

CONFERENCIA DE DESARME

CD/1422
16 de agosto de 1996

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

INFORME A LA CONFERENCIA DE DESARME SOBRE LOS TRABAJOS REALIZADOS
POR EL GRUPO AD HOC DE EXPERTOS CIENTIFICOS ENCARGADOS DE EXAMINAR
LAS MEDIDAS DE COOPERACION INTERNACIONAL PARA DETECTAR E
IDENTIFICAR FENOMENOS SISMICOS
EN SU 45° PERIODO DE SESIONES

1. El Grupo ad hoc de Expertos Científicos encargado de examinar las medidas de cooperación internacional para detectar e identificar fenómenos sísmicos (GEC), establecido inicialmente de conformidad con la decisión adoptada por la Conferencia del Comité de Desarme el 22 de julio de 1976, celebró su 45° período oficial de sesiones del 5 al 15 de agosto de 1996 en el Palacio de las Naciones, Ginebra, bajo la Presidencia del Dr. Ola Dahlman, de Suecia. Este fue el 37° período de sesiones del Grupo, con arreglo a su nuevo mandato en virtud de la decisión adoptada por el Comité de Desarme en su 48ª sesión, celebrada el 7 de agosto de 1970.
2. La participación en el Grupo está abierta a todos los Estados miembros de la Conferencia de Desarme. También está abierta de manera permanente a todos los Estados no miembros que, a solicitud suya, hayan sido invitados por la Conferencia de Desarme a participar en sus trabajos. Así pues, participaron en el período de sesiones expertos científicos y representantes de los siguientes Estados miembros de la Conferencia de Desarme: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, China, Egipto, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Indonesia, Israel, Italia, Japón, Marruecos, Noruega, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República de Corea, Rumania, Suecia, Suiza, Turquía y Ucrania.
3. Participaron en el período de sesiones expertos científicos y representantes de los siguientes Estados no miembros de la Conferencia de Desarme: Dinamarca, Kazajstán y Seychelles.
4. Durante el período de sesiones, los expertos participantes presentaron 44 documentos referentes a las investigaciones nacionales relacionadas con la labor del Grupo; estos documentos fueron examinados por el Grupo. Además, los tres grupos de trabajo sobre planificación, operaciones y evaluación del ETGEC-3 presentaron abundante material técnico y científico.

5. La principal actividad del período de sesiones consistía en preparar un informe completo sobre el ETGEC-3, que comenzó a funcionar a plena escala a partir del 1º de enero de 1995 y continúa actualmente. Este informe se presenta a la Conferencia de Desarme con la signatura CD/1423, y se adjunta en anexo un resumen ejecutivo al presente informe sobre la marcha de los trabajos. El informe ofrece una visión general de los resultados y las conclusiones de año y medio de funcionamiento del ETGEC-3. El informe incluye también recomendaciones específicas suscitadas por el experimento, que podrían aplicarse para facilitar una transición tranquila y ordenada del ETGEC-3 al previsto Sistema Internacional de Vigilancia (SIV).

6. El Grupo ad hoc examinó la situación actual del ETGEC-3, y observó que hasta la fecha han participado en el experimento 43 estaciones sismológicas primarias y 90 auxiliares situadas en 49 países. Además, varios países han contribuido de formas distintas tales como suministro de datos complementarios de sus redes nacionales, con lo cual ha participado en el ETGEC-3 un total de 60 países. El CID del ETGEC-3 ha seguido funcionando con éxito y mejorando paulatinamente sus procedimientos. Actualmente, utilizando el marco elaborado en principio para el componente sismológico de este sistema de vigilancia experimental, se están integrando en el CID del ETGEC-3 datos procedentes de otras tecnologías no sismológicas previstas para el SIV.

7. El Grupo ad hoc discutió y examinó un plan para la calibración de la red del ETGEC-3, del cual se había presentado una versión inicial en el anexo 2 del documento CD/1398. El Grupo preparó asimismo una versión actualizada de sus normas técnicas recomendadas para las estaciones sismológicas del SIV. Tanto el plan de calibración como las características técnicas actualizadas formarán parte actualmente de la documentación general del ETGEC-3 (GSE/CRP/243).

8. El Grupo ad hoc discutió también sus planes futuros. El Grupo ya ha adoptado dos medidas para una transición ordenada de la red del ETGEC-3 a la red sismológica propuesta para el SIV: 1) se ha suspendido el empleo de las estaciones del ETGEC-3 que no son parte del SIV propuesto en las regiones donde la red SIV está prácticamente completa; y 2) se siguen haciendo esfuerzos para alentar a otros países que tienen estaciones en el propuesto SIV a que se unan al ETGEC-3. Se proseguirá esta labor.

9. El Grupo ad hoc considera que es necesario seguir centrándose en el mejoramiento de los procedimientos del CID del ETGEC-3. En particular deberían proseguirse los esfuerzos para mejorar y refinar los procedimientos automáticos y reducir la necesidad de intervención de analistas en estos procedimientos y en la corrección de sus resultados.

10. El Grupo ad hoc está de acuerdo en que el CID del ETGEC-3 debería seguir integrando de manera paulatina, en su sistema de tratamiento de datos, los datos procedentes de otras tecnologías. Los análisis obtenidos deberían incluirse en los boletines del CID a fin de que esta información, junto con los datos sin tratar, esté a disposición de los expertos de todas las tecnologías del SIV.

11. El Grupo ad hoc observó que la evaluación del ETGEC-3 que está llevando a cabo actualmente su Grupo de Trabajo sobre Evaluación ha sido una de las claves del éxito del experimento. El Grupo ad hoc se propone continuar esta evaluación centrándose en aspectos específicos del ETGEC-3 que requieran atención particular. En la sección de recomendaciones del anexo I se incluye una lista de esos temas.
12. El Grupo ad hoc tomó nota con reconocimiento de la oferta de Indonesia de acoger un seminario regional oficioso para las regiones del Asia y el Pacífico en octubre de 1996. Este seminario seguirá a otros dos seminarios regionales análogos, acerca de los cuales se informó ya en el documento CD/1398, celebrados en San Juan, Argentina (noviembre de 1995) y Pretoria, Sudáfrica (abril de 1996). La finalidad de estos seminarios es dar a conocer mejor el ETGEC-3 y el futuro sistema internacional de vigilancia del TPCE, y alentar la participación de otros países de esas regiones.
13. El Grupo ad hoc expresa su reconocimiento al personal del CID del ETGEC-3 y de todas las instalaciones nacionales de todo el mundo por su esforzada labor, esencial para garantizar el éxito del ETGEC-3.
14. El Grupo ad hoc recomienda que el ETGEC-3 continúe por lo menos durante todo 1996 o hasta que la prevista Comisión Preparatoria para la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares asuma las funciones que le corresponden, incluida la financiación, para establecer el SIV. Ello permitiría el funcionamiento ininterrumpido y el desarrollo del SIV en formación, incluido el prototipo del CID, así como la evaluación y calibración constantes. En este sentido, el Grupo ad hoc estará dispuesto en previsión de que la Conferencia de Desarme solicitara la celebración de una reunión en 1997.

ANEXO I

Resumen ejecutivo

El Grupo ad hoc de Expertos Científicos (GEC) ha desarrollado durante los últimos años un sistema de vigilancia sismológica mundial experimental cuyo objeto es ensayar conceptos para su posible utilización en el futuro sistema internacional de vigilancia (SIV) del TPCE. Estas actividades, denominadas Tercer Experimento Técnico del Grupo de Expertos Científicos (ETGEC-3) han aprovechado la experiencia anterior del GEC y han conseguido la participación de 60 países.

El ETGEC-3 comenzó a funcionar en plena escala el 1º de enero de 1995 y continúa en la actualidad. El presente informe ofrece una visión amplia de los resultados y conclusiones del año y medio de experiencia con el ETGEC-3. El informe incluye también recomendaciones concretas suscitadas por los experimentos. Estas recomendaciones podrían utilizarse para facilitar una transición tranquila y ordenada del ETGEC-3 al previsto SIV.

Conceptos generales

La experiencia obtenida con el ETGEC-3 ha servido para validar la viabilidad y eficacia de los conceptos para un sistema internacional de vigilancia sismológica especificados originalmente en el documento CD/1254. Entre estos conceptos figuran: un Centro Internacional de Datos centralizado y único (CID); una red sismográfica de calidad superior diseñada específicamente y formada por 50 estaciones primarias y 100 a 150 estaciones auxiliares; centros nacionales de datos (CND) en los países participantes, y un sistema moderno de comunicaciones para apoyar el intercambio de datos entre los distintos elementos.

Sin bien durante el ETGEC-3 se ha insistido en la vigilancia sismológica, los experimentos prácticos han demostrado que el diseño del sistema es lo bastante flexible como para incluir obtención, tratamiento, archivado y distribución de datos procedentes de otras tecnologías de vigilancia. Así pues, el sistema del ETGEC-3 puede facilitar la infraestructura necesaria para la vigilancia de radionúclidos, hidroacústica e infrasónica tal como se había previsto para el SIV. De hecho, estos conceptos se reflejan en el texto de TPCE propuesto (CD/NTB/WP.330/Rev.2).

Red de estaciones y comunicaciones

Para llevar a cabo el ETGEC-3, los países participantes han establecido y puesto en funcionamiento estaciones primarias y estaciones auxiliares. En total, en la red del ETGEC-3 han participado 43 estaciones primarias y 90 auxiliares. Las redes sismográficas primaria y auxiliar descritas en el texto de tratado propuesto han evolucionado a partir de las redes parciales establecidas para el ETGEC-3 y sobre la base de las deliberaciones del Comité ad hoc sobre la prohibición de los ensayos

nucleares. En el SIV propuesto no se incluyen todas las estaciones de la red del ETGEC-3. Sin embargo, la red operacional del ETGEC-3 incluye 32 de las 50 estaciones primarias y 38 de las 120 estaciones auxiliares propuestas para el SIV.

El Grupo ad hoc ha dado dos pasos para la transición ordenada de la red del ETGEC-3 a la propuesta red sísmológica del SIV: 1) ha eliminado del ETGEC-3 algunas estaciones que no forman parte del propuesto SIV; y 2) ha proseguido los esfuerzos para alentar a otros países que tienen estaciones en el propuesto SIV a unirse al ETGEC-3 (CD/1398). La participación en el ETGEC-3 de otras estaciones no previstas para el SIV ha sido útil por cuanto que ha ofrecido sustituciones provisionales para estaciones del SIV que aún no están disponibles, y ha sido esencial para ofrecer una carga realista de trabajo de elaboración de datos necesaria para el desarrollo del CID.

El Grupo ad hoc ha desarrollado especificaciones técnicas para las estaciones sísmográficas del SIV y ha ensayado el funcionamiento de estas especificaciones en el ETGEC-3. El Grupo ha llegado a la conclusión de que debe prestarse especial atención a las especificaciones del equipo técnico y a las consideraciones de ubicación de las estaciones.

El ETGEC-3 ha facilitado una amplia experiencia en el establecimiento y mantenimiento de distintos tipos de enlaces de comunicaciones necesarios para la transmisión de datos. Entre estas comunicaciones figuran diversos satélites exclusivos, circuitos de línea terrestre exclusivos, enlaces por microondas y por radio que se establecieron de manera bilateral e individual entre los CND y el CID. Sin embargo, los arreglos de comunicaciones para el ETGEC-3 no se planearon ni se instalaron de la mejor manera desde el punto de vista de la relación costo eficacia.

Durante el ETGEC-3 se obtuvieron datos de las estaciones sísmológicas auxiliares utilizando dos tipos de comunicaciones: previa solicitud por línea telefónica y peticiones transmitidas por la red de computadoras INTERNET. Si bien el ETGEC-3 ha aprovechado el empleo del INTERNET para comprobar la relación costo eficacia de manera experimental, podría haber preocupaciones en cuanto a su empleo en el futuro tratado a causa de consideraciones de seguridad, puntualidad y fiabilidad en una situación operacional.

Centros Nacionales de Datos (CND)

Durante el ETGEC-3, los Centros Nacionales de Datos han desempeñado una función decisiva en lo que toca al funcionamiento y mantenimiento de estaciones y enlaces de comunicaciones fiables y han constituido una eficaz interconexión entre el CID del ETGEC-3 y los Estados participantes, por cuyo conducto ha podido tenerse acceso a datos y productos y evaluarse éstos.

Además de sus funciones principales concernientes al suministro de datos de estaciones sismográficas, los CND han intervenido activamente en la evaluación de los resultados del ETGEC-3. Muchos CND han proporcionado información complementaria sobre fenómenos sísmicos basada en el análisis de datos obtenidos de redes nacionales o regionales. Esas contribuciones nacionales podrían ser útiles en el SIV, por ejemplo, para facilitar la calibración de la red del SIV.

Centro Internacional de Datos (CID)

Tras prolongados y complejos preparativos, se estableció un Centro Internacional de Datos experimental para el ETGEC-3. El CID del ETGEC-3 ha estado constantemente en funcionamiento desde el 1º de enero de 1995, con tan sólo ligeras interrupciones, sirviendo de instalación de obtención, elaboración y distribución de datos para toda la red del ETGEC-3. Durante el experimento ha mejorado y se ha acrecentado en grado considerable el rendimiento del CID del ETGEC-3. Con tan sólo unas pocas excepciones, se han resuelto los principales problemas técnicos.

El ETGEC-3 ha demostrado que un solo CID de la estructura y tamaño establecidos para el experimento puede realizar con éxito las tareas previstas en virtud del SIV, entre ellas:

- adquirir y archivar el volumen de datos sismológicos previsto para el SIV en virtud de un TPCE;
- analizar sistemáticamente este amplio volumen de datos en tiempo oportuno;
- elaborar y distribuir productos uniformes definidos que sean útiles para la vigilancia y la evaluación del sistema.

Muchas de las funciones previstas para el SIV/CID se han puesto ya en práctica en el CID del ETGEC-3. Sin embargo, se necesitan ulteriores perfeccionamientos, especialmente en lo que atañe a una mejor duplicación de elementos y a la seguridad de los datos.

Rendimiento sismológico

El rendimiento sismológico durante el ETGEC-3 ha mejorado constantemente a medida que se ha ido desarrollando el experimento. Debido a la limitación de recursos durante el ETGEC-3, se ha dedicado poco esfuerzo a nuevos conceptos sismológicos. Se ha asignado prioridad a la elaboración de un detallado boletín diario utilizando métodos sismológicos tradicionales. Los resultados de la evaluación del rendimiento se han documentado en un informe pormenorizado (GSE/CRP/262), en el que se indican también las esferas concretas en las que se necesita una labor adicional. Se ha mejorado considerablemente el rendimiento gracias a nuevos programas destinados a conseguir una mayor automatización y eficiencia en la detección de señales y la asociación de fases; sin embargo, se necesitan todavía mejoras en otros procedimientos, como la determinación de la profundidad y magnitud.

Aunque es conveniente un alto grado de elaboración automática y eficaz de datos, se reconoce que se necesitará siempre el examen y la revisión (en caso necesario) de analistas humanos. Deben continuar los esfuerzos por mejorar y perfeccionar los procedimientos automáticos y reducir la necesidad de la intervención del analista en esos procedimientos y en la corrección de sus resultados.

Las capacidades de detección y localización de la red del ETGEC-3 son en la actualidad muy heterogéneas. La simulación de la red ha mostrado que esas capacidades serán más homogéneas a medida que la red se aproxime a la del SIV. Sin embargo, será necesario sintonizar y calibrar la red para lograr las capacidades de detección y localización que se esperan de un SIV operacional.

Documentación

El GEC ha elaborado un amplio juego de documentos para el ETGEC-3. Esa documentación incluye una descripción detallada del plan para el ETGEC-3, instrucciones detalladas para todos los aspectos de las operaciones del ETGEC-3, e información sobre las instalaciones que forman parte del ETGEC-3 y los procedimientos y resultados de la evaluación del experimento. La documentación, que comprende unas 1.000 páginas impresas, está disponible en copia impresa y en forma electrónica. Sin embargo, debido a la limitación de recursos, no está todavía completa. Asimismo, tienen que elaborarse los nuevos documentos que se necesitarán para los futuros manuales de operaciones del SIV.

El experimento ETGEC-3 ha demostrado que esos documentos detallados son fundamentales. La versión electrónica de la documentación ha resultado especialmente útil, al facilitar la distribución y la actualización de la información. Las partes principales de la documentación conciernen directamente a los documentos que serán necesarios para los manuales de operaciones previstos del SIV.

Recomendaciones para la transición al SIV

Sobre la base de la amplia experiencia obtenida en la realización del ETGEC-3, se está llegando a algunos resultados que podrían ser útiles para el establecimiento y funcionamiento del futuro SIV. Esas recomendaciones podrían servir de orientación para lograr una transición sin tropiezos del ETGEC-3 al SIV.

Cambios técnicos recomendados

- Debe haber una transición ordenada del ETGEC-3 a la red del SIV, con la inclusión de las estaciones previstas para este último a medida de que se disponga de ellas.
- Debe haber una evaluación constante de las contribuciones de las estaciones primarias y auxiliares y deben formularse recomendaciones para su sustitución, cuando proceda.

- Debe realizarse un examen completo de las especificaciones técnicas de las estaciones sismográficas del SIV basándose en la experiencia obtenida con el ETGEC-3.
- Deben evaluarse y aplicarse procedimientos de autenticación de datos.
- Deben evaluarse y mejorarse, en caso necesario, las características técnicas y la fiabilidad de las estaciones y comunicaciones.
- Es necesario determinar un concepto de comunicaciones de datos del SIV, más rentable que el utilizado en el ETGEC-3.
- Se necesita una mayor duplicación de elementos y una mayor seguridad en todos los niveles del sistema (estaciones, comunicaciones, CND y el SIV/CID).
- Deben desarrollarse productos del CID, haciendo hincapié en la funcionalidad, fiabilidad y facilidad de uso.
- El SIV/CID debe desarrollar mejores procedimientos de ensayo para los programas de elaboración de datos.
- Deben continuar integrándose en el sistema del CID del ETGEC-3 datos procedentes de otras tecnologías de vigilancia.

Mejoras recomendadas de los procedimientos sismológicos

- Debe haber una sintonización constante de la elaboración automática de datos en el SIV/CID, incluidas la detección, identificación de fases y asociación de fases.
- Se necesitan mejores comprobaciones automáticas de la coherencia para reducir el número de falsos fenómenos.
- Debe realizarse una calibración de los procedimientos de localización de fenómenos de la red, de conformidad con el plan bosquejado por el GEC.
- Debe mejorarse el cálculo de las localizaciones de los fenómenos y la especificación de la incertidumbre asociada a él.
- Deben mejorarse los procedimientos ordinarios para la recuperación de datos de estaciones auxiliares.
- Deben examinarse y perfeccionarse los métodos de estimación de las magnitudes sísmicas (incluida la magnitud Ms).
- Deben examinarse y perfeccionarse los métodos existentes de estimación de la profundidad de los fenómenos; debería estudiarse la posibilidad de aplicar otros métodos.

- Deben ensayarse y ponerse en práctica métodos para calcular los parámetros de caracterización de la fuente.

Disposiciones de organización recomendadas

- La documentación del ETGEC-3 debe elaborarse en forma apropiada para que pueda utilizarse como manuales completos y actualizados de operaciones del SIV y como manuales de referencia con fines de formación y de garantía de calidad. La nueva documentación debería facilitarse electrónicamente, como ha sido el caso en el ETGEC-3.
- El SIV debería desarrollar y aplicar un plan de garantía de calidad.
- Será necesario un plan para establecer un SIV/CID operacional sobre la base de la experiencia del ETGEC-3.
- Deben definirse de manera más completa las funciones de los CND con respecto al SIV/CID, en particular en esferas tales como: accesibilidad oportuna y completa a los datos, transferencia de éstos, vigilancia y mantenimiento de estaciones y garantía de calidad.
- La evaluación periódica de los procedimientos y productos científicos y técnicos del SIV/CID debería correr a cargo de un grupo independiente y externo de especialistas competentes.
- Se necesita un plan para la formación del personal del futuro SIV/CID y, si así se solicita, de los CND.
- Deben continuar desarrollándose seminarios y demás actividades regionales para coordinar y promover las actividades del SIV.
