

**Asamblea General**

Distr. general
29 de noviembre de 2002
Español
Original: inglés

**Comisión sobre la Utilización del Espacio
Ultraterrestre con Fines Pacíficos****Curso Práctico de las Naciones Unidas y los Estados Unidos
de América sobre la utilización de los sistemas mundiales de
satélites de navegación****Índice**

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-16	2
A. Antecedentes y objetivos	1-9	2
B. Programa	10-14	3
C. Asistencia	15-16	4
II. Resumen de las actuaciones.....	17-47	5
A. Observaciones	17-18	5
B. Recomendaciones	19-47	5



I. Introducción

A. Antecedentes y objetivos

1. En el presente informe se reseñan la organización y los resultados del cuarto de una serie de cursos prácticos regionales auspiciados por las Naciones Unidas y los Estados Unidos de América, y copatrocinados por la Agencia Espacial Europea (ESA), para promover la utilización y las aplicaciones de los Sistemas Mundiales de Satélites de Navegación (GNSS). El Curso Práctico de las Naciones Unidas y los Estados Unidos de América sobre la utilización de los sistemas mundiales de satélites de navegación, acogido por el Gobierno de Zambia, se celebró en el Centro de Conferencias de Mulungushi en Lusaka del 15 al 19 de julio de 2002 y estuvo destinado a países de África y Asia occidental.

2. El objetivo del Curso Práctico fue demostrar la forma en que la tecnología de navegación y determinación de la posición podía contribuir a resolver problemas de importancia regional o mundial, habida cuenta de que los GNSS se consideran una de las tecnologías principales para estimular el desarrollo económico y social, especialmente en los países en desarrollo. Además, el Curso Práctico tuvo por objeto contribuir a educar y sensibilizar a los usuarios de África y Asia occidental sobre la tecnología de satélites de navegación.

3. Los GNSS son una de las aplicaciones de la tecnología espacial más prometedoras que pueden utilizarse para aplicar las recomendaciones aprobadas durante la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III)¹. Las capacidades de determinación de la posición y de temporización basadas en las tecnologías de GNSS han ido abriendo grandes mercados nuevos para servicios nuevos y aplicaciones avanzadas, que pueden utilizarse como sistemas independientes o en sinergia con otros sistemas. En los últimos años, la utilización de satélites para la navegación, la determinación de la posición y la temporización se ha convertido en una actividad económica cada vez más importante, y los ingresos previstos del sector aumentarán de más de 7.000 millones de dólares en 2000 a más de 9.000 millones de dólares en 2002.

4. Los grupos de usuarios de todo el mundo (que se ocupan, por ejemplo, de la gestión de actividades en casos de desastre, la vigilancia del medio ambiente, la geomática, la agricultura de precisión, la conservación de los recursos, la topografía, la cartografía, el transporte y la transmisión de señales horarias) se van convenciendo cada vez más de la necesidad de desarrollar sistemas GNSS que permitan prestar un servicio más seguro y fiable de navegación y determinación de la posición para fines civiles, lo que supone mejorar el rendimiento del servicio actual en términos de precisión, integridad, continuidad y fiabilidad.

5. Se requiere una cooperación internacional en los planos político y técnico para la implantación satisfactoria de la tecnología de navegación y determinación de la posición por satélite. Las entidades proveedoras de los sistemas, los posibles Estados contribuyentes y usuarios finales, así como los usuarios de la industria, los prestadores de servicios y las organizaciones internacionales, deben cooperar estrechamente para asegurar el funcionamiento de un sistema mundial de navegación y determinación de la posición por satélite seguro y homogéneo.

6. Como se reconoce en general que las diferencias del ritmo de desarrollo en todo el mundo no deben ocasionar incompatibilidad entre los elementos de los sistemas de navegación y determinación de la posición, es conveniente que los proveedores de sistemas GNSS logren una compatibilidad plena y la interfuncionalidad de los sistemas de navegación por satélite en todo el proceso de implantación.
7. En UNISPACE III se señaló la necesidad de determinar localizaciones precisas sobre el terreno para su utilización conjunta con imágenes de observación de la Tierra e información complementaria en los sistemas de información geográfica (SIG). Esta información sobre localización resulta necesaria para gran número de aplicaciones de teleobservación, con algunas de las cuales se apoyan aspectos estratégicos del desarrollo como la gestión de actividades en casos de desastre, la vigilancia del medio ambiente y su protección, la ordenación de los recursos naturales y la producción de alimentos. Dada la disponibilidad de imágenes de alta resolución, en algunas aplicaciones se requerirá una precisión de localización del orden de un metro. Los GNSS proporcionan una señal que puede servir para ello y que además podría utilizarse para una gran diversidad de otras aplicaciones que reportarían ventajas económicas a sus usuarios.
8. El Curso Práctico tuvo por objeto sensibilizar a los participantes acerca del valor intrínseco de las señales de GNSS en un contexto de desarrollo sostenible y motivarlos para utilizarlas en sus propios programas y proyectos. Resultado directo de ello sería la ampliación de la base de usuarios, que probablemente contendría una red de usuarios experimentados y principiantes de instituciones gubernamentales y académicas, así como del sector privado.
9. El Curso Práctico tuvo por objeto concretamente: a) informar a los centros decisorios y el personal técnico de las posibles instituciones usuarias, así como a los prestadores de servicios del sector privado, en particular de los países en desarrollo, sobre las ventajas de la disponibilidad y la posibilidad de utilizar señales de GNSS; y b) determinar las medidas que cabría adoptar y las alianzas establecidas por posibles usuarios para ampliar la base de éstos y aprovechar las ventajas económicas y sociales que pueden reportar las aplicaciones de los GNSS.

B. Programa

10. El programa del Curso Práctico fue elaborado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y el Departamento de Estado de los Estados Unidos de América, en colaboración con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Capacitación Profesional. El programa de cinco días consistió en ponencias sobre los sistemas de GNSS, así como en disertaciones en que se ilustraron las diversas aplicaciones de esta tecnología. Comprendió un total de 33 disertaciones técnicas presentadas por oradores de 15 países y organizaciones regionales. Además, se celebraron debates de grupos temáticos que duraron entre una y tres horas. En cinco grupos de trabajo establecidos durante el Curso Práctico se debatieron las cuestiones siguientes: los sistemas GNSS; las aplicaciones de los GNSS para la ordenación de los recursos naturales y el medio ambiente; topografía y cartografía; transporte; y la educación y capacitación. Se nombraron presidentes de cada grupo, a quienes se asignaron las tareas de dirigir los debates sobre las cuestiones relativas a la implantación de la

tecnología de GNSS; proponer soluciones para la utilización más eficaz de la tecnología y preparar un informe sucinto sobre las observaciones y recomendaciones del Curso Práctico que se presentaría en la sesión final.

11. La labor se centró en las aplicaciones concretas de la utilización de los GNSS existentes y futuros y sus sistemas complementarios para promover los objetivos mundiales de protección del medio ambiente y los programas de desarrollo sostenible, así como para profundizar el conocimiento de estas aplicaciones en los países en desarrollo. Estos sistemas mundiales comprenden el Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) de los Estados Unidos de América, el Sistema Mundial de Satélites de Navegación (GLONASS) de la Federación de Rusia y el proyecto Galileo proyectado por la Comunidad Europea.

12. En el Curso Práctico se examinaron las aplicaciones de los GNSS, haciendo hincapié especial en: a) la situación actual relativa a la política de modernización del GPS, con información al respecto; la situación actual y la evolución futura del GLONASS y las novedades del programa Galileo; b) las aplicaciones existentes y las posibles aplicaciones futuras de estos sistemas para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente que resulten de interés para los Estados de África y Asia occidental; y c) la promoción de la cooperación regional e internacional.

13. En una exposición organizada en paralelo con el Curso Práctico se demostraron diversos tipos de equipo orientado a la utilización de los GNSS.

14. La documentación técnica presentada por los oradores se distribuyó a los participantes en formato impreso y en CD-ROM, junto con documentación promocional del sector privado y organizaciones internacionales. Además, las actas del Curso Práctico están a disposición de la comunidad internacional en el sitio informático de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre:

www.unvienna.org/SAP/act2002/gnss2/presentations/index.html

C. Asistencia

15. Entre los participantes en el curso práctico hubo 208 expertos de 31 países (Arabia Saudita, Argelia, Australia, Austria, Bélgica, Burkina Faso, Cabo Verde, Canadá, Egipto, Estados Unidos, Etiopía, Federación de Rusia, Francia, Kenya, Madagascar, Malí, Marruecos, Mozambique, Namibia, Nigeria, República Árabe Siria, República del Congo, República Unida de Tanzania, Rwanda, Senegal, Sudáfrica, Sudán, Suecia, Swazilandia, Zambia (más de 100 participantes) y Zimbabwe), la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la Comisión Económica para África (CEPA), la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la Comisión Europea, la ESA, la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), la *Peace Parks Foundation* y el Centro Regional de Cartografía de Recursos para el Desarrollo. Los participantes ocupaban cargos directivos superiores con autoridad decisoria en instituciones nacionales.

16. Los fondos asignados por las Naciones Unidas, los Estados Unidos y la ESA se utilizaron para sufragar los gastos de viaje por vía aérea y las dietas de 26 participantes de 18 países, un consultor y los funcionarios de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre que supervisaron el Curso Práctico, así como los gastos de transporte en el país, de interpretación y de alquiler de medios y servicios

de conferencias. El Gobierno de Zambia, por conducto del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Capacitación Profesional, se ocupó del alojamiento de todos los participantes, así como de las atenciones sociales en el país y del apoyo logístico y técnico.

II. Resumen de las actuaciones

A. Observaciones

17. Los objetivos del Curso Práctico se cumplieron mediante la información facilitada en las ponencias técnicas y los debates posteriores y en los grupos de trabajo.

18. Los oradores señalaron a la atención de los asistentes las ventajas de diversas aplicaciones de los GNSS. Provenían de Arabia Saudita, Argelia, Australia, Austria, Burkina Faso, Canadá, Egipto, Estados Unidos, Etiopía, Federación de Rusia, Kenya, Marruecos, Sudáfrica y Zambia, así como de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la Comisión Económica para África, la OACI, la Comisión Europea, la ESA, la IATA, la *Peace Parks Foundation* y el Centro Regional de Cartografía de Recursos para el Desarrollo. Examinaron las aplicaciones en la agricultura, la alerta en casos de desastre, el establecimiento de redes geodésicas, las ciencias de la Tierra, los servicios de urgencias, la vigilancia del medio ambiente (por ejemplo, de la deforestación), la agrimensura, la minería y la geología, la sismología, la cartografía regional, la aviación civil y el transporte terrestre. Además se examinaron a fondo la educación y capacitación sobre la utilización y las aplicaciones de tecnología de GNSS.

B. Recomendaciones

19. Los participantes formularon cierto número de recomendaciones sobre medidas que podían adoptarse para facilitar la utilización de señales de GNSS en diversas aplicaciones que son importantes en África y Asia occidental. Las observaciones y recomendaciones serán examinadas, junto con aportes análogos de cursos prácticos celebrados en las regiones de Asia y el Pacífico, Europa oriental y América Latina y el Caribe. A continuación se resumen las recomendaciones.

1. Desarrollo de sistemas de GNSS

20. Es preciso mantener la coordinación del desarrollo de sistemas de GNSS a fin de: a) asegurar la interfuncionalidad y compatibilidad de todos los sistemas de GNSS y sus complementos; b) la asignación y protección del espectro; c) la difusión de la información sobre los sistemas a los usuarios finales; y d) la reunión de información sobre las necesidades de los usuarios.

21. En consecuencia, se recomendó lo siguiente:

a) Que, a fin de asegurar la recepción continua de los servicios fundamentales de GNSS, todos los países asignaran gran prioridad a proteger de

interferencias el espectro radial asignado a los servicios de GNSS, tanto en el plano interno como en el internacional;

b) Que, a fin de reducir la complejidad y el costo del equipo de los usuarios, los proveedores de sistemas GNSS procuraran lograr más compatibilidad e interfuncionalidad entre todos los sistemas futuros (GPS III, GLONASS K, Galileo y sus ampliaciones y complementos) en términos de estructura de la señal, temporización y normas de referencias geodésicas;

c) Que, a fin de proteger las inversiones de la base de usuarios actual, los proveedores de sistemas GNSS aseguraran que todos los servicios nuevos fueran retroactivamente compatibles con el equipo existente de los usuarios;

d) Que, a fin de asegurar la continuidad de los servicios fundamentales de GNSS, los proveedores de sistemas GNSS adoptaran medidas para mejorar la seguridad física de la infraestructura de los GNSS.

2. Ordenación de los recursos naturales y protección del medio ambiente

22. Si bien la agricultura es la base de las economías de la mayoría de los países africanos, falta una percepción de las ventajas económicas, políticas y profesionales de la utilización eficaz de los GNSS en el desarrollo agropecuario y su diversificación (en aspectos como la producción de cultivos y la sanidad animal).

23. Por ello, se recomendó emprender proyectos de demostración sobre agricultura y sanidad a fin de captar la atención de los encargados de formular políticas y adoptar decisiones en los gobiernos, y de convencerlos de la utilidad de las aplicaciones de los GNSS en esos importantes ámbitos.

24. No se utilizan adecuadamente las señales de GNSS para la prevención de desastres y su gestión, en particular con respecto a la reacción ante señales de socorro para búsqueda y salvamento. No se realizan labores coordinadas ni existe un enlace normalizado entre los organismos que se ocupan de los desastres en África y los organismos internacionales.

25. Por ello, se recomendó:

a) Que se coordinaran todas las estaciones sismológicas aisladas que utilizan tecnología de GNSS a fin de asegurar la alerta rápida en caso de desastres;

b) Que se realizaran estudios de las pautas de comportamiento de animales e insectos en respuesta a las variaciones del clima, a fin de que sirvieran como instrumentos para la prevención de desastres y su gestión;

c) Que se promoviera la utilización de tecnología de GNSS para las actividades de búsqueda y salvamento.

26. Los gobiernos no reconocen la repercusión que puede tener la tecnología de GNSS para mejorar la gestión de los servicios sanitarios y de lucha contra las enfermedades.

27. Por ello, se recomendó que los donantes internacionales apoyaran proyectos de cartografía de vectores de enfermedades mediante los GNSS. Con ello se mejoraría el conocimiento de la propagación de epidemias mortíferas como el paludismo, que es frecuente en África, y la de otras aplicaciones sanitarias.

28. No se ha hecho suficiente hincapié en las aplicaciones de GNSS en África para la ordenación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, y en el ámbito de la meteorología falta capacitación en tecnología de GNSS, lo cual impide utilizarla en todos los sectores relacionados con la meteorología y el clima.

29. Por lo tanto, se recomendó:

a) Que se impartiera capacitación técnica en los planos nacional, subregional, regional e internacional, haciendo hincapié en la ordenación de los recursos ambientales;

b) Que se designaran centros de coordinación que constituyeran comisiones directivas integradas por participantes en el Curso Práctico, en los ámbitos de los recursos naturales y la protección del medio ambiente;

c) Que se organizaran programas de capacitación para instructores en el plano regional y actividades de capacitación de apoyo en el plano nacional sobre la utilización y las ventajas de la tecnología de GNSS, en particular en la esfera de la meteorología. Se debería ayudar a las personas que recibieran esta capacitación a continuar organizando programas de capacitación de alcance local y nacional.

3. Geodesia, topografía y cartografía

30. En la mayoría de las regiones del mundo se ha establecido un sistema uniforme de coordenadas geográficas, pero los países de África todavía no lo han hecho. Este sistema resulta indispensable para las actividades nacionales de topografía, cartografía, fotogrametría y teleobservación, así como para la utilización de datos cartográficos y temáticos en los SIG.

31. Por ello, se recomendó:

a) Que se estableciera un sistema de referencia continental (que comprendiera datos verticales) para África, utilizando tecnologías de GNSS como instrumento primario, plenamente normalizado y de ámbito mundial, en el marco del Sistema Internacional de Referencia Terrestre;

b) Que se organizara este sistema de referencia por conducto de un proyecto internacional denominado AFREF, cuyas metas y objetivos serían los mismos en toda África y que contaría con el compromiso de los países africanos y el apoyo de socios internacionales;

c) Que el proyecto AFREF solicitara recursos para apoyar la utilización de tecnología de GNSS.

32. Los recursos de datos geoespaciales (en particular los SIG) se utilizan cada vez más para decidir sobre cuestiones económicas y de desarrollo. Estos recursos se organizan en torno al concepto de la infraestructura de datos espaciales. Sus componentes (conjuntos de datos) dependen de la existencia de un marco de referencia espacial para definir localizaciones en el espacio. Quienes trabajan con los GNSS consideran que el fundamento de la infraestructura de datos espaciales debe ser un marco de referencia geodésico moderno, coherente y accesible.

33. En consecuencia, se recomendó que los responsables de los GNSS aseguraran:
- a) Su participación en la elaboración de la infraestructura de datos espaciales y en actividades conexas;
 - b) Que en las propuestas al respecto se diera cabida al establecimiento y el mantenimiento del marco de referencia geodésico;
 - c) Que los datos básicos incluyeran datos geodésicos pertinentes;
 - d) Que los metadatos comprendieran una descripción de los conjuntos de datos geodésicos;
 - e) Que el propuesto comité permanente sobre infraestructura de datos espaciales de África comprendiera un grupo de trabajo sobre el marco de referencia espacial y la geodesia.
34. Las ventajas de la tecnología de GNSS se observan en diversos ámbitos y en muchos países. Es indispensable normalizar los sistemas y el equipo auxiliar de GNSS para que puedan aprovecharse plenamente sus beneficios.
35. Por ello, se recomienda:
- a) Que, como servicio mundial, todos los sistemas de GNSS funcionen con sistemas de referencia y de coordenadas idénticos;
 - b) Que se apliquen normas y procedimientos internacionalmente aceptados, como los de la Asociación Internacional de Geodesia, el Marco de Referencia Terrestre Internacional y el Servicio de GPS Internacional.
36. Un elemento indispensable para la aplicación de los GNSS en los ámbitos de la topografía, la cartografía y las disciplinas conexas es la existencia de tecnologías de información y de comunicaciones buenas y fiables.
37. En consecuencia, se recomendó que se pusiera al tanto a los responsables de formular políticas y adoptar decisiones de la importancia decisiva de las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo y la utilización satisfactoria de las aplicaciones de GNSS en la topografía, la cartografía y la infraestructura de datos espaciales.

4. Aplicaciones aeronáuticas

a) Cuestiones de largo plazo

38. La implantación satisfactoria de los GNSS en otras regiones del mundo demuestra que la utilización de esta tecnología y el aprovechamiento de sus ventajas conexas requerirá que las instituciones que se establecieron en torno a sistemas basados en Tierra para apoyar la aviación se modifiquen a fin de utilizar plenamente la tecnología. Las asociaciones regionales de aviación existentes en África sólo pueden aprovechar en forma limitada las ventajas de la tecnología de GNSS.
39. Por ello, se recomendó:
- a) Que se estableciera el concepto de un “Cielo único africano”, análogo al de la iniciativa del “Cielo único europeo” que se halla en curso actualmente en Europa;

b) Que se estableciera una academia de aviación con el objeto de crear una cultura aeronáutica sólida que se incorpore en la educación oficial.

b) *Cuestiones de corto plazo*

40. Entre los obstáculos de la utilización de los GNSS para apoyar la aviación en África figuran los siguientes:

a) La falta de estructuras uniformes gubernativas y reglamentarias o de proveedores para adoptar decisiones coherentes de política en materia de GNSS;

b) La ausencia de estructuras regionales eficaces;

c) La superposición de las labores de asistencia técnica;

d) El hecho de que los conocimientos especializados obtenidos de los GNSS no se aprovechen en el plano regional ni en el bilateral;

e) La falta de un modelo uniforme para la recuperación de los costos de todos los servicios de aviación; y

f) La ausencia de un entorno académico centralizado e institucionalizado en el que pueda aprenderse sobre las políticas, la reglamentación, el funcionamiento y la tecnología de la aviación.

41. Por ello, se recomendó:

a) Que la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y la OACI continuaran promoviendo la adopción de sistemas de GNSS en el continente africano;

b) Que acogieran en breve plazo una reunión de nivel ejecutivo de los responsables de los GNSS con todos los directores generales de aviación civil en África, a fin de comenzar a hacer frente a los problemas señalados con anterioridad;

c) Que en dicha reunión:

i) se eligiera un número reducido de regiones;

ii) se estableciera un grupo de tareas en cada región para comenzar a armonizar las estructuras;

iii) se nombrara a un “promotor” de los GNSS en cada región, que actuara como experto regional;

iv) se establecieran mecanismos transregionales para resolver definitivamente los problemas y adoptar procedimientos normalizados;

v) se estableciera un modelo uniforme para la recuperación de los costos;

vi) se estableciera una base de datos sobre estadísticas de seguridad y que se fijaran objetivos en materia de mejoras por medio de proyectos determinados.

5. Educación y capacitación

42. En África se desconocen en todos los niveles, desde los centros decisorios gubernamentales hasta los usuarios finales, los sistemas de GNSS y otros medios de infraestructura de la tecnología de la información.

43. Por ello, se recomendó que las Naciones Unidas:

- a) Señalaran a la atención de los gobiernos, en las más altas instancias, las múltiples ventajas económicas y sociales sostenibles que puede aportar la utilización de tecnología de GNSS para resolver problemas nacionales y regionales;
- b) Alentaran a los centros decisores gubernamentales a que integraran la tecnología de GNSS y de la información en la planificación y proyección a largo plazo de sus respectivos países;
- c) Establecieran o ampliaran los centros regionales empresariales de tecnología a fin de promover las aplicaciones de los GNSS en diversos sectores;
- d) Organizaran seminarios de sensibilización sobre la tecnología de GNSS.

44. En África existe la necesidad imperiosa de educación y capacitación sobre los GNSS.

45. Por ello, se recomendó:

- a) Que se elaborara un repertorio de medios de las instituciones docentes y de capacitación de África en materia de GNSS, a fin de determinar las necesidades de recursos y capacitación de dichas instituciones;
- b) Que, basándose en esta evaluación, se procurara obtener financiación para el fortalecimiento de las capacidades de estas instituciones, cuando ello fuese necesario;
- c) Que se realizara una evaluación de las necesidades de educación y capacitación en las diversas disciplinas que pudieran beneficiarse de la utilización de los GNSS;
- d) Que, atendiendo a los resultados de dicha evaluación, se recabara financiación para preparar documentación y módulos destinados a seminarios de sensibilización sobre los GNSS, así como para cursillos.

6. Implantación de los GNSS

46. El costo de las soluciones basadas en los GNSS es demasiado elevado.

47. Por ello, se recomendó:

- a) Que los gobiernos brindaran incentivos financieros que alentaran la inversión privada en soluciones basadas en los GNSS, como políticas fiscales favorables relativas al equipo, la reducción de los derechos de importación y los créditos con intereses reducidos o nulos para financiar los gastos iniciales de las inversiones en tecnología de GNSS;
- b) Que los proveedores de sistemas GNSS armonizaran sus normas para lograr el máximo de interfuncionalidad, reduciendo con ello la complejidad y el costo del equipo de los usuarios;
- c) Que se pusiera a disposición de los usuarios de países en desarrollo equipo, incluso usado, en régimen de arriendo, préstamo o a bajo costo, a fin de que pudieran obtener experiencia antes de realizar inversiones de capital;

d) Que se promovieran alianzas entre los gobiernos, la industria y los círculos académicos a fin de compartir recursos y conocimientos especializados.

Notas

¹ Véase el *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 19 a 30 de junio de 1999*, (publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.00.I.3).
