	no	–	sí
Portugal	TO	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 5, 8	sí	–	1, 2, 3, módems	1, 2, 3, 4, 5	1, 4, 5	sí	sí	2, 3, 6, fondos de la CE	sí
Reino Unido	TO	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, automóviles	sí	–	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 4	sí	no	–	sí
Senegal	EO	3, 5, 7	2, 3, 6, 7	sí	–	1, 3	1, 2, 3	4, 5, 6	sí	no	4, 5	sí
Singapur	ME	5, 8	2	sí, telemetría		telemetría	1, 2, 3	1, 4	conservación de recursos, educación pública, control del ruido	no	1, 2, 4, 5	sí

Resultados del cuestionario (continuación)

País	Resp. dadas por	Catástrofes naturales a las que está expuesto	Principales problemas en materia de medio ambiente	¿Se utilizan las telecomunicaciones para la protección del medio ambiente?	En caso negativo ¿existen planes para utilizar las telecomunicaciones en el futuro?	Vigilancia de las condiciones ambientales por	Difusión de la información por	¿Quién tiene acceso a la información?	Principales actividades y programas	¿Estudios especiales?	Fuentes de financiación para los proyectos	¿Existen políticas o reglamentos nacionales relacionadas con el medio ambiente?
Sudáfrica	EO	3, 5, 7	1, 3, 4, 5, 7	no	todavía no	–	1, 2	4	sí	no	4, 5	sí
Sri Lanka	TO	3, 5	1, 2, 3, 5, 7	no		1	1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 5	sí	no	–	sí
Sudán	EO	3, 5, 7, desertificación	1, 2, 3, 5, 6, 7, eliminación de desechos	sí		1, 3	2, 3, instancias decisorias, ONG	4, 5, 6	sí	no	4, 5, 6	no
Suiza	ME	2, 3, 5, 7, 8	1, 3, 5, 8	sí		2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 4, 6	sí	sí	1, 2, 5	sí
Tanzanía	EO	2, 3, 5, 6, 7	2, 3, 5, 7	no		1	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	sí	no	2, 4, 5	sí
Tailandia	ME	2, 3, 5, 7, deslizamientos de terreno, ciclones	1, 2, 3, 5, 6, 7	sí		2, 3	1, 2, 3, en las escuelas	1, 4, 5,	sí	sí	2, 4, 5	sí
Turquía	ME	2, 3, 5, 7, erosión	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, polución sonora derramamiento de petróleo	sí, para accidentes industriales y accidentes producidos en el mar		2, dispositivos fijos	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, prensa, ONG, universidades	sí	no	1, 2, 4, 5, 6	sí
Uganda	TO	2, 3, 5, 7, 8	1, 2, 5, 6, 7, hambrunas	sí, para la observación		1, 3	1, 2, 3, piezas teatrales, seminarios, sistema educativo	1, 2, 3, 4, 5, ONG	educación sobre el medio ambiente, vigilancia, gestión de desechos	no	1, 2, 4, 5, empresas locales, ONG, escuelas	sí

TO = Operador de Telecomunicaciones

EO = Organización Ambiental

ME = Ministerio del Medio Ambiente

ANEXO 2

Lista de contribuciones**Contribuciones a las reuniones de las Comisiones de Estudio**

- Documento 2/5 «Utilización de los servicios móviles por satélite para la protección del medio ambiente», Inmarsat, Reino Unido.
- Documento 2/49 «A study on Environmental Protection and Information Communications», Noruma research Institute, Japón
- Documento 2/139 «Highways for Peace – Telecommunication Networks for the Mediterranean», Telemalta Corporation.
- Documento 2/151 «Services and Technical Development in Telecommunications for Preserving the Environment», ITU/Telecom 95 Technology Summit Vol. 1
- Documento 2/180 «The GLOBE program: Globe Learning and Observations to Benefit the Environment», Estados Unidos
- Informe Final, Volumen I, Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Buenos Aires, marzo de 1994.
- «Telecommunications for Protection of the Environment: The Role of UNESCO», UNESCO
- «The Use of Remote Sensing for Disaster Mitigation: A Review of some of the International Integrated Systems and Applications», Anna Spiteri, Consultora de TeleMalta
- «Enabling Technologies for Better Quality of Life», Anna Spiteri, Consultora de TeleMalta

Contribuciones al Simposio de Túnez, abril de 1996

- 1) «Info-Telecommunications Technologies as an Environmental Measure», H. Ikeda, Institute of Post and Telecom. Policy, Japón
- 2) «The use of Full Duplex MSS as a Strategic Option for Environmental Applications», Luis Antonio Waack Bambace (INPE), Joao Mello da Silva (Telebras) and Cassio Bastos, (Brazilian Space Agency) – Brasil
- 3) «A cross cultural Study on the Environmental Protecting Utilizing Telecommunications», Yudi Wada, Institute of Future Technology – Japón
- 4) «The Role Telecommunication for the Protection of the Environment», Eila Rummukanen, (Telecom Finland – Finlandia)
- 5) «Geomatics for Sustainable development», Mohamed Ben Ahmed, Amor Laaribi (Lab. de Recherche en Inform. Arabisee et en Documentique Intégrée – Túnez)
- 6) «Guidelines and Associated Conditions on Information Infrastructure and Economic Activities for Sustainable Development and Environmental Protection», Decio Castilho Ceballos (INPE – Brasil)
- 7) «The Environmental Impacts of Telecommunications Equipment Manufacturing», Mikko Jalas (Nokia Research Centre – Finlandia)
- 8) «Project for the Establishment of a Trasborder Distributed Environmental Data Bank in Tunisia, A. Kaaniche (Ministère de l'Environnement et de l'aménagement du Territoire – Túnez)
- 9) «The Brazilian and Equatorial Countries Communication Needs in Sustainable Development Support and Environmental Monitoring, Control and Enforcement», Luis Antonio Waack Bambace (INPE), Joao Mello da Silva (Telebras) – Brasil
- 10) «Project for the Real Time Management of Water Resources in Oum-Er-Rabia Basin», M. Derrar (ONPT – Marruecos)

- 11) «Global Radio Spectrum Requirements for Environmental Management» Pekka J. Kostamo (Vaisala Oy – Finlandia)
- 12) «Environmental Monitoring of the Amazon Region Using a New Data Acquisition Method», Carlos Eduardo Santana and Castiho Ceballos (INPE – Brasil)
- 13) «Role of Satellite Technology for Environmental Protection and Management», Dr. Giovanni Canizzaro and M. Ricottilli (Nuova Telespazio – Italia)
- 14) «Information System for the Conservation and Management of Natural Resources», Mohamed Rached Boussema (Lab. de Teledetection a syst. d'information a recherche spatiale – Túnez)
- 15) «World Weather Watch – The Global Telecommunication System», Pierre Kerherve (OMM)
- 16) «Remote Sensing of Earth Environment by Radio and Light Waves», Dr. Ken'ichi Okamoto (Communication Research Laboratory – Japón)
- 17) «Role of Telecommunications and Information Technologies in Preventing and Combating Natural Disasters», Mademba Cisse (Iridium – Estados Unidos)
- 18) «Use of Satellite Imaging for Monitoring and Preservation of Floods in Tunisia», Sinan Bacha (CNT – Túnez)
- 19) «PC Based Weather Service», Auli Keskinen (Ministry of the Environment – Finlandia)
- 20) «Network Survival in Emergency Conditions», Dr. G. Miranda (Telecom Italia – Italia)
- 21) «Protecting the Environment with the Help of Mobile Satellite Services», David Wright (Inmarsat – Reino Unido)
- 22) «The Protection of Telecommunication Networks against Lightning», A. Zeddami (France Telecom)
- 23) «Satellite Watch in the Sudano-Sahelian Region: the Situation of Senegal», Racine Kane (Centre de Suivi Ecologique – Senegal)
- 24) «Contribution of Radasat Sapace Radar Data on the Study of Soil Deterioration in the Menzel Habib Region», S. Bacha, A. Belghith, M. Jeddi, H. Khateli (CNT – Túnez)
- 25) «Role of Telecommunication and Information Technology in the Rural Development, M. Boumzebra (ONPY – Marruecos)
- 26) Information Technology Infrastructure and Environmental Opportunity and Challenge», Hans Bundgaard (LM Ericsson – Suecia)
- 27) Processing and Training System for GIS and RS», Dr. A. Cumer (Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali) y Dr. P. Mogorovich (CNUCE – CNR – Italia)
- 28) Advanced Data Transfer in Environmental Monitoring & Demonstration», Dr. Harri Toivonen (Finish Centre for Radiation and Nuclear Safety – Finland) and Janne Koivukoski (Ministry of the Interior – Finlandia)
- 29) EU RTD Programme activities on Telematics Applications and Services in the Domain of Environment», Wolfgang Boch (EC Telecom, Info. Market & Exploitation Research – Bélgica)
- 30) Implementation of Information Systems for Environmental Management: Cost and Constraints – Situation of Benin», Vincent J. Mama y Marcellin Tchiboza (CENATEL – Benin)

ANEXO 3

Bibliografía

- [1] «An Action Plan for the Human Environment», Chapter IV, para. 67-77. Report on Conference on Human Environment, Estocolmo, 1972, A/Conf.48/5.
- [2] «Informe del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente», primer periodo de sesiones, Ginebra, 1973, párrafos 13-87.
- [3] Global Environment Monitoring, SCOPE report, 1972.
- [4] Intergovernmental Working Group on Monitoring Meeting, Geneva, August 1971.
- [5] Report of Intergovernmental Meeting on Monitoring, Nairobi, 1974.
- [6] Informe del Consejo de Administración del PNUMA, tercer periodo de sesiones, Nairobi, 1975, tema 7b del programa.
- [7] Informe del Consejo de Administración del PNUMA, tercer periodo de sesiones, Decisión, página 16 del texto sobre SIMUVIMA.
- [8] Informe de la Asamblea General de las Naciones Unidas del vigésimo séptimo periodo de sesiones, Resolución 2997.
- [9] Informe del Consejo de Administración del PNUMA, séptimo periodo de sesiones, Debate general, párrafos 83-86; Decisión 7/4.
- [10] Report on «In Depth Review of Earthwatch», 1981.
- [11] Report on «In Depth Review of Earthwatch», 1981.
- [12] Informe sobre el Consejo de Administración del PNUMA, séptimo periodo de sesiones, Decisión 7/II.
- [13] Resolución IV del Consejo de Administración en su periodo extraordinario de sesiones, 10-18 de mayo de 1982.
- [14] Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, Viena, 1984; Protocolo de Montreal relativo al Convenio de Viena, Montreal, 1986.
- [15] Informe del Consejo de Administración del PNUMA, décimo cuarto periodo de sesiones, 1987, Decisión 20.
- [16] Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, junio de 1993, Decisión.
- [17] Informe del Consejo de Administración del PNUMA, décimo tercer periodo de sesiones, 1985, Informe del Director Ejecutivo, página 8.
- [18] Informe del Consejo de Administración del PNUMA, décimo sexto periodo de sesiones, 1991, Decisión 16/37.
- [19] Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 1993.
- [20] Asamblea General de las Naciones Unidas, cuadragésimo octavo periodo de sesiones, 1993, Resolución 193.
- [21] 4 de diciembre de 1995, extracto de la Conferencia titulada «Review of the State of the Ozone Layer: Scientific Uncertainty and the Ozone Regime», pronunciada por el Dr. Rumen D. Bojkov, de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en ocasión del 10.º aniversario del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, Centro de Conferencias, Viena, Austria, 4 de diciembre de 1995.
- [22] Documento C96/27 del Consejo de la UIT, 21 de mayo de 1996.

ANEXO 4

Organismos de protección del medio ambiente y otras instituciones

- Organización Marítima Internacional (OMI)
- Organización Meteorológica Mundial (OMM)
- Departamento de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (UNDHA)
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
- Greenpeace
- Agencia Europea para la Protección del Medio Ambiente
- UNESCO
- etc.

