

**ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL**

**COMISIÓN DE INSTRUMENTOS  
Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

**DECIMOTERCERA REUNIÓN**

**Bratislava, 25 de septiembre-3 de octubre de 2002**

**INFORME FINAL ABREVIADO CON RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES**



**OMM-Nº 947**

**Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial – Ginebra – Suiza**

# INFORMES RECIENTES DE REUNIONES DE LA OMM

## Congreso y Consejo Ejecutivo

- 902 — **Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial:** Ginebra , 4-26 de mayo de 1999  
903 — **Consejo Ejecutivo.** Quincuagésima primera reunión, Ginebra, 27-29 de mayo de 1999  
915 — **Consejo Ejecutivo.** Quincuagésima segunda reunión, Ginebra, 16-26 de mayo de 2000  
929 — **Consejo Ejecutivo.** Quincuagésima tercera reunión, Ginebra, 5-15 de junio de 2001  
932 — **Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial:** Actas, Ginebra , 4-26 de mayo de 1999 (*inglés/francés*)  
945 — **Consejo Ejecutivo.** Quincuagésima cuarta reunión, Ginebra, 11-21 de junio de 2002

## Asociaciones regionales

- 924 — **Asociación Regional II (Asia).** Duodécima reunión, Seúl, 19-27 de septiembre de 2000  
927 — **Asociación Regional IV (América del Norte y América Central).** Decimotercera reunión, Maracay, 28 de marzo-6 de abril de 2001  
934 — **Asociación Regional III (América del Sur).** Decimotercera reunión, Quito, 19-26 de septiembre de 2001  
942 — **Asociación Regional VI (Europa).** Decimotercera reunión, Ginebra, 2-10 de mayo de 2002  
944 — **Asociación Regional V (Suroeste del Pacífico).** Decimotercera reunión, Manila, 21-28 de mayo de 2002

## Comisiones técnicas

- 893 — **Comisión de Sistemas Básicos.** Reunión extraordinaria, Karlsruhe, 30 de septiembre-9 de octubre de 1998  
921 — **Comisión de Hidrología.** Undécima reunión, Abuja, 6-16 de noviembre de 2000  
923 — **Comisión de Sistemas Básicos.** Duodécima reunión, Ginebra, 29 de noviembre-8 de diciembre de 2000  
931 — **Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina.** Primera reunión, Akureyri, 19-29 de junio de 2001  
938 — **Comisión de Climatología.** Decimotercera reunión, Ginebra, 21-30 de noviembre de 2001  
941 — **Comisión de Ciencias Atmosféricas.** Decimotercera reunión, Oslo, 12-20 de febrero de 2002

**De conformidad con la decisión del Decimotercer Congreso,  
los informes se publican en los siguientes idiomas:**

Congreso y Consejo Ejecutivo:	árabe, chino, español, francés, inglés y ruso
Asociación Regional I	: árabe, francés e inglés
Asociación Regional II	: árabe, chino, francés, inglés y ruso
Asociación Regional III	: español e inglés
Asociación Regional IV	: español e inglés
Asociación Regional V	: francés e inglés
Asociación Regional VI	: árabe, francés, inglés y ruso
Comisiones técnicas	: árabe, chino, español, francés, inglés y ruso

La OMM difunde publicaciones con autoridad científica en meteorología, hidrología y sus temas conexos, particularmente manuales, guías, material didáctico e información destinada al público, así como el *Boletín* de la OMM.

**ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL**

**COMISIÓN DE INSTRUMENTOS  
Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

**DECIMOTERCERA REUNIÓN**

**Bratislava, 25 de septiembre-3 de octubre de 2002**

**INFORME FINAL ABREVIADO CON RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES**



**OMM-Nº 947**

**Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial — Ginebra — Suiza  
2003**

© 2003, Organización Meteorológica Mundial

ISBN 92-63-30947-7

NOTA

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

# ÍNDICE

Página

## RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS DE LA REUNIÓN

<b>1.</b>	<b>APERTURA DE LA REUNIÓN</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN</b> .....	2
2.1	Examen del informe sobre credenciales.....	2
2.2	Adopción del orden del día .....	2
2.3	Establecimiento de comités .....	2
2.4	Otras cuestiones de organización .....	3
<b>3.</b>	<b>INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN</b> .....	3
<b>4.</b>	<b>INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS MEDICIONES EN SUPERFICIE</b> .....	5
4.1	Informe del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie .....	5
4.2	Cuestiones relativas a la automatización de las observaciones .....	7
4.3	Desarrollo de instrumentos .....	8
4.4	Mediciones de la precipitación y de la evapotranspiración .....	8
4.5	Mediciones meteorológicas de la radiación .....	9
4.6	Observaciones de meteorología vial .....	11
4.7	Mediciones de meteorología urbana .....	12
<b>5.</b>	<b>INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS MEDICIONES EN ALTITUD Y LA TELEDETECCIÓN ..</b>	12
5.1	Informe del Grupo de trabajo sobre sistemas de medición en altitud basados en tierra.....	12
5.2	Compatibilidad de los datos de radiosonda .....	16
5.3	Calibración de los sistemas de sondeo satelitales .....	17
5.4	Contenido de agua precipitable de la atmósfera determinado mediante el sistema GPS.....	19
5.5	Mediciones de la turbiedad atmosférica .....	19
5.6	Mediciones de la radiación ultravioleta .....	20
5.7	Perfiladores de viento .....	21
5.8	Mediciones meteorológicas por radar .....	22
<b>6.</b>	<b>MEDICIONES RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE</b> .....	24
6.1	Mediciones de la composición atmosférica .....	24
6.2	Mediciones del ozono atmosférico .....	26
<b>7.</b>	<b>ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL, CREACIÓN DE CAPACIDAD, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y ASUNTOS REFERENTES A LOS CENTROS REGIONALES DE INSTRUMENTOS (CRI)</b> .....	27
<b>8.</b>	<b>COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS</b> .....	30
<b>9.</b>	<b>OTROS ASUNTOS RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN</b> .....	31
<b>10.</b>	<b>GUÍA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICOS</b> .....	33

	<i>Página</i>
11. <b>PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO Y PROGRAMA FUTURO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN</b> .....	33
12. <b>COLABORACIÓN CON OTROS PROGRAMAS DE LA OMM Y CON LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES COMPETENTES</b> .....	35
13. <b>ESTRUCTURA FUTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN, CREACIÓN DE GRUPOS Y NOMBRAMIENTO DE EXPERTOS</b> .....	37
14. <b>EXAMEN DE LAS ANTERIORES RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA COMISIÓN Y DE LAS RESOLUCIONES PERTINENTES DEL CONSEJO EJECUTIVO</b> .....	38
15. <b>ELECCIÓN DE AUTORIDADES</b> .....	39
16. <b>FECHA Y LUGAR DE LA DECIMOCUARTA REUNIÓN</b> .....	39
17. <b>CLAUSURA DE LA REUNIÓN</b> .....	39

## RESOLUCIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

<i>N° final</i>	<i>N° de la reunión</i>		
1	13/1	Estructura de trabajo de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación .....	40
2	13/2	Grupo de Gestión de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación .....	42
3	13/3	Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP) de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación .....	42
4	14/1	Revisión de las resoluciones y recomendaciones anteriores de la Comisión .....	43

## RECOMENDACIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

<i>N° final</i>	<i>N° de la reunión</i>		
1	4.5/1	Establecimiento de un Centro Mundial de Calibración de Radiómetros de Infrarrojos .....	44
2	14/1	Revisión de las resoluciones del Consejo Ejecutivo relativas a la Comisión .....	45

## ANEXOS

I	Requisitos de alcance e incertidumbre de la medición para los datos de la intensidad de la precipitación (Anexo al párrafo 4.1.4 del resumen general) .....	46
II	Recomendaciones relativas a las comparaciones regionales de pirheliómetros y a la capacitación (Anexo al párrafo 4.5.10 del resumen general) .....	46

	<i>Página</i>
III Programa provisional de comparaciones internacionales y evaluaciones de instrumentos meteorológicos de la OMM (2002-2006) (Anexo al párrafo 8.9 del resumen general) .....	47
IV Principales resultados para el período de ejecución 2004-2007 del Sexto Plan a Largo Plazo (6PLP) (Anexo al párrafo 11.7 del resumen general).....	47
V Mandatos preliminares de los Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP) (Anexo al párrafo 13.7 del resumen general) .....	48
VI Lista preliminar de los expertos propuestos para dar apoyo activo al programa de trabajo de la Comisión (Anexo al párrafo 13.11 del resumen general).....	50
APÉNDICES	
A. Lista de participantes en la reunión.....	56
B. Orden del día .....	58
C. Lista de abreviaturas .....	61

---

# RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS DE LA REUNIÓN

## 1. APERTURA DE LA REUNIÓN (punto 1 del orden del día)

### INTRODUCCIÓN

**1.1** El Presidente de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO), Sr. S.K. Srivastava (India) declaró abierta la decimotercera reunión de la Comisión a las 14.00 horas del miércoles 25 de septiembre de 2002 en el Centro de Exposiciones INCHEBA de Bratislava (Eslovaquia). El Presidente dio la bienvenida a los delegados e invitó al Dr. Štefan Škulec, Director General del Instituto Hidrometeorológico de Eslovaquia y Representante Permanente de la República Eslovaca ante la OMM, a que se dirigiera a los presentes, después de lo cual haría lo propio el Profesor G.O.P. Obasi, Secretario General de la OMM.

**1.2** Al tomar nota de que ésta era la primera vez que la CIMO se reunía en Bratislava, el Sr. Škulec agradeció al Ministro del Medio Ambiente, al personal del Instituto Hidrológico de Eslovaquia y a la Secretaría de la OMM por haber dispuesto lo necesario para la realización de la reunión, y auguró a los Miembros una provechosa reunión.

**1.3** El Profesor Obasi dio la bienvenida a los delegados, especialmente a los que participaban por primera vez en una reunión de la Comisión. Expresó su sincera gratitud, así como la de la OMM, al Gobierno de la República Eslovaca por brindar acogida a la reunión, lo que representaba una nueva prueba del sólido apoyo y compromiso del Gobierno eslovaco con respecto a los Programas y actividades de la OMM que también se manifiestan en el respaldo al mantenimiento de una red nacional de observación de gran calidad en el marco del Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial de la OMM.

**1.4** El Profesor Obasi agradeció al Sr. Škulec y a su personal por las excelentes disposiciones que habían tomado para asegurar el éxito de la reunión.

**1.5** El Profesor Obasi pasó revista a los principales acontecimientos de importancia para la Comisión ocurridos durante los últimos cuatro años, entre ellos la adopción de la Declaración de Ginebra durante el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial; el establecimiento por las Naciones Unidas de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres; la continua aplicación del Programa 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) así como sus convenios conexos sobre el cambio climático, la desertificación y la diversidad biológica y, más recientemente, la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En todos estos acontecimientos se había dado gran prioridad a las cues-

tiones vinculadas al tiempo, el clima y el agua, y en particular a la necesidad de reforzar las redes de observación mediante la instalación de instrumentos adecuados para la observación y medición sistemáticas del medio ambiente.

**1.6** Por consiguiente, el Profesor Obasi hizo hincapié en el reto al que se enfrenta la CIMO para asegurar la continua precisión de las observaciones meteorológicas, la normalización y la compatibilidad entre los instrumentos en uso y los nuevos así como la formación del personal encargado del mantenimiento de los instrumentos, de manera que la OMM pueda contribuir a alcanzar los objetivos de los planes de desarrollo nacionales y de las estrategias internacionales y participar al mismo tiempo en el estudio de las cuestiones meteorológicas complejas.

**1.7** El Profesor Obasi puso de relieve las actividades que muestran la colaboración entre la OMM y la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (cuestiones interdisciplinarias relativas a la asignación de frecuencias radioeléctricas) así como la Organización Internacional de Normalización (ISO), y destacó que esta colaboración contribuía a evitar una duplicación de esfuerzos y a fomentar un mayor conocimiento acerca de las actividades de la OMM.

**1.8** El Profesor Obasi informó a los participantes de la reunión de que el Consejo Ejecutivo había concedido carácter consultivo a la Asociación de la Industria de Equipo Hidrometeorológico, y alentó al sector privado de la industria de los instrumentos a recurrir en todo lo posible a ese método para impulsar la colaboración mutua.

**1.9** Al referirse a la labor realizada por la Comisión durante el período interreuniones, el Profesor Obasi se manifestó complacido por los progresos alcanzados en el mejoramiento de la calidad y la fiabilidad de las mediciones mediante la calibración y las intercomparaciones, particularmente en el caso de las radiosondas GPS, los pirheliómetros y los pluviómetros. Encomió asimismo la colaboración establecida entre los expertos de diferentes Comisiones de la OMM y los fabricantes con miras a obtener esos resultados. Al reconocer las limitaciones presupuestarias, el Profesor Obasi instó a los Miembros a que patrocinen las actividades de formación profesional de la CIMO para facilitar la creación de capacidad.

**1.10** Por lo que respecta al orden del día de la reunión, el Profesor Obasi destacó varios temas que requieren especial atención. Hizo hincapié en la necesidad de encontrar soluciones novedosas para seguir creando capacidad, incluidos los programas de formación para especialistas en instrumentos, a pesar de las restricciones



presupuestarias. Al respecto, se mostró complacido de que se hubiera establecido un total de trece centros regionales de instrumentos. El Profesor Obasi recordó que las seis Asociaciones Regionales de la OMM habían designado ponentes para los aspectos regionales de la elaboración de instrumentos, la formación profesional conexa y la creación de capacidad, a fin de coordinar las actividades de la Comisión. Siguió diciendo que la preparación de las actividades del Programa de Instrumentos y Métodos de Observación en el marco del Sexto Plan a Largo Plazo (6PLP) de la OMM revestía una importancia fundamental, y alentó a la Comisión a que prestara plena atención a las actividades prioritarias y a los resultados que se quieren obtener. Al tomar nota de que la reunión examinaría una nueva estructura de trabajo a fin de aumentar la eficacia y reducir los costos, propuso que la Comisión tomara en cuenta los resultados obtenidos en la última década y considerara los medios de mejorar la coordinación, la capacidad de reacción y la comunicación, al mismo tiempo que se alienan la creatividad y la innovación. Por último, el Profesor Obasi destacó que, por el aumento constante del número de países Miembros que participan en la labor de la Comisión, entre ellos países en desarrollo o con economías en transición, era necesario lograr un equilibrio satisfactorio en la elección de los miembros que están al frente de la Comisión y de miembros de los grupos de expertos para que puedan guiar eficazmente a la Comisión en sus actividades del período entre reuniones.

**1.11** El Presidente invitó al Sr. László Miklós, Ministro del Medio Ambiente, a que dirigiera la palabra a los participantes de la reunión. El Sr. Miklós dio la bienvenida a las delegaciones a Bratislava y destacó que la reunión se celebraba en un momento significativo, ya que acababa de realizarse en Johannesburgo la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, que incluyó un animado debate sobre el Protocolo de Kioto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC). En Eslovaquia, la crecida reciente del río Danubio había puesto en peligro la ciudad de Bratislava, y el Gobierno, el sector privado y los ciudadanos eran conscientes de la importancia de las mediciones fiables, un tema fundamental de los trabajos de la OMM. Se refirió al mejoramiento de la capacidad del Instituto Hidrometeorológico de Eslovaquia, y aseguró a los delegados que tenía un interés personal en esa labor. Al declarar inaugurada la decimotercera reunión de la Comisión, expresó el deseo de que los participantes renovaran este encuentro como miembros de una familia que se preocupa profundamente por el medio ambiente.

**1.12** A solicitud del Presidente de la Comisión, el Secretario General procedió a presentar un Certificado de servicios destacados al Sr. Jaan Kruus (Canadá) en reconocimiento de su prolongada y excelente contribución a la creación de capacidad y a la formación profesional en materia de instrumentos y métodos de observación así como al fortalecimiento de las funciones de la OMM, y por su entusiasta y dedicada labor como Presidente y Vicepresidente de la CIMO.

**1.13** Asistieron a la reunión 99 participantes, incluidos los representantes de 54 Miembros de la OMM y de tres organizaciones internacionales. En el Apéndice A a este informe figura una lista completa de los participantes.

## **2. ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN (punto 2 del orden del día)**

### **2.1 EXAMEN DEL INFORME SOBRE CREDENCIALES (punto 2.1)**

El representante del Secretario General presentó los informes sobre credenciales, teniendo en cuenta los documentos recibidos antes de la reunión y durante ésta. La Comisión aceptó los informes y acordó que de conformidad con la Regla 22 del Reglamento General, no era necesario establecer un Comité de Credenciales.

### **2.2 ADOPCIÓN DEL ORDEN DEL DÍA (punto 2.2)**

El orden del día provisional de la reunión fue adoptado por unanimidad según figura en el Apéndice B al preste informe.

### **2.3 ESTABLECIMIENTO DE COMITÉS (punto 2.3)**

**2.3.1** De conformidad con lo dispuesto en la Regla 24 del Reglamento General de la OMM, la Comisión estableció los siguientes comités:

#### **COMITÉ DE CANDIDATURAS**

**2.3.2** Se estableció un Comité de Candidaturas del que formaban parte los delegados principales de Canadá, Egipto, Malasia, Omán y República Checa. Se pidió al delegado principal de Omán que desempeñase las funciones de coordinador.

#### **COMITÉ DE TRABAJO**

**2.3.3** Se constituyó un Comité de Trabajo para examinar los puntos 4, 5, 6, 8 y 10 del orden del día. Se nombraron los siguientes Copresidentes:

- a) Sra. Caroline Richter (Alemania) para examinar el punto 4 del orden del día;
- b) Sr. Rainer Dombrowsky (Estados Unidos) para examinar el punto 5 del orden del día;
- c) Sr. Eliphaz Bazira (Uganda) para examinar los puntos 6, 8 y 10 del orden del día.

#### **COMITÉ DE COORDINACIÓN**

**2.3.4** Según lo prescrito en las Reglas 24 y 28 del Reglamento General, se constituyó un Comité de Coordinación compuesto por el Presidente y el Vicepresidente de la CIMO, los Copresidentes del Comité de Trabajo, el representante de la República Eslovaca y el representante del Secretario General.

#### **GRUPO ABIERTO AD HOC SOBRE LA FUTURA ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN**

**2.3.5** Se constituyó un Grupo *ad hoc* abierto sobre la futura estructura de trabajo de la Comisión para examinar la propuesta final de nueva estructura de la CIMO, el

futuro programa de trabajo de esta Comisión y la necesidad de crear equipos de expertos y otros mecanismos de trabajo. Se pidió asimismo al Grupo que coordinase una propuesta de selección de los Copresidentes de los Grupos Abiertos de Área del Programa (GAAP). Se invitó a los siguientes delegados a que formasen parte del Grupo *ad hoc* en calidad de miembros principales:

- a) M. R. P. Canterford (Australia) presidente
- b) M. T. Allsopp (Canadá)
- c) M. Zhen (China)
- d) M. K. Bower (Estados Unidos de América)
- e) Mme M. Sagbom (Finlandia)
- f) M. A. Ivanov (Federación de Rusia)
- g) M. A. Heimo (Suiza)
- h) M. E. Bazira (Uganda)

## 2.4 OTRAS CUESTIONES DE ORGANIZACIÓN (punto 2.4)

**2.4.1** La Comisión estableció su horario de trabajo para la reunión.

**2.4.2** La Comisión acordó que no se elaborarían actas de las reuniones plenarias a menos que un Miembro solicitase específicamente que se hiciese para un determinado punto.

**2.4.3** La Asociación designó al Sr. K. Essendi (Kenya) ponente sobre el punto 14 del orden del día, Examen de las anteriores resoluciones y recomendaciones de la Comisión y de las resoluciones pertinentes del Consejo Ejecutivo.

**2.4.4** Una lista completa de los documentos presentados a la reunión figura en el Apéndice B al presente informe.

## 3. INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN (punto 3 del orden del día)

### INTRODUCCIÓN

**3.1** La Comisión tomó nota con agradecimiento del informe presentado por el Sr. S. K. Srivastava (India), Presidente de la CIMO, sobre las actividades de la Comisión desde su duodécima reunión.

**3.2** En la duodécima reunión de la Comisión, los Sres. S.K. Srivastava (India) y R. P. Canterford (Australia) fueron elegidos Presidente y Vicepresidente respectivamente de la Comisión. Se establecieron tres grupos de trabajo: el Grupo consultivo de trabajo, el Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie y el Grupo de trabajo sobre sistemas de observación en altitud basados en tierra. Asimismo, la Comisión designó cuatro ponentes en áreas de importancia: sobre radares meteorológicos, sobre mediciones de la radiación ultravioleta, sobre instrumentos y métodos de medición de la composición atmosférica, y finalmente sobre mediciones del ozono atmosférico.

**3.3** Los órganos subsidiarios de la Comisión desplegaron gran actividad y realizaron una excelente labor en el cumplimiento de su mandato, como puede verse por los informes presentados por los presidentes de los grupos de trabajo o los ponentes en los puntos correspondientes del orden del día.

## EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

**3.4** Las principales cuestiones abordadas durante el período entre reuniones fueron las siguientes:

- a) algunos aspectos de la fusión de la CIMO con la CSB;
- b) importancia de la meteorología urbana y vial;
- c) creación de capacidad, enseñanza y formación y transferencia de tecnología por conducto de los Centros Regionales de Instrumentos (CRI);
- d) cooperación entre Comisiones;
- e) publicación del Catálogo de Instrumentos;
- f) colaboración con fabricantes;
- g) intercomparaciones de instrumentos;
- h) la nueva estructura y el mecanismo de trabajo para el próximo período entre reuniones.

**3.5** Se avanzó en el programa de trabajo de la Comisión, incluidas las actividades para coordinar y reforzar más los CRI, así como preparar y realizar efectivamente intercomparaciones de instrumentos. La Comisión expresó su agradecimiento a todos los Miembros que habían apoyado la labor de la CIMO poniendo a disposición expertos, y especialmente a los Miembros que acogieron CRI e intercomparaciones de instrumentos. La labor realizada en el marco del PIMO benefició considerablemente a todos los Miembros de la OMM y resultó particularmente importante debido a las crecientes demandas de exactitud, cobertura, homogeneidad y fiabilidad de las observaciones hechas por otras Comisiones Técnicas y otros programas.

**3.6** El Presidente explicó con detalle varias recomendaciones encaminadas a reforzar la función y los resultados de los CRI, que se discutieron dentro del punto 7 del orden del día.

**3.7** La Comisión tomó nota complacida de que se había redactado una actualización de la sexta edición de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8) (véase el punto 10 del orden del día). La Comisión destacó el valor de las publicaciones técnicas preparadas por expertos de la CIMO, con los resultados de intercomparaciones, estudios concretos e informes de situación sobre diversos sistemas de instrumentos para lograr la homogeneidad y una elevada calidad en las mediciones meteorológicas y geofísicas y ambientales conexas.

**3.8** Conforme había solicitado el Decimotercer Congreso, se iniciaron varias actividades para lograr una mayor participación de fabricantes y proveedores de equipo meteorológico en la labor de la CIMO y en las conferencias técnicas y exposiciones conexas, que condujeron, entre otras cosas, a la creación de la Asociación de la Industria de Equipo Hidrometeorológico (HMEI), en septiembre de 2001 (véase el punto 7 del orden del día).

**3.9** La Comisión destacó la importancia que seguía teniendo la colaboración con organizaciones internacionales, como la UIT y la BIPM (véase el punto 12 del orden del día).

**3.10** La Comisión tomó nota con satisfacción de la magnífica interacción que existe entre la CIMO y otras

Comisiones Técnicas y la receptividad de la Comisión a las necesidades expresadas por otras Comisiones Técnicas (véase el punto 12 del orden del día).

**3.11** En cuanto a las actividades relativas a la creación de capacidad, la Comisión lamentó que no hubieran podido celebrarse cursillos de formación para especialistas en instrumentos en la cuantía necesaria para los países en desarrollo, debido principalmente a restricciones presupuestarias. La Comisión resaltó una vez más la importancia de la formación para garantizar el funcionamiento ininterrumpido de los instrumentos y la generación de datos de gran calidad, y dejó constancia de sus recomendaciones y decisiones sobre este tema en el punto 7 del orden del día.

#### REUNIONES Y CONFERENCIAS

**3.12** Durante el período interreuniones se organizaron las siguientes reuniones y conferencias principales:

- a) Reunión de expertos sobre necesidades y representación de datos de estaciones meteorológicas automáticas (De Bilt, Países Bajos, 19-23 de abril de 1999);
- b) Reunión del Comité Internacional del Programa de TECO-2000 (Beijing, China, 20-22 de septiembre de 1999);
- c) Reunión de expertos sobre creación de capacidad en relación con instrumentos y métodos de observación (Beijing, China, 23-25 de septiembre de 1999);
- d) Reunión de expertos sobre cuestiones operativas para la utilización de radiosondas en las regiones tropicales y subtropicales (Ginebra, Suiza, 18-22 de octubre de 1999);
- e) Reunión del Grupo de trabajo sobre sistemas de observación en altitud basados en tierra (Nueva Delhi, India, 6-10 de diciembre de 1999) - reunión con fabricantes de instrumentos de observación en altitud;
- f) Reunión del Comité Internacional de Organización (CIO) sobre la Intercomparación de la OMM de Radiosondas del SPM, Fase I (Brasilia, Brasil, 21-25 de agosto de 2000);
- g) Novena comparación internacional de perpirheliómetros (IPC-IX), organizada en conjunto con la comparación regional de pirheliómetros (Davos, Suiza, 25 de septiembre - 13 de octubre de 2000);
- h) Conferencia Técnica sobre Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos y Medioambientales (TECO-2000) y METEOREX-2000 (Beijing, China, 23-27 de octubre de 2000) - reunión con fabricantes de instrumentos;
- i) Comparación, organizada por la OMM, de radiosondas GPS en las regiones tropicales (Alcantara, Brasil, mayo-junio de 2001)
- j) Reunión de expertos sobre mediciones de la intensidad de las precipitaciones (Bratislava, Eslovaquia, 23-25 de abril de 2001);
- k) Reunión del Grupo consultivo de trabajo (Ginebra, Suiza, 21-25 de enero de 2002);
- l) Reunión del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie (Ginebra, Suiza, 27-31 de agosto de 2001);
- m) Conferencia técnica sobre instrumentos y métodos

de observación meteorológicos y medioambientales (TECO-2002) y METEOREX-2002 (Bratislava, Eslovaquia, 23-25 de septiembre de 2002).

#### MISIONES DEL PRESIDENTE

**3.13** El Presidente participó en varias de las reuniones mencionadas. También asistió a las reuniones del Consejo Ejecutivo y a las reuniones de los Presidentes de las Comisiones Técnicas.

#### DECISIONES DEL CONGRESO Y DEL CONSEJO EJECUTIVO RELATIVAS A LA COMISIÓN

**3.14** En este punto del orden del día, la Comisión abordó las decisiones del Decimotercer Congreso y del Consejo Ejecutivo relacionadas con la labor de la CIMO.

**3.15** La Comisión tomó nota de que el Decimotercer Congreso había discutido el PIMO y adoptado la Resolución 4 (Cg-XIII) — Programa de Instrumentos y Métodos de Observación. Esa resolución, junto al Quinto Plan a Largo Plazo (5PLP), es decir, las secciones correspondientes al PIMO y al mandato de la CIMO (Resolución 39 (Cg-XII) — Atribuciones de las comisiones técnicas), contienen las orientaciones para los trabajos de la Comisión durante el período interreuniones. El Presidente informó a la Comisión acerca de las actividades destinadas a lograr una mayor eficiencia de la OMM para utilizar en forma óptima los recursos disponibles.

**3.16** Las decisiones del Decimotercer Congreso y las de las reuniones más recientes del Consejo Ejecutivo correspondientes a la labor de la Comisión fueron las siguientes:

- a) mediante la Resolución 4 (Cg-XIII) — Programa de instrumentos y métodos de observación, el Congreso pidió a la CIMO que estudiara y preparara orientaciones sobre el emplazamiento y la exposición de los instrumentos que se instalan en zonas urbanas;
- b) el Decimotercer Congreso pidió también a la CIMO que estudiara las prescripciones de los equipos, especialmente las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA), que funcionan en condiciones ambientales rigurosas, y preparara directrices para uso de los Miembros y de los fabricantes, y preparara también directrices sobre el mantenimiento del equipo, especialmente de las EMA;
- c) el Consejo Ejecutivo pidió en su 53ª reunión a la CIMO que preparara directrices técnicas sobre normas, aplicación y mantenimiento de las estaciones meteorológicas automáticas;
- d) el Consejo Ejecutivo, en su 53ª reunión, también pidió a la CIMO que siguiera desarrollando el papel y las funciones de los CRI, e invitó a la CIMO a que preparara las aportaciones necesarias para proyectos de creación de capacidad a fin de mejorar los CRI, y contribuir así efectivamente a la rehabilitación y el funcionamiento seguro de muchas estaciones de observación en países en desarrollo.

**3.17** El Presidente informó a la Comisión de que se habían recibido cuatro trabajos candidatos al

Decimoséptimo Premio Profesor Dr. Vilho Vaisala. El Consejo aceptó la propuesta del Comité de Selección y decidió conceder el Premio al Dr. Rolf Philipona (Suiza) por el trabajo titulado "Sky-scanning radiometer for absolute measurements of atmospheric long-wave radiation", publicado en *Applied Optics*, Volumen 40, Nº 15, 20 de mayo de 2001.

#### NUEVA ESTRUCTURA DE LA CIMO

**3.18** El Grupo consultivo de trabajo de la CIMO, teniendo en cuenta los rápidos avances de la ciencia y la tecnología, y la cada vez menor disponibilidad de recursos, así como de expertos en instrumentos, estudió los medios más eficientes de organizar la estructura de trabajo de la Comisión. El Grupo consultivo de trabajo invitó al Vicepresidente, Sr. R. Canterford, a que dirija esta importante tarea y presente a esta reunión de la Comisión una propuesta a tal efecto (véase el punto 13 del orden del día).

#### AGRADECIMIENTO

**3.19** El Presidente dio las gracias a todos los miembros de la CIMO que habían contribuido a los trabajos de la Comisión, al Vicepresidente, a los Presidentes, ponentes y miembros de los grupos de trabajo por su labor, y a los Miembros que se habían brindado a acoger las diversas reuniones celebradas. También expresó su gratitud al Secretario General de la OMM y al personal de la Secretaría por su asistencia y colaboración.

#### 4. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS MEDICIONES EN SUPERFICIE (punto 4 del orden del día)

##### 4.1 INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE MEDICIONES EN SUPERFICIE (punto 4.1)

**4.1.1** La Comisión tomó nota con interés del informe del Presidente del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie, Sr. J.P. van der Meulen (Países Bajos).

**4.1.2** La Comisión tomó nota con agrado de la fructífera colaboración entre los miembros principales, los ponentes y los representantes de otras comisiones técnicas. Se reconoció que estas personas constituyen el vínculo indispensable para una coordinación óptima con los demás programas de la OMM en relación con las observaciones meteorológicas.

**4.1.3** La Comisión subrayó los rápidos progresos hechos en la entrada en servicio de nuevos instrumentos automáticos de observación, tales como los actuales sensores/sistemas meteorológicos de las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA). Considerando la necesidad de determinar criterios y requisitos claros para los datos recogidos mediante mediciones con instrumentos, la Comisión tomó nota del gran valor de la Reunión de expertos sobre necesidades y representación de datos de las estaciones meteorológicas automáticas, celebrada en abril de 1999 en De Bilt (Países Bajos), y organizada conjuntamente con la CSB, en la que participaron representantes de muchas otras comisiones técnicas. La Comisión refrendó las recomendaciones

de esa reunión de expertos, especialmente las relativas a la utilización de la clave BUFR que pondrá fin a las restricciones causadas por la clave alfanumérica inflexible SYNOP, y de ese modo fomentará el desarrollo más completo de sistemas de observación modernos y automatizados, incluida la automatización de las observaciones visuales y subjetivas. La Comisión tomó nota con reconocimiento de los resultados de las reuniones del Equipo de Expertos de la CSB sobre necesidades y representación de datos de las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EE-EMA) celebradas en Ginebra en julio de 2000 y en septiembre de 2002, que trataron de la elaboración de especificaciones funcionales para las EMA en apoyo de las claves tabulares BUFR/CREX, las prácticas para la comunicación de la intensidad de la precipitación instantánea, la posible sustitución de los tipos de nubes observados manualmente utilizando tecnología automatizada y procedimientos de control de calidad para los datos procedentes de las EMA.

**4.1.4** La Comisión tomó nota con reconocimiento de los resultados de la Reunión de expertos sobre mediciones de la intensidad de la precipitación, que tuvo lugar en Bratislava (Eslovaquia) en abril de 2001, en la cual se formularon "las necesidades actuales y futuras de mediciones de la intensidad de la precipitación (IP)" ya que no había ni necesidades expresadas ni directrices establecidas a tal respecto. En relación con ello, la Comisión examinó y aprobó para su publicación en la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8) el alcance de las mediciones, y las necesidades en materia de precisión y grado de incertidumbre de las mediciones de la intensidad de la precipitación que figuran en el Anexo I al presente informe. La Comisión recomendó además que los Miembros:

- a) establezcan un procedimiento normalizado para generar caudales coherentes y reproducibles en laboratorio para su utilización como patrón de laboratorio en la calibración de los pluviómetros de tipo captación, para medir la intensidad de la precipitación. En esto debería ir comprendido el equipo de calibración y su configuración adecuada; así como el rendimiento probable y los métodos normalizados de verificación, teniendo en cuenta la variabilidad de las condiciones, incluida la intermitencia de las instalaciones de verificación;
- b) elaboren procedimientos apropiados de corrección y factores para instrumentos específicos que se aplicarán a las series de datos de larga duración con objeto de mantener su homogeneidad temporal. Deben tenerse especialmente en cuenta los valores extremos;
- c) pongan a disposición del usuario los resultados de las pruebas nacionales de los pluviómetros para una evaluación más detallada.

**4.1.5** La Comisión reconoció la importante labor realizada en las intercomparaciones internacionales de las mediciones de la radiación, la intensidad de la precipitación, la temperatura y la humedad. Expresó su agrado por un plan destinado a iniciar en el año 2003 una inter-

comparación en laboratorio de pluviómetros de medición de la intensidad de la precipitación organizada por la OMM, con objeto de determinar sus características de funcionamiento y, en función de los resultados, estudiar la posibilidad de organizar pruebas sobre el terreno y elaborar un patrón secundario idóneo para pruebas sobre el terreno. La Comisión estudia la posibilidad de organizar intercomparaciones de garitas meteorológicas junto con mediciones de la humedad en diversas regiones climáticas, y acordó organizar estas comparaciones en estrecha cooperación con los Centros Regionales de Instrumentos (CRI). Teniendo en cuenta que ninguno de los miembros de la CIMO ha solicitado asistencia para las comparaciones nacionales de evaporímetros de cubeta, la Comisión acordó que no deberían realizarse más actividades al respecto. La Comisión reconoció también que seguía siendo necesario realizar comparaciones de instrumentos habida cuenta del rápido desarrollo de sistemas automáticos de medición, especialmente en el campo de la óptica y de la tecnología de estado sólido. Ahora bien, no se aprobó la realización de más comparaciones en razón de los limitados recursos de que dispone el PIMO.

**4.1.6** En lo que respecta a la posible intercomparación de higrómetros y garitas meteorológicas organizada por la OMM, el Grupo de trabajo había estudiado diversas cuestiones que había que resolver antes de poder organizar una comparación de ese tipo, y llegó a la conclusión de que sería más eficaz una comparación combinada de la humedad y de las pantallas térmicas. Las comparaciones deberían ejecutarse en diversos lugares de prueba en diferentes regiones climáticas a lo largo de un período de doce meses. Como consecuencia de ello, la organización, localización y adquisición y análisis de datos serían mucho más complejos que las comparaciones anteriores sobre mediciones en superficie. La Comisión recomendó organizar una colaboración en materia de comparaciones con los Centros Regionales de Instrumentos. Además, se debería prestar especial atención a la definición de los instrumentos de referencia. Para las pruebas de las pantallas térmicas de las garitas, se recomendó emplear el documento del Comité de la ISO CD 17714 titulado "Meteorología - Mediciones de la Temperatura del Aire - Métodos de prueba para comparar la eficacia de las pantallas térmicas/garitas meteorológicas y definir las características importantes".

**4.1.7** La Comisión tomó nota con agrado de los resultados de un cuestionario sobre la utilización de algoritmos para las Estaciones Meteorológicas Automáticas, y de la publicación de los resultados de la séptima encuesta sobre desarrollo de instrumentos. Se consideró que ambos eran importantes progresos hacia la normalización de tales algoritmos. Si bien en la práctica muchos algoritmos se utilizaban específicamente en aplicaciones de meteorología sinóptica, navegación aérea, climatología y agricultura, se reconoció que los mismos deberían ser de fácil acceso, por ejemplo, a través del servidor Web de la OMM. Los algoritmos deberían presentarse acompañados de textos de orientación sobre sistemas automáticos de observación,

pues, según se indicó, se dispone desde hace muchos años de directrices excelentes, aunque sobre ambos temas por separado, pero los Miembros no estaban suficientemente informados de la existencia de tales textos. La Comisión, por consiguiente, recalcó la necesidad de que se crease un portal Web para dar acceso a todos los tipos de información sobre instrumentos, tales como métodos de observación, estaciones meteorológicas automatizadas, algoritmos, comparaciones, y documentos de la TECO, etc.

**4.1.8** La Comisión recalcó que debería prestarse atención a la elaboración de textos de orientación sobre la localización de sistemas y estaciones para diversas aplicaciones y sobre la administración de "metadatos".

**4.1.9** La Comisión señaló que la estrecha colaboración con otras comisiones técnicas reviste la máxima importancia, y que los representantes de esas comisiones que forman parte del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie desempeñan una función capital en esta interacción. La Comisión reconoció en particular el apoyo prestado a la CMAe y CMAg, y la estrecha cooperación con la CSB. No obstante, se reconoció que esa cooperación no siempre era posible con algunas otras Comisiones Técnicas y, por ello, invitó al Presidente a que tome las medidas necesarias para asegurar la participación de expertos pertenecientes a todas las Comisiones Técnicas.

**4.1.10** La Comisión tomó nota con cierta preocupación de que el examen de los progresos hechos en cuanto a métodos de calibración y la recomendación sobre normas y procedimientos de calibración no denota ningún progreso importante. Se recalcó que las calibraciones periódicas (con ajustes) de instrumentos son indispensables para mantener un nivel suficiente de calidad de las mediciones. Ahora bien, es igualmente importante efectuar la rastreabilidad de los patrones de calibración de referencia para que se ajusten a los patrones internacionales, así como utilizar procedimientos de calibración aprobados. Se deberían organizar comparaciones de patrones de referencia y establecer procedimientos de calibración que permitan garantizar la uniformidad de los datos. En este orden de ideas, los CRI deberían organizar esas actividades e informar sobre ellas a los Miembros con objeto de evaluar el nivel de uniformidad y la incertidumbre de los datos. La calibración de los instrumentos y el control de la calidad de los datos debería ser objeto de gran prioridad. Los CRI deberían desempeñar al respecto una función esencial. La Comisión invitó al Presidente a que, en colaboración con los Jefes de la CRI, refuerce aún más sus servicios, por ejemplo, prácticas de calibración y comunicación de informes. La Comisión fue informada por el representante de la BIPM de que la norma ISO/IEC 17025 "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories" era la norma adecuada que deberían respetar los laboratorios de calibración de los Miembros, y de ese modo podían obtener la certificación de una autoridad de acreditación competente.

**4.1.11** La Comisión recalcó que se necesitaban textos de orientación sobre instrumentos y métodos de observación para uso de los países en desarrollo, y tomó nota con reconocimiento de la actualización de la publica-

ción OMM/DT-Nº 873 (Informe IMO Nº 68) titulada "Guidance Materials on the Choice of Meteorological Instruments for Surface Data Suitable for Use in Developing Countries" (Documentos de orientación para la elección de instrumentos meteorológicos de medición de datos de superficie utilizables en países en desarrollo).

**4.1.12** En lo que respecta a la continuación de la labor sobre la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8), la Comisión recordó que se debería revisar con urgencia la tabla sobre Requisitos de exactitud operativa y rendimiento de los instrumentos típicos, elaborada hace diez años. La Comisión invitó a su Presidente a que pida a otras comisiones técnicas que le presten asistencia en la revisión de estos requisitos. Durante la fase preparatoria de la próxima edición de la *Guía* se deberían poner los capítulos actualizados a disposición de los usuarios en el sitio Web de la OMM.

**4.1.13** La Comisión recalcó la necesidad de conseguir que los manuales y guías que están a cargo de otras Comisiones Técnicas tengan coherencia con la *Guía* de la CIMO. Al respecto, el *Manual* y la *Guía* del SMO y el *Reglamento Técnico* deberían someterse a revisión respecto de las variables meteorológicas de observación y del emplazamiento y diseño de las EMA. La Comisión reconoció que la *Tablas Meteorológicas Internacionales* (OMM-Nº 188. TD-Nº 94) habían quedado anticuadas, aunque varias guías de la OMM, entre ellas la *Guía* de la CIMO, hacían referencia a ellas. Como son muchas las guías y manuales de la OMM que se actualizan con frecuencia, la actualización de las referencias cruzadas y otras referencias es de la máxima importancia para garantizar la uniformidad y la normalización de los requisitos y las recomendaciones en la OMM. Cada Comisión Técnica es responsable de sus propias guías y manuales, pero la coherencia sólo puede garantizarse mediante una estrecha cooperación entre estas Comisiones. Las Comisiones que se ocupan de guías que contienen párrafos o secciones dedicados a mediciones en superficie son la CIMO, la CSB, la CCI, la CMAe, la CMAg, la CCA, la CHi y la CMOMM. La Comisión invitó al Presidente a que pida a los Presidentes de las Comisiones que estudien la posibilidad de proceder a tales actualizaciones. La Comisión tomó nota con preocupación de que la Publicación OMM-Nº 622 *Compendio de apuntes sobre instrumentos meteorológicos para la formación del personal meteorológico de las Clases III y IV - Volúmenes I y II*, ya era obsoleta en su mayor parte y recomendó que se interrumpa esta publicación.

**4.1.14** Se informó a la Comisión acerca de la continuada colaboración con la Organización Internacional de Normalización (ISO) relativa a la labor del subcomité SC5 de TC 146-Calidad del aire. La normalización relativa a las garitas meteorológicas de referencia ha hecho importantes progresos, el Comité Europeo de Normalización (CEN) ha adoptado la norma para las mediciones de la precipitación (pluviómetros enterrados de referencia) y se prosiguen los trabajos en hidrometría y termometría. La Comisión alentó a los Miembros a que

mantengan estrecho contacto con la ISO para dar el apoyo adecuado a la elaboración de normas de la ISO en relación con las observaciones meteorológicas.

**4.1.15** La Comisión acordó dejar constancia de sus decisiones respecto del programa de actividades futuras en esta esfera específica dentro del punto 13 del orden del día).

## **4.2 CUESTIONES RELATIVAS A LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS OBSERVACIONES (punto 4.2)**

### **INFORME DE LOS PONENTES SOBRE EL DESARROLLO Y LA APLICACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE OBSERVACIÓN Y SOBRE AUTOMATIZACIÓN DE LAS OBSERVACIONES VISUALES Y SUBJETIVAS**

**4.2.1** La Comisión tomó nota con reconocimiento del informe del presidente del Grupo de trabajo sobre medidas en superficie, Sr. J.P. van der Meulen (Países Bajos), sobre la labor realizada por los Sres. K. Hegg (Noruega), ponente sobre el desarrollo y la aplicación de sistemas automatizados de observación, y G. Pearson (Canadá), ponente sobre automatización de las observaciones visuales y subjetivas. La Comisión señaló que después de la dimisión del Sr. G. Pearson se había combinado el mandato de ambos ponentes. Se elogió que otros miembros del Grupo de trabajo hubieran participado activamente en esas actividades.

**4.2.2** La Comisión tomó nota con reconocimiento de los resultados de la Reunión de expertos CIMO/CSB sobre necesidades y representación de datos de las estaciones meteorológicas automáticas, celebrada en abril de 1999 en De Bilt (Países Bajos), en particular por lo que respecta a la representación de datos en las claves binarias (véase también el punto 4.1 del orden del día).

**4.2.3** La Comisión respaldó el parecer de la reunión de expertos, que también contó con el apoyo de la CSB, en el sentido de sustituir paulatinamente las claves alfanuméricas, tales como SYNOP, y adoptar en su lugar la clave BUFR, al mismo tiempo de prestar la debida consideración a las necesidades de los usuarios de datos. Este proceso fomentará nuevos avances en la esfera de los métodos de observación, en particular en cuanto a la automatización de las observaciones visuales. Se señaló que ello podría tener repercusión en la *Guía de Instrumentos Meteorológicos y Métodos de Observación* (OMM-Nº 8) y en el *Manual* y la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 544 y 488, respectivamente).

**4.2.4** La Comisión refrendó las recomendaciones de la reunión de expertos en lo que respecta a la representación y comunicación de las mediciones con instrumentos en términos de cantidades físicas empleando solamente unidades del Sistema Internacional (SI). Se reconoció que las observaciones cualitativas eran un tanto subjetivas, lo que podría inducir a error a los usuarios finales mientras que la representación de fenómenos meteorológicos en términos de cantidades físicas exigía definiciones claras e inequívocas.

**4.2.5** La Comisión acordó que la automatización total, es decir, la sustitución de las observaciones humanas por sistemas automatizados de observación debería

complementarse con mediciones por teledetección. Los sistemas de observación integrados y compuestos revelarían una importancia primordial en ese sentido. A ese respecto, las tecnologías por teledetección deberían desempeñar un papel importante en la automatización de las observaciones visuales y subjetivas.

**4.2.6** Se informó a la Comisión de la disponibilidad de publicaciones sobre la automatización de las observaciones. En particular, se tomó nota con satisfacción de que todavía siguieran actualizadas diversas publicaciones aparecidas hace muchos años en la serie de informes sobre instrumentos y métodos de observación.

**4.2.7** La Comisión acogió con agrado la lista de sitios Web presentada por el ponente sobre el desarrollo y la aplicación de sistemas automatizados de observación, que quedaría conectada a la página Web de la OMM/CIMO.

**4.2.8** La Comisión tomó nota con agrado de que se había terminado la versión preliminar de las directrices sobre equipos utilizados en condiciones ambientales rigurosas, que formará parte de la serie de informes sobre instrumentos y métodos de observación, tal como había solicitado el Decimotercer Congreso (Resolución 4 (Cg-XIII) —Programa sobre Instrumentos y Métodos de Observación). Se pidió a los miembros que siguieran compartiendo sus experiencias sobre sistemas automáticos de observación en condiciones rigurosas. Respecto de ese tema, la Comisión valorizó muchísimo la labor realizada por EUMETNET sobre otros sistemas de observación de tiempo violento, relacionada con el entorno del Ártico. Se reconoció que existen muy pocos documentos de orientación sobre la instalación y el mantenimiento de sistemas automáticos en regiones tropicales y desiertos y, por consiguiente, era necesario seguir estudiando la cuestión.

**4.2.9** La Comisión convino en que debe proseguir la importante labor que se lleva a cabo en cuanto a la automatización de las observaciones visuales y subjetivas y al desarrollo y la aplicación de los sistemas automáticos de observación, y tomó nota de las decisiones pertinentes adoptadas al tratar el punto 13 del orden del día.

#### **4.3 DESARROLLO DE INSTRUMENTOS (punto 4.3)**

##### **INFORME DEL PONENTE SOBRE DESARROLLO DE INSTRUMENTOS**

**4.3.1** La Comisión tomó nota con satisfacción del informe del ponente sobre desarrollo de instrumentos, Sr. T. Prager (Hungría), sobre la labor que había realizado en el seno del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie. La Comisión se complació en saber que el ponente había preparado la séptima edición de la Encuesta sobre desarrollo de instrumentos, que se publicará en la serie de informes Instrumentos y métodos de observación de la OMM.

**4.3.2** La Comisión tomó nota de que la Encuesta sobre desarrollo de instrumentos contiene información sólo sobre los instrumentos en curso de desarrollo y los que entraron en funcionamiento sobre todo entre los años 2000 y 2002. Ello subraya la necesidad de que la Encuesta y el Catálogo Mundial de Instrumentos Meteorológicos publicado por la Administración Meteorológica China en

2000, se complementen. La Encuesta debe centrarse en el desarrollo de nuevos instrumentos y el Catálogo debe proporcionar un panorama general de los instrumentos de observación a partir de la superficie en funcionamiento en todo el mundo.

**4.3.3** La Encuesta sobre desarrollo de instrumentos también presenta información acerca de aquellos instrumentos que en la sexta edición de la encuesta figuraban como en curso de desarrollo, y que han sido realmente adoptados en la práctica. También se incluye información acerca de los instrumentos de reciente creación que ya están siendo utilizados, e indicaciones sobre los resultados de las intercomparaciones de éstos con instrumentos y normas de referencia, o con tipos de instrumentos utilizados en el pasado con los mismos fines, indicándose también el número y posición de las instalaciones en funcionamiento. La Comisión convino en la utilidad de incluir esa información también en la próxima edición de la encuesta.

**4.3.4** La Comisión convino en continuar atribuyendo gran importancia al intercambio de información sobre desarrollo de instrumentos y transferencia de tecnología. A ese fin, se consideraba útil compilar informes periódicos sobre los más recientes adelantos en materia de instrumentos y métodos de observación. Esos informes podían recoger los resultados de los grupos de trabajo, ponentes, conferencias técnicas u otras fuentes, y podían distribuirse más fácilmente por la Internet.

**4.3.5** La Comisión tomó nota de la tendencia mundial cada vez mayor a adquirir instrumentos meteorológicos de los fabricantes, más que de crearlos y desarrollarlos dentro de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN). Aunque muchos SMHN han establecido buenas relaciones con determinados fabricantes, la Comisión tomó nota de que todavía subsisten muchas lagunas en la comunicación entre los fabricantes y los usuarios de instrumentos meteorológicos, especialmente en los países menos desarrollados.

**4.3.6** La Comisión tuvo presente que la automatización de las redes de observación había seguido evolucionando a un ritmo acelerado en todo el mundo y que planteaba problemas en cuanto a la homogeneidad de las series de datos y la necesidad de nuevos y complejos procedimientos de mantenimiento y calibración, en particular en los países en desarrollo, que se consideró como cuestión de creación de capacidad para los futuros trabajos de la Comisión.

**4.3.7** La Comisión convino en que el trabajo en materia de desarrollo de instrumentos debe continuarse, y dejó constancia de las decisiones pertinentes en relación con el punto 13 del orden del día.

#### **4.4 MEDICIONES DE LA PRECIPITACIÓN Y DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN (punto 4.4)**

##### **INFORME DE LOS PONENTES SOBRE MEDICIONES DE LA PRECIPITACIÓN PUNTUAL Y LA EVAPOTRANSPIRACIÓN**

**4.4.1** La Comisión examinó con interés el informe del Sr. J. Michaely (Israel) y del Sr. B. Sevruck (Suiza), ponentes sobre mediciones de la precipitación puntual y

la evapotranspiración, relativo a la labor realizada en el marco del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie.

**4.4.2** Con respecto al pedido formulado por la duodécima reunión de la CIMO de que los ponentes prestasen asistencia a los Miembros en la elaboración de directrices para la organización de comparaciones nacionales de evaporímetros de cubeta, la Comisión tomó nota de que no se había recibido ninguna petición en ese sentido.

**4.4.3** La Comisión también tomó nota con interés de que se había preparado y enviado a los Miembros un cuestionario sobre pluviógrafos. Como resultado de esta actividad se había organizado una reunión de expertos sobre mediciones de la intensidad de la precipitación, que tuvo lugar en Bratislava (Eslovaquia), en abril de 2001. Los resultados del cuestionario han sido examinados por la reunión y se resumen en su informe final.

**4.4.4** La Comisión tomó nota de que el 90% de las respuestas recibidas de 112 Miembros eran favorables a que se organizara una comparación de la OMM sobre pluviógrafos. Casi la mitad de los encuestados se brindaron a dar acogida a esa comparación. Por consiguiente, la Comisión se hizo eco de la recomendación de la reunión de expertos de que se organice una comparación de pluviógrafos, de preferencia en 2003, como primer paso para que los laboratorios reconocidos determinen sus características de funcionamiento en cuanto a la medición de la intensidad de la precipitación en condiciones bien definidas. Como resultado de la evaluación de los datos de esas pruebas, podría estudiarse la posibilidad de organizar pruebas sobre el terreno en diversas regiones climáticas con arreglo a las necesidades de los usuarios.

**4.4.5** La Comisión tomó nota de que la evaluación del cuestionario ha puesto de manifiesto la diversidad de tipos de pluviómetros y de condiciones de instalación existente en todo el mundo. La mayoría de los pluviómetros utilizados son los modelos de flotador y los basculantes. Como ya se había detectado en anteriores comparaciones de la OMM, parece que estos últimos no satisfacen todas las necesidades de los usuarios, especialmente cuando se aplica calor, lo cual podría causar importantes pérdidas en la medición en los casos de precipitación mezclada o de nieve. La Comisión reconoció que los pluviómetros deberían probarse también en condiciones tropicales por lo que respecta a la dependencia de la temperatura y otros efectos ambientales.

**4.4.6** La Comisión tomó nota de que los recientes progresos registrados en pluviógrafos de ponderación electrónicos parecen muy prometedores, y de que, por el momento, estos instrumentos se utilizan únicamente en número reducido. Tienen una alta resolución de 0,03 mm a intervalos de un minuto en condiciones controladas y, con ayuda de un programa informático especial, permiten obtener en línea los datos de la precipitación, tanto los correspondientes a las mediciones como los corregidos.

**4.4.7** La Comisión tomó nota con preocupación de que los servicios meteorológicos no han hecho hasta la fecha ningún progreso en la introducción de procedimientos de corrección de datos sobre la precipitación. En

los bancos de datos y anuarios aparecen solamente los datos sobre la precipitación medida. Sin embargo, va en aumento el número de estudios que utilizan datos corregidos sobre la precipitación a diferentes escalas temporales. Al respecto, se han elaborado diversos procedimientos de corrección, aunque se debería dar preferencia a los métodos normalizados de corrección que se recomiendan en la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8, sexta edición), Parte I, Capítulo 6, Anexo 6.B. Por consiguiente, la Comisión instó a los Miembros a que suministren datos sobre la precipitación corregidos y no corregidos.

**4.4.8** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que, sobre la base de simulaciones, se han perfeccionado procedimientos para corregir los errores inducidos por el viento para ser aplicados en los pluviógrafos como, por ejemplo el Pluvio (Ott, Alemania) instrumento de ponderación comercialmente disponible, y el pluviógrafo basculante Lambrecht, así como en los pluviómetros corrientes del fabricante alemán Hellmann, y el pluviómetro MK2, de fabricación inglesa. Como los algoritmos de corrección forman parte de su programa informático, en la actualidad es posible obtener en línea valores de la precipitación medidos y corregidos a intervalos de un minuto, una hora o un día.

**4.4.9** La Comisión tomó nota de la necesidad de continuar el trabajo referente a la observación de las ventiscas de nieve y las correcciones de las mediciones de la precipitación en condiciones árticas y antárticas. Las pruebas realizadas en la ex Unión Soviética, publicadas en lengua rusa, han dado algunos resultados que quizás habría que evaluar con más detalle. Se han hecho algunos progresos en técnicas de simulación destinadas a evaluar los efectos de las ventiscas de nieve y las ventiscas bajas en la construcción de obras públicas como carreteras, túneles, vías de ferrocarril, etc. las cuales, lamentablemente, no son aplicables a las mediciones meteorológicas. Se espera tener algo más de información cuando se conozcan los resultados del Cursillo sobre mediciones de la precipitación en regiones frías, patrocinado por el SMOC, del PMIC, que tuvo lugar en Fairbanks, Alaska, en junio de 2002.

**4.4.10** La Comisión tomó nota de que se han elaborado algunas enmiendas destinadas a la *Guía de Instrumentos Meteorológicos y Métodos de Observación* (OMM-Nº 8, sexta edición), Parte I, Capítulo 6, Medición de la precipitación.

**4.4.11** La Comisión acordó que se debería continuar la labor sobre mediciones de la precipitación puntual y de la evapotranspiración y dejó constancia de las decisiones pertinentes en relación con el punto 13 del orden del día.

#### **4.5 MEDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA RADIACIÓN (punto 4.5)**

##### **INFORME DEL PONENTE SOBRE MEDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA RADIACIÓN**

**4.5.1** La Comisión tomó nota con satisfacción del informe del Sr. K. Behrens (Alemania), ponente sobre mediciones meteorológicas de la radiación, acerca de la labor que realizó en el marco de las actividades del



Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie.

**4.5.2** La Comisión tomó nota de la celebración de la novena Comparación Internacional de Pirheliómetros (CIP-IX), conjuntamente con las Comparaciones Regionales de Pirheliómetros de todas las Asociaciones Regionales, que tuvo lugar en el año 2000 en el Centro Radiométrico Mundial (CRM) de Davos (Suiza), con la participación de 65 expertos. Se calibraron pirheliómetros de 18 de los 21 Centros Radiométricos Regionales, de los 22 Centros Radiométricos Nacionales y de 11 instituciones o fabricantes. El ponente colaboró en la preparación de la CIP-IX y participó en la misma.

**4.5.3** La Comisión tomó nota con agrado de la publicación, por parte del CRM, del informe final de la CIP-IX, lo que contribuirá a la consiguiente aplicación de los factores de corrección confirmados o nuevos de los pirheliómetros incluidos en las comparaciones.

**4.5.4** La Comisión tomó nota de que no había habido nuevos progresos en cuanto a los radiómetros absolutos. No obstante, el CRM, que hace alrededor de 30 años desarrolló el pirheliómetro tipo PMO-6, estaba preparando una nueva generación de dicho tipo de radiómetro, con mejoras en el sistema electrónico y en los microprogramas permanentes.

**4.5.5** La Comisión tomó nota de que un número creciente de usuarios había aplicado el llamado "método alternativo" del Dr. B. Forgan (1996) para la calibración de piranómetros. Se mostró de acuerdo en que este método debía también reflejarse adecuadamente en el Capítulo 7 de la Parte I de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación* (OMM-Nº 8, sexta edición), dado que es fácil de usar y genera mejores resultados. Asimismo, en el marco de la Red de referencia para la medición de radiaciones en superficie (BSRN), se estaban discutiendo nuevos y mejores métodos de calibración. Los primeros resultados se presentaron durante el Cursillo de la BSRN en junio de 2002 y se espera que sean publicados.

**4.5.6** La Comisión tomó nota del estado de los métodos de medición de la radiación atmosférica de onda larga y los importantes progresos conseguidos, especialmente en el CRM (caracterización de pirogeómetros; desarrollo de un radiómetro de barrido espacial para realizar mediciones absolutas de la radiación atmosférica de onda larga) y en el marco del experimento de calibración interlaboratorios de pirogeómetros de la BSRN. Varias otras actividades estaban relacionadas con el desarrollo de equipos mejorados y con la intercomparación de tales instrumentos. Se confiaba en que estos resultados se plasmarían en aplicaciones operativas en un futuro cercano.

**4.5.7** En el marco de la BSRN se alcanzaron mejoras, en especial en las mediciones de la radiación de onda larga, mediante la sustitución de pirradiómetros por pirogeómetros con menor margen de error.

**4.5.8** La Comisión tomó nota de los resultados de dos Comparaciones internacionales de radiómetros absolutos de barrido espacial, que demostraron la buena concordancia entre las mediciones y los cálculos basados en modelos, y que la sensibilidad del radiómetro infrarrojo

de precisión (PIR) era muy estable en el tiempo. Había dos tipos de pirogeómetros disponibles comercialmente (fabricados por Eppley Inc. (EE.UU.) y Kipp & Zonen (Países Bajos)) en uso operativo en diversas redes de medida de radiaciones. Estos instrumentos satisfacen las grandes demandas de la BSRN durante la noche y también durante el día, si se encuentran a la sombra. Sin embargo, los pirradiómetros utilizados generalmente para esta clase de mediciones no alcanzan el elevado nivel de precisión requerido. Una encuesta informal reveló que menos del 50% de los 40 Centros Radiométricos Regionales y Nacionales que participaron en la CIP-IX habían llevado a cabo mediciones de la radiación de onda larga. En resumen, la Comisión instó a que se siga progresando hacia el establecimiento de un Grupo Mundial de Patrones de radiómetros absolutos para la medición de la radiación de onda larga.

**4.5.9** La Comisión recordó que varios programas de la OMM necesitan datos radiométricos y decidió que en el futuro el trabajo acerca de las mediciones meteorológicas de la radiación deberá concentrarse en las siguientes medidas:

- a) apoyar la adopción de los factores de la Referencia Radiométrica Mundial en las normas radiométricas regionales y nacionales;
- b) iniciar actividades encaminadas a que todas las redes nacionales de medición de la radiación garanticen ampliamente mediciones de la radiación solar de alta calidad, y apoyar a los Centros Radiométricos Nacionales, previa solicitud, mediante cursillos de formación y el establecimiento de redes en áreas con baja densidad de estaciones de medición de radiaciones, como es el caso de la AR I.

**4.5.10** La Comisión tomó nota igualmente de que un Grupo *ad hoc* establecido durante la CIP-IX había preparado un documento de información titulado "Comparaciones Internacionales y Regionales de Pirheliómetros - algunas propuestas para su organización". Se tomó nota con preocupación de que, dada la situación presupuestaria de la OMM, no se habían asignado créditos para distintas intercomparaciones regionales de pirheliómetros. La Comisión reconoció las preocupaciones del Grupo *ad hoc* y tomó nota de sus recomendaciones. La Comisión estimó que las recomendaciones que figuraban en el Anexo II a este informe contribuirían a reactivar las Comparaciones Regionales de Pirheliómetros (CRP) y con ello se aumentaría la capacidad de los Centros Radiométricos Nacionales (CRN) mediante programas de formación práctica impartidos en el curso de las comparaciones regionales. Por consiguiente, la Comisión invita a las Asociaciones Regionales a que examinen con todo cuidado estas recomendaciones como medio de mejora necesaria de la calidad de las mediciones de la radiación de superficie a nivel nacional. Aún reconociendo las limitaciones presupuestarias, la Comisión considera que la aplicación de estas recomendaciones es necesaria para conseguir una trazabilidad efectiva de las mediciones de las redes nacionales para la Referencia Radiométrica Mundial y la

alta calidad de los datos sobre la radiación que exige la comunidad científica.

**4.5.11** A propósito de lo que precede, la Comisión quedó sumamente reconocida por la organización, en los años 2000 y 2002, de intercomparaciones que se llevaron a cabo en los Centros Radiométricos Regionales (CRR) de Tokio (Japón), Norrköpping (Suecia) y St. Petersburgo (Federación de Rusia), en las cuales se compararon los patrones nacionales de Hong Kong y de la República de Corea (ambos en Japón), Finlandia (en Suecia) y Belarús, Kazajstán, República de Moldavia y Ucrania (todos ellos en la Federación de Rusia) con los patrones del correspondiente Centro Radiométrico Regional. Las comparaciones tuvieron lugar sin participación alguna de un instrumento del Grupo de Patrones Mundial.

**4.5.12** La Comisión recordó que hace más de 20 años que se están desarrollando métodos para derivar variables radiométricas sobre la superficie a partir de datos satelitales. Si bien hasta la fecha sólo era posible derivar datos para zonas y tiempos de integración más grandes, por ejemplo, medias mensuales, con los procedimientos actuales es posible proporcionar valores horarios. El margen de error de los datos depende de la plataforma satelital, del método de recuperación de datos y del usuario final. La cobertura nubosa y las características particulares de la región terrestre afectan también a la calidad de los datos. Lamentablemente, se han hecho validaciones sólo para breves períodos y para determinadas regiones. Varios estudios muestran que los flujos de radiación derivados de los datos satelitales superan a las mediciones correspondientes en la superficie en  $10 \text{ W/m}^2$  aproximadamente. La precisión de las observaciones radiométricas obtenidas por teledetección espacial no alcanza aún un nivel comparable a las correspondientes mediciones en el suelo.

**4.5.13** La Comisión tomó nota de que en la BSRN del PMIC se estaban ejecutando comparaciones de sensores de infrarrojos, pero la calibración de tales instrumentos no se había cotejado con una referencia común. Ahora bien, el Centro Radiométrico Nacional de Davos había realizado la calibración de instrumentos de medida de la radiación solar durante muchos años. La Comisión tomó nota además de la recomendación del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la CCA sobre contaminación del medio ambiente y química atmosférica de que la OMM debería estudiar con urgencia en qué lugar debe establecerse el patrón radiométrico de onda larga.

**4.5.14** Tomando nota de la reacción positiva del Representante Permanente de Suiza ante la OMM a la propuesta formulada por el Secretario General de la OMM de que el *Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos* (PMOD) podría asumir responsabilidades internacionales respecto de la calibración de instrumentos de infrarrojos, la Comisión recomendó que se establezca un Centro Mundial de Calibración de los Radiómetros de Infrarrojos y adoptó la Recomendación 2 (CIMO-XIII) — Establecimiento de un Centro Mundial de calibración de radiómetros de infrarrojos. La Comisión tomó nota de la petición del PMOD de que la CIMO facilite directrices para el establecimiento, y proce-

dimientos para que ese Centro siga asegurando la calidad de los datos, y acordó dar este asesoramiento técnico/científico a través del correspondiente Grupo Abierto de Área de Programa (GAAP) de la CIMO.

**4.5.15** La Comisión convino en que el importante trabajo de mediciones meteorológicas de la radiación debe continuar y dejó constancia de sus decisiones al respecto en el punto 13 del orden del día.

#### **4.6 OBSERVACIONES DE METEOROLOGÍA VIAL (punto 4.6)**

##### **INFORME DE LOS PONENTES SOBRE OBSERVACIONES DE METEOROLOGÍA VIAL**

**4.6.1** La Comisión tomó nota agradecida del informe de los ponentes sobre observaciones de meteorología vial, Sres. J. Terpstra (Países Bajos) y T. Ledent (Bélgica) acerca de la labor que llevaron a cabo en el Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie.

**4.6.2** La Comisión se mostró complacida de que a principios de 2000 los ponentes hubieran realizado una encuesta entre responsables de la gestión de carreteras y meteorólogos con el fin de evaluar las prácticas corrientes en materia de observaciones de meteorología vial y determinar en qué medida los organismos responsables están dispuestos a adoptar las normas de observación de la OMM para las estaciones de observación vial.

**4.6.3** La encuesta mostró que hasta ese momento sólo un país había respetado las normas de la OMM relativas a las estaciones sinópticas en las estaciones de observación meteorológica vial. Otras respuestas indicaron la necesidad de llevar a cabo observaciones viales en localidades que presentaban mayores riesgos para los usuarios de las carreteras o que reunían condiciones óptimas para vigilar el tránsito. A menudo esas localidades no se ajustaban a las especificaciones de la OMM relativas a las estaciones sinópticas. La Comisión convino en que valía la pena examinar más a fondo la diferencia de criterios al respecto, a la luz de los requisitos que plantean los métodos modernos de vigilancia de las carreteras y la gestión de los sistemas de circulación vial.

**4.6.4** La Comisión convino en que en tarde o temprano se haría necesario elaborar textos de orientación específicos en la esfera de la meteorología vial. Era de esperar que las nuevas especificaciones para las mediciones de meteorología vial y las prácticas de observación que están surgiendo lleven a la normalización, lo que haría posible el intercambio de datos de meteorología vial entre las diversas regiones y países, como ocurre con los datos meteorológicos sinópticos. En ese sentido, la Comisión reconoció la labor realizada por Francia en lo que se refiere a la clasificación de emplazamientos de observación no normalizados con el fin de mostrar su representatividad para fines sinópticos, y tomó nota de que podría aplicarse un esquema similar a los emplazamientos de observación meteorológica vial.

**4.6.5** Se acordó que la CIMO, en colaboración con los responsables de la gestión vial, debería redactar las especificaciones para las observaciones de meteorología vial, tomando en cuenta las necesidades y experiencia de

ambas partes para determinar los métodos y normas de observación. La Comisión consideró que los expertos de los SMHN podían prestar asistencia a los responsables de la gestión vial en la elección de emplazamientos de observación adecuados a lo largo de las carreteras y que, a medida que los SMHN dispusieran de una mayor cantidad de observaciones provenientes de los emplazamientos en las carreteras, se debería recoger y poner a disposición de los usuarios la documentación apropiada (metadatos) que se obtenga de los emplazamientos de observación meteorológica vial.

**4.6.6** La Comisión invitó al Secretario General a que organice un cursillo internacional para responsables de la gestión vial y meteorólogos a fin de que puedan alcanzar un consenso en cuanto a las definiciones de las observaciones, los emplazamientos, los métodos y las especificaciones relativas a la meteorología vial. Convino en publicar en la página Web de la OMM/CIMO el informe de los ponentes sobre la encuesta realizada.

**4.6.7** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que se había iniciado la preparación de un capítulo sobre "Observaciones de meteorología vial" para la Parte II de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8, sexta edición) y convino en que los trabajos correspondientes debían finalizar en el decimocuarto período interreuniones.

**4.6.8** La Comisión convino en que debía continuarse la labor relativa a las observaciones de meteorología vial y dejó constancia de su decisión pertinente en el marco del punto 13 del orden del día.

#### **4.7 MEDICIONES DE METEOROLOGÍA URBANA (punto 4.7)**

##### **INFORME DE LOS PONENTES SOBRE METEOROLOGÍA URBANA**

**4.7.1** La Comisión tomó nota de que a raíz de una solicitud del Decimotercer Congreso de la OMM, el Presidente de la CIMO invitó al Profesor T. Oke (Canadá) y al Sr. R. Vashistha (India) a desempeñarse como ponentes de meteorología urbana. Su labor incluía inicialmente los aspectos relacionados con la localización, exposición, instrumentación y explotación de una estación climatológica corriente en zonas urbanas para llevar a cabo mediciones de la temperatura del aire y el suelo, la humedad, la velocidad y dirección del viento, la precipitación, la presión, la radiación solar y la duración de la luz solar.

**4.7.2** La Comisión tomó nota con satisfacción de que los ponentes habían preparado informes y pronunciado disertaciones en diversas reuniones con el fin de fomentar el interés por el tema, identificar el tipo de orientación técnica que se espera de la CIMO y conocer las reacciones de la comunidad de usuarios de observaciones de meteorología urbana. Entre esos trabajos figuran el Proyecto europeo COST 715 "Meteorología aplicada a los problemas de contaminación atmosférica urbana" y el tercer Simposio de los Estados Unidos sobre meteorología del medio urbano.

**4.7.3** La Comisión tomó nota de que en abril de 2001 los ponentes habían preparado una encuesta sobre medi-

ciones de instrumentos de meteorología urbana, directrices para las estaciones, las variables meteorológicas y la aplicación de sistemas especiales en las observaciones de meteorología urbana, que se envió a todos los Miembros de la OMM. Se obtuvieron respuestas de 71 Miembros, de los cuales 45 participaban en observaciones urbanas y 19 tenían proyectos de establecer estaciones urbanas. La predicción, el cambio climático y la calidad del aire se mencionaron como las razones principales para establecer estaciones urbanas. De esos Miembros, 31 utilizaban estaciones meteorológicas automáticas para las mediciones urbanas, y un pequeño número de Miembros ya estaban utilizando sistemas complejos de detección (radares, Sodar, perfiladores del viento y de la temperatura y mini-sondas), mientras que 23 Miembros informaron de planes futuros para aplicar esos sistemas.

**4.7.4** La Comisión se mostró complacida de que se hubiera redactado un nuevo capítulo sobre "Observaciones de meteorología urbana" para la Parte II de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8, sexta edición) y convino en que esta tarea debía completarse en el próximo período interreuniones.

**4.7.5** La Comisión convino en que los trabajos en el campo de la meteorología urbana debían continuar y dejó constancia de sus decisiones pertinentes en el marco del punto 13 del orden del día.

#### **5. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS MEDICIONES EN ALTITUD Y LA TELEDETECCIÓN (punto 5 del orden del día)**

##### **5.1 INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE SISTEMAS DE MEDICIÓN EN ALTITUD BASADOS EN TIERRA (punto 5.1 del orden del día)**

**5.1.1** La Comisión examinó con reconocimiento el informe del Presidente del Grupo de trabajo sobre sistemas de medición en altitud basados en tierra, Sr. John Nash (Reino Unido), que trata de las actividades realizadas por ese Grupo.

**5.1.2** La Comisión tomó nota de que durante el período interreuniones el Grupo había celebrado una reunión oficial en la que participó la mayoría de los Miembros. También se aprovecharon otras oportunidades, por ejemplo la conferencia TECO-2000 celebrada en Beijing, para celebrar reuniones *ad hoc* con unos pocos participantes.

**5.1.3** La Comisión tomó nota con gran preocupación del número reducido de expertos en la esfera de las mediciones en altitud. Este hecho podría llevar a un deterioro de las mediciones en altitud para fines climáticos y de predicción numérica del tiempo. En particular, podría ocurrir que no se cumplieran los requisitos del SMO y el SMOC. Por consiguiente, la Comisión instó a los Miembros a reconocer la importancia de mantener el nivel de expertos en materia de mediciones con radiosondas.

**5.1.4** La Comisión tomó nota de que los sistemas de radiosondas basadas en el GPS, cuya introducción se ha generalizado en el curso de 1998, adolecen de importantes

fallos operativos, según se ha descubierto. En los casos más graves, del 30% al 40% de las mediciones del viento han sido consideradas inadecuadas para fines operativos. La Comisión expresó su agradecimiento a los miembros del Grupo de trabajo por la gran labor realizada para determinar los problemas de mayor importancia y tomar medidas para ponerles remedio. En 1999, se impartió asesoramiento técnico a la CSB para la preparación de una encuesta que sirvió para determinar con precisión la auténtica magnitud de los problemas. La labor concertada de numerosos expertos generó numerosas recomendaciones, que en su mayor parte fueron adoptadas por el Grupo de trabajo de la CIMO. Se distribuyó a los usuarios asesoramiento práctico sobre el funcionamiento de las radiosondas basadas en el GPS. Prosiguieron, en colaboración con los fabricantes, los ensayos de los sistemas en vuelo, con objeto de determinar el origen de los defectos de fabricación y los problemas inherentes al sistema, y se formularon y propusieron a los fabricantes mejoras técnicas. Los resultados de una nueva encuesta realizada en 2001 revelaron una notable mejora del funcionamiento del sistema, pero seguía habiendo importantes problemas operativos.

**5.1.5** La Comisión tomó nota de que algunos países habían evitado los problemas que llevan aparejados las radiosondas basadas en el GPS utilizando sistemas de radioteodolitos modernos. Estados Unidos había dado información sobre la utilización satisfactoria de radioteodolitos modernos en algunos lugares del Caribe. El éxito de esta operación dependía de un acuerdo para dar apoyo a un servicio técnico operativo central para los sistemas. En el documento N° 6 se proporcionaba una reseña de los sitios en los que las operaciones con radioteodolitos obtendrían buenos resultados.

**5.1.6** La Comisión tomó nota con agrado de que los representantes de los fabricantes de radiosondas habían participado activamente en la labor del Grupo de trabajo. Esta colaboración se puso de manifiesto en la planificación de la comparación de radiosondas basadas en el GPS organizada por la OMM, en la cual los fabricantes contribuyeron al diseño de los ensayos. Los fabricantes apoyaron asimismo de diversos modos la realización de esos ensayos.

**5.1.7** La Comisión tomó nota con gran interés de los resultados de la comparación de radiosondas basadas en el GPS organizada por la OMM, que tuvo lugar en el Centro de lanzamiento de satélites y cohetes de la Fuerza Aérea de Brasil, sito en Alcántara, del 25 de mayo al 5 de junio de 2001. Se informó de que los actuales sistemas de radiosondas basados en el GPS en servicio han evidenciado algunos de los defectos que siguen limitando su eficiencia operativa, como se señaló anteriormente. Una generación más reciente de radiosondas por GPS destinadas a la medición del viento tiene un funcionamiento más fiable, y los actuales problemas operativos en las mediciones del viento deberían disminuir una vez que vayan apareciendo nuevos diseños. También se obtuvo valiosa información sobre la eficacia de los sensores de radiosondas para detectar la humedad relativa en los trópicos. Las mediciones

operativas de la humedad relativa captada por radiosondas se compararon con las mediciones realizadas con un higrómetro de espejo enfriado marca *Snow White*. Cuando la humedad relativa es elevada, las diferencias entre las comparaciones diurnas y nocturnas eran importantes, y las mediciones operativas eran más bajas de día que de noche. Casi todos los sistemas de radiosondas desplegados en Brasil tenían problemas de funcionamiento, lo que no había sido observado en otras evaluaciones. Esto demostró que es indispensable realizar investigaciones minuciosas en vuelo sobre los principales sistemas operativos de radiosondas para que se puedan mantener las normas de calidad y calibración. La Comisión acordó que era indispensable ejecutar otra amplia comparación de radiosondas en los próximos cuatro años para comprobar los progresos realizados en lo que respecta a las radiosondas operativas y a la fiabilidad operativa de los instrumentos de espejo enfriado utilizados como referencia.

**5.1.8** Como resultado de la experiencia hecha en Brasil, los fabricantes solicitaron métodos que permitieran acelerar la publicación de los resultados. La Comisión acordó revisar los procedimientos, pero asimismo proceder con cierta cautela, ya que esos resultados pueden tener importantes repercusiones. La Comisión estimó que es preciso que el Grupo de trabajo proceda a un análisis de los informes antes de su publicación.

**5.1.9** La Comisión tomó nota de que el Grupo de trabajo había seguido dando apoyo a las cuestiones relativas a la asignación de radiofrecuencias. Se espera que los resultados de las actuales negociaciones en la UIT serán favorables a las operaciones de las radiosondas. La Federación de Rusia puso de relieve la importancia de proteger las operaciones de radiosondas en la banda de frecuencias de 1683 a 1690 MHz para los sistemas de radioteodolitos de reciente creación. Parece que los servicios que compiten por la utilización de la banda de 405 a 406 MHz han retirado sus propuestas, si bien esto no será confirmado en última instancia hasta la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones en 2003. Algunos sistemas del Servicio Móvil por Satélite siguen tratando de obtener acceso a las frecuencias de la banda MetAids comprendida entre 1683 y 1690 MHz. Esto afecta a las operaciones de MetSat, y es necesario seguir colaborando para resolver el problema en el marco del Grupo Director de la CSB sobre coordinación de frecuencias radioeléctricas.

**5.1.10** La Comisión recalcó que los operadores de radiosondas deben tener muy presente que dentro de poco habrá fuertes señales transmitidas del espacio a la tierra, con frecuencia desde satélites meteorológicos en bandas adyacentes a las utilizadas por las radiosondas. Los sistemas de radiosondas terrestres que actualmente dependen de la recepción en banda ancha (dando por supuesto la existencia de señales despreciables en las bandas adyacentes a las bandas de MetAids) podrían no ser prácticas en el futuro una vez que comiencen las transmisiones satelitales. Por consiguiente, es indispensable que en el futuro las operaciones de radiosondas sean eficientes en cuanto al espectro, y ocupen la menor anchura de banda

a un precio módico en todas las redes nacionales. En el futuro, podría ocurrir que muchos Miembros tengan que pagar para tener acceso al espectro de radio destinado a las operaciones de radiosondas, por lo que las radiosondas de banda más estrecha presentarán ventajas económicas al reducir a un mínimo los costos operativos.

**5.1.11** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que los miembros del Grupo de trabajo sobre sistemas de observación en altitud desde tierra han participado en los trabajos del Grupo director de la CSB sobre coordinación de frecuencias radioeléctricas, en diversos grupos de estudio nacionales y de la UIT, y en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones celebrada en Estambul (Turquía) en 2000. Miembros del Grupo de trabajo también han contribuido capítulos al *Manual OMM/UIT sobre utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas para la meteorología*, que fue publicado conjuntamente por ambas organizaciones en 2002.

**5.1.12** La Comisión instó a los Miembros a que sigan coordinando con sus administraciones nacionales y de telecomunicaciones, e insistiendo en la necesidad y la importancia de disponer de bandas de frecuencia radioeléctricas idóneas para operaciones de meteorología incluidas las radiosondas, los perfiladores del viento y los radares meteorológicos. Las asignaciones de frecuencias para los radares meteorológicos y los perfiladores del viento son objeto de ciertas presiones por otros servicios, y los Miembros tienen que conseguir que esos servicios reconozcan la utilización de esas frecuencias con fines meteorológicos. Dada la importancia de las cuestiones relacionadas con las frecuencias radioeléctricas, la Comisión convino en que la coordinación y la protección de las frecuencias destinadas a los sistemas de observación con base en tierra deberían considerarse cuestión de gran prioridad durante el próximo período interreuniones.

**5.1.13** La Comisión convino en que habría que hacer grandes cambios en las radiosondas que están en servicio, si queremos que todos los sistemas que componen la red cumplan con las normas modernas de observación, con el fin de que las mediciones de la temperatura alcancen una precisión mayor de 0,5°C a lo largo de la fase ascendente, y que la precisión de la humedad relativa supere el 5% de humedad relativa en la troposfera. Parece que los Miembros que trabajan en la sustitución de sistemas cuya calidad de medición es más deficiente han hecho pocos progresos, y en el peor de los casos no se ha podido apreciar mejora alguna en la calidad de las mediciones en el último período interreuniones. La Comisión convino en que es necesario tomar medidas en todas las Regiones a fin de mejorar el análisis de los problemas de diseño de radiosondas en un plano internacional con objeto de mejorar los materiales de capacitación disponibles para los expertos en instrumentos y en informática que pasan a trabajar en este campo.

**5.1.14** La Comisión convino en que era necesario crear un equipo de expertos que se encargue de los problemas técnicos que plantea la modernización y mejora de la precisión del componente de radiosondas de la red de obser-

vación en altitud. Dicho equipo debería estudiar la cuestión de si los Miembros deberían confiar en los patrones de calibración y las instalaciones para hacer pruebas en cámara que poseen los principales fabricantes, o si los SMHN deberían combinar sus recursos para crear normas e instalaciones regionales. Además, el equipo debería examinar también un programa para poner a prueba nuevos sistemas que podrían utilizarse como referencias de trabajo en futuras comparaciones internacionales de radiosondas. Dicho equipo debería asumir asimismo la responsabilidad de mejorar la distribución de textos sobre diseño de radiosondas, y la solución de los problemas operativos encontrados en los nuevos diseños.

**5.1.15** La Comisión tomó asimismo nota con agradecimiento de la buena colaboración con los fabricantes durante las pruebas realizadas para encontrar solución a los problemas informáticos que planteó el paso al año 2000. En algunos sistemas se descubrieron problemas que ya han sido solucionados. Esa colaboración permitió superar aquellas fechas cruciales sin pérdida importante alguna de mediciones operativas de las radiosondas.

**5.1.16** La Comisión expresó su agradecimiento por la preparación de los informes redactados sobre la comparación de la humedad relativa, organizada por la OMM, que se recogerán en la publicación de la OMM que lleva por título Comparación de sensores de radiosondas de medición de la humedad relativa: informes de las Fases I y II, en la serie de Instrumentos y Métodos de Observación.

**5.1.17** La Comisión convino en que en el futuro deberían hacerse más esfuerzos para incluir a los investigadores en las actividades de la CIMO sobre tecnología de las observaciones en altitud.

**5.1.18** La Comisión tomó nota asimismo de que se había preparado un resumen de las cinco primeras comparaciones de radiosondas organizadas por la OMM, que se publicó en la serie de Instrumentos y Métodos de Observación. Ese informe se propone demostrar las limitaciones impuestas por los errores solares y de infrarrojo en los sensores de la temperatura expuestos en el exterior de las radiosondas, y las mayores limitaciones que sufrían los sensores cuando éstos iban montados en los conductos internos de las radiosondas en las versiones más antiguas de éstos.

**5.1.19** La Comisión tomó nota de que los algoritmos de proceso de datos de las radiosondas y los procedimientos de comunicación de mensajes introducían en muchos casos errores muy superiores a los de sensores en vuelo. Se convino en que las mediciones comunicadas, que son resultado de interpolación y no estaban basadas en mediciones reales, deberían ser claramente identificables para el usuario en el futuro. Asimismo deberían identificarse también las partes del informe de radiosondas en las que la precisión de la medición se consideraba muy deficiente. Por otra parte, algunos fabricantes de radiosondas necesitan que se les informe sobre el estado de su equipo terrestre además de los datos comunicados sobre las mediciones. La Comisión convino en que la mejor solución a estos problemas para el futuro era transmitir las mediciones de radio-

sondas en BUFR, siempre que fuese posible. Con todo, en las mensajes BUFR para radiosondas que se utilizarán en el futuro será necesario incluir datos adicionales que actualmente figuran en el mensaje TEMP. Debería hacerse todo lo posible para llegar a un acuerdo sobre tablas que puedan dar cuenta de todas las radiosondas utilizadas en el mundo, de modo que debería existir un solo método común de procesamiento de mensajes de radiosonda en BUFR. La Comisión convino en que la normalización de las tablas BUFR era una tarea urgente que debería llevarse adelante en colaboración con el equipo correspondiente de la CSB.

**5.1.20** La Comisión tomó conocimiento de que los miembros del Grupo de trabajo habían comenzado a tomar medidas para proceder a un análisis del funcionamiento de los sensores de radiosondas operativos, pero que todavía no está muy desarrollada la vigilancia de las mediciones de esos sensores. En algunos emplazamientos se había medido el funcionamiento de los sensores de radiosondas comparándolos con radiómetros de microondas o mediciones del vapor de agua total basadas en GPS. Los resultados obtenidos con las radiosondas Vaisala en el Reino Unido y Estados Unidos difieren considerablemente, y en este último país la capacidad de reproducción de las mediciones de las radiosondas es menor. Asimismo, el importante error sistemático en condiciones secas descubierto en las radiosondas Vaisala parece ser más frecuente en los Estados Unidos que en Europa. Lamentablemente, la vigilancia del funcionamiento de los sensores sólo se lleva a cabo adecuadamente en pocos lugares. Tampoco son muy coherentes las mediciones de la humedad relativa hechas con sensores de otros fabricantes. Por consiguiente, se acordó asignar a un experto la tarea de elaborar, en colaboración con los fabricantes y usuarios, procedimientos de vigilancia que permitan identificar con más facilidad las deficiencias en los procedimientos de calibración u observación de la humedad relativa.

**5.1.21** La Comisión tomó nota de que, como desde 1997 se ha venido mejorando la calidad de varias redes nacionales de radiosondas, se había aprovechado esta ocasión para situar aquellos instrumentos de medición en superficie utilizados conjuntamente con las radiosondas en puntos mucho más cercanos al lugar de lanzamiento de las radiosondas que hasta la fecha.

**5.1.22** La Comisión tomó conocimiento de que en la red mundial hay en servicio más de 30 sistemas automatizados o semiautomatizados de lanzamiento de radiosondas. En algunos países estos sistemas habían reducido la carga de trabajo del personal dedicado a radiosondas, al punto que el número de personas necesarias ha pasado de cinco a una, que dedica a esta tarea medio día por semana. Aunque al principio se presentaron problemas con algunos sistemas, especialmente cuando en la configuración de vuelo iban incluidos paracaídas, tales problemas parecen haber sido resueltos y el funcionamiento es satisfactorio.

**5.1.23** La Comisión tomó nota de que el Grupo de trabajo sobre sistemas de medición en altitud basados en tierra había encontrado dificultades para elaborar direc-

trices generales destinadas a los fabricantes sobre perfeccionamiento de las radiosondas para satisfacer las necesidades de los usuarios. Los Miembros necesitan indicadores de dirección de viento basados en GPS más fiables que los disponibles en los principales sistemas. Sin embargo, numerosos Miembros podrían beneficiarse de la creación de un sistema barato pero fiable de radioteodolitos. En lo que se refiere al rendimiento de los sensores de la humedad relativa, hay una enorme diferencia entre los mejores y los peores sensores de la red. Esto plantea interrogantes en cuanto a la manera de reducir a un mínimo esas discrepancias, a la vez que se mantiene una estructura de precios asequible para todos los Miembros. Es de esperar que los trabajos futuros lleven a que se preste mayor atención a las cuestiones estratégicas relativas al desarrollo de radiosondas.

**5.1.24** La Comisión tomó nota de que desde 1997 se hicieron importantes progresos en cuanto a la disponibilidad de las mediciones de la temperatura y del viento hechas por aeronaves. Los procedimientos establecidos por los diversos proyectos nacionales y regionales en este campo parecen ser eficaces para asegurar una compatibilidad básica entre las mediciones del viento hechas por aeronaves y las obtenidas por radiosondas, por lo que los usuarios parecen considerar que ambos tipos de mediciones resultan intercambiables. En algunos de estos proyectos, habían participado miembros del Grupo de trabajo, y el Presidente había dado asesoramiento cuando se le pidió para el proyecto AMDAR de la OMM. Se continúa trabajando en el desarrollo de sensores de la humedad relativa para uso generalizado de la aviación comercial. La Comisión acordó continuar la colaboración con todos los participantes en esos trabajos.

**5.1.25** La Comisión tomó nota de que se estaban elaborando planes para llevar a cabo en el próximo período interreuniones una comparación de ozonosondas organizada por la OMM. La Comisión tomó nota de que sería provechoso enviar a los encargados de la organización de la comparación los resultados disponibles de los ensayos realizados para determinar la eficiencia del funcionamiento de los sensores de presión y temperatura de las radiosondas.

**5.1.26** La Comisión tomó nota de los grandes progresos en lo referente a la utilización de sistemas de teledetección con base en tierra en la mayoría de las Regiones, e instó a que en el próximo período interreuniones se asignasen fondos suficientes para la celebración de reuniones de expertos destinadas a todos aquellos que participan en estas innovaciones técnicas. La Comisión expresó su agradecimiento por las actividades realizadas por el ponente sobre perfiladores del viento (véase el punto 5.7 del orden del día), que había presentado un extenso informe sobre la utilización práctica de los perfiladores del viento que será publicado en la serie de Instrumentos y Métodos de Observación, y convino en que deberían seguirse de cerca varios de los perfeccionamientos mencionados en ese informe en el próximo período interreuniones, ya que su utilización podría incidir en las especificaciones y adquisición de futuros radares perfiladores del viento.

**5.1.27** La Comisión tomó conocimiento de que ya era posible realizar mediciones del vapor de agua total en tiempo casi real (esto es, con demoras inferiores a dos horas) con receptores terrestres que emplean GPS. La Comisión tomó nota con reconocimiento de las actividades del ponente sobre el contenido de agua precipitable de la atmósfera derivado con ayuda del GPS (véase punto 5.4 del orden del día). La Comisión convino en que era necesario seguir trabajando en el próximo período interreuniones para seguir de cerca los problemas prácticos que plantea el paso de la fase técnica a la fase plenamente operativa.

**5.1.28** La Comisión tomó nota con gratitud de que el ponente sobre la calibración de los sistemas de sondeos satelitales había elaborado un informe muy útil sobre el actual procedimiento de calibración (véase el punto 5.3 del orden del día). La Comisión convino en que sería necesario que en el futuro todo experto designado para trabajar en estas cuestiones fuese delegado como representante de la CIMO para participar en los trabajos de los equipos de la CSB que estudian cuestiones satelitales, con gastos a cargo de la CIMO.

**5.1.29** La Comisión tomó nota de que se habían establecido varios proyectos regionales destinados a integrar diferentes técnicas de observación en tierra con el fin de obtener mediciones más exactas de los perfiles verticales de temperatura, humedad y estructura de las nubes. Se acordó que la CIMO debería seguir de cerca la marcha de este proyecto.

**5.1.30** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que los miembros del Grupo de trabajo sobre sistemas de medición en altitud basados en tierra habían analizado capítulos importantes de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8), y sugirió actualizaciones de esos capítulos.

**5.1.31** La Comisión convino en que era sumamente necesario continuar los trabajos sobre sistemas de medición *in situ* y de teledetección en altitud, y decidió examinar los mecanismos de trabajo más apropiados para tal fin en el marco del punto 13 del orden del día.

## **5.2 COMPATIBILIDAD DE LOS DATOS DE RADIOSONDA (PUNTO 5.2)**

### **INFORME DEL PONENTE SOBRE CONTROL DE LA COMPATIBILIDAD DE LOS DATOS DE RADIOSONDA**

**5.2.1** La Comisión tomó nota con beneplácito del informe sobre control de la compatibilidad de los datos de radiosonda del ponente, el Sr. J.B. Elms (Reino Unido), que formó parte del Grupo de trabajo sobre medidas en altitud.

**5.2.2** Se informó a la Comisión de que el control del funcionamiento del sistema a largo plazo de todas las estaciones en altitud del Sistema Mundial de Observación se había basado nuevamente en estadísticas de control elaboradas por el Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo (CEPMMP), principal centro de la CBS en cuanto a medidas en altitud. Los resultados polémicos se han verificado dos veces utilizando estadísticas de control tomadas del

modelo de la Oficina Meteorológica del Reino Unido. La Comisión reconoció que el trabajo del ponente había aumentado debido a que desde 1997 se habían producido cambios en los sistemas en altitud. Se informó a la Comisión de que el informe sobre "Compatibilidad de las medidas geopotenciales por radiosonda (de 1998, 1999, 2000 y 2001)" se publicará próximamente en la serie de informes sobre instrumentos y métodos de observación.

**5.2.3** La Comisión tomó nota de que siguen existiendo diferencias muy grandes con respecto a la incertidumbre de las mediciones de diferentes tipos de radiosonda, y de que la incertidumbre de las mediciones en algunos sistemas nacionales todavía era demasiado grande como para utilizarse con facilidad en pronósticos de predicción meteorológica numérica. El funcionamiento de la mayoría de tipos de radiosonda se había calificado de "bueno" de 1995 a 1997, y la calidad de las mediciones de esos tipos era todavía "buena" entre 1998 y 2001. Sin embargo, la mayoría de los sistemas que registraban importantes errores sistemáticos o menor reproducibilidad no habían presentado mejoras sustanciales desde 1992. Existen pruebas de las mejoras introducidas en las mediciones desde la superficie hasta 100 hPa en el caso de determinados tipos de radiosonda. Sin embargo, el incremento de altura geopotencial de la radiosonda a una presión inferior a 100hPa es menor que el registrado en 1997 para muchos tipos de radiosonda. Incluso con la generalizada utilización de la radiosonda Vaisala RS80 existía una diferencia considerable (de aproximadamente 20m, lo que equivale a 0,3°K en distorsión de temperatura entre la superficie y 100 hPa) en las mediciones geopotenciales a 100 hPa realizadas en Europa y Canadá, y en la red de Estados Unidos. Asimismo, el abanico de distorsiones sistemáticas en el aumento de altura geopotencial de (100-30) hPa de la radiosonda Vaisala RS80 era mucho más elevado en condiciones de verano en Estados Unidos que en Europa. Esta información se ha enviado a los fabricantes y a las autoridades nacionales para permitirles determinar los motivos por los que existen diferencias.

**5.2.4** La Comisión tomó nota con agrado de que en 2002 se publicó, en el sitio Web de la OMM, una nueva edición del *Catálogo de la OMM de radiosondas y sistemas de observación en altitud que utilizan los Miembros*. La Comisión destacó la gran importancia que reviste la actualización periódica del Catálogo. Señaló que, a ese respecto, desde mayo de 2000 cinco estaciones de la Federación de Rusia han incorporado la nueva radiosonda RF95 (utilizando los sensores de temperatura y humedad de la radiosonda Vaisala RS80) con el radar secundario AVK.

**5.2.5** Se informó a la Comisión de que durante el período considerado 48 estaciones cambiaron la radiosonda Vaisala RS80 por la radiosonda RS90. Las Autosondes de Vaisala operadas por control remoto han substituido a las estaciones manuales en 31 emplazamientos, principalmente en Europa Occidental y Australia. Se han utilizado tres nuevos diseños de radiosonda en la prueba de radiosondas del SPM de la OMM, que ya han empezado a entrar en funcionamiento.

En general, el número de emplazamientos de radiosonda operacionales se ha reducido de unos 900 a unos 800 desde 1997. Se informó a la Comisión de que el ponente había continuado controlando el uso del Grupo de la clave 31313 de FM 35 en los mensajes en altitud. Las recomendaciones para actualizar las tablas de cifrado se han enviado a la CBS. Aproximadamente el 77% de las estaciones de todo el mundo utilizan este grupo de clave, que ha demostrado ser de un valor inestimable para actualizar y verificar la exactitud de los datos del *Catálogo*. Se alienta a los Miembros a que utilicen el grupo 31313 en todas las estaciones tan pronto como fuere posible.

**5.2.6** La Comisión reconoció el importante volumen de trabajo necesario para mantener un catálogo exacto y útil de equipos y sistemas de observación de vientos en altitud. Todos los años se producen cambios importantes en las redes, dado que los países modernizan el equipo terrestre o cambian los tipos de radiosonda por otros más rentables.

**5.2.7** Las estadísticas de control mundiales continuarán siendo necesarias debido a los frecuentes cambios de los sistemas de radiosonda previstos. Considerando la necesidad de elaborar estadísticas de control mundiales de las observaciones de la altura geopotencial por radiosonda y de conservar un catálogo actualizado de equipos de observación de vientos en altitud, la Comisión acordó continuar con su labor en el futuro (véase el punto 13 del orden del día).

### **5.3 CALIBRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SONDEO SATELITALES (punto 5.3)**

#### **INFORME DEL PONENTE SOBRE LA CALIBRACIÓN DE SISTEMAS DE SONDEO SATELITAL**

**5.3.1** La Comisión tomó nota con interés del informe del Sr. D. Griersmith (Australia), ponente sobre calibración de los sistemas de sondeo por satélite, relacionado principalmente con cuestiones de la compatibilidad de las observaciones en altitud desde tierra con las de otros sistemas de observación, particularmente los sistemas de sondeo satelitales. La calibración de los datos de sondeo por satélite y la precisión de las mediciones de los vientos obtenidas por satélite son dos cuestiones esenciales para la integración de los datos por satélite y los datos de las observaciones desde tierra que satisfagan las necesidades de los usuarios de países Miembros de la OMM. La Comisión reconoció además que el informe del ponente contribuyó a una mejor integración de los sistemas de observación por satélite y desde tierra, y a la transferencia de información y de conocimientos de los expertos en observaciones por satélites a los expertos en observaciones en altitud y viceversa.

**5.3.2** Se informó a la Comisión que en el último quinquenio se habían preparado descripciones detalladas y mejoradas de los sistemas de calibración de los instrumentos a bordo de los satélites, como, por ejemplo, la *Guía del usuario NOAA KLM*, (NOAA, 1999). Cada vez es mayor la necesidad de mejores metodologías de calibración de los instrumentos satelitales impulsadas por:

a) estudios de intercomparación con sistemas de

observación desde tierra, por ejemplo, las radiosondas;

- b) un rápido incremento de la aplicación de los datos satelitales a estudios climáticos que requieren series por largo tiempo de conjuntos de datos muy precisos como, p. ej., el Proyecto Internacional del PMIC para elaborar una climatología de las nubes mediante datos satelitales);
- c) el progreso acelerado de asimilación de conjuntos de datos complementarios que incluyan los datos de observaciones desde tierra y desde el espacio en los modelos de predicción numérica del tiempo (PNT).

**5.3.3** La Comisión señaló que la calibración de instrumentos satelitales supone abordar muchas cuestiones y métodos complejos.

**5.3.4** La Comisión tomó nota de que las observaciones en altitud por satélite están basadas primordialmente en la información de las sondas o en el cálculo de los vientos por seguimiento de las nubes. Los instrumentos de sondeo por satélite permiten obtener los perfiles verticales de la temperatura y de la humedad. Los errores pueden obedecer tanto a los instrumentos y a sus inherentes limitaciones, como a la aplicación de procesos de transferencia radiactiva utilizados en el cálculo de los perfiles verticales. Es posible utilizar métodos estadísticos y físicos para determinar la temperatura y la humedad a partir de las mediciones de la radiancia medida por el satélite (véase el Capítulo II.8 de la *Guía de la CIMO (OMM Nº 8)*).

**5.3.5** Se informó a la Comisión que los dos principales sistemas utilizados actualmente son la sonda mejorada de microondas (AMSU) a bordo de los satélites meteorológicos de la NOAA en órbita polar y el sondeador a bordo de los satélites meteorológicos geoestacionarios GOES de Estados Unidos. En esos tipos de sistemas la precisión del sondeo satelital es de aproximadamente 1-2 K por lo que respecta a los perfiles de temperatura y la resolución vertical es de unos 2-3 km.

**5.3.6** La Comisión tomó nota de que la comunidad de satélites había utilizado las comparaciones de los sondeos satelitales con los datos de radiosondas en emplazamiento adyacente para estimar la precisión de los datos satelitales; por lo que respecta a la temperatura, la diferencia cuadrática media oscila generalmente entre 1 y 2 K, siendo ligeramente superiores cerca de la superficie y de la tropopausa, después de tomar en cuenta los errores derivados del supuesto de que los datos de las sondas y los de los sondeos satelitales corresponden a emplazamientos adyacentes en el espacio y en el tiempo (lo que frecuentemente no es así) y de tomar en cuenta también los errores de los datos de sondas. Entidades como NOAA/NESDIS realizan continuamente evaluaciones cuantitativas detalladas de la precisión de los sondeos verticales obtenidos a partir de sus satélites operativos, habiéndose observado mejoras considerables en el último decenio. En los últimos años, por el uso creciente de sondeadores por microondas, la precisión de los sondeos en zonas nubosas se ha acercado mucho a la de los sondeos en cielo despejado.



**5.3.7** Se informó a la Comisión que el Grupo de trabajo internacional sobre TOVS, que se reúne a intervalos aproximadamente de 18 a 24 meses, es un órgano importante cuya tarea es el intercambio de información acerca de sondeos atmosféricos por satélite utilizados tanto para fines de investigación como en operaciones. Las cuestiones de calibración y validación de los sondeadores por satélite, y las intercomparaciones con datos de radiosondas son objeto de análisis en grupos de trabajo como encargado de los “datos de TOVS/ATOVS en estudios climáticos” y el que estudia los “Sondeadores avanzados de infrarrojo”. Los expertos en observación, tanto por satélite como desde tierra, requieren continuamente conjuntos de datos climatológicos normalizados para fines de intercomparación.

**5.3.8** La Comisión señaló que en los dos últimos decenios las estimaciones de los vientos se han efectuado siguiendo el movimiento de las nubes en secuencias de imágenes de satélites meteorológicos geoestacionarios y, en fechas más recientes, de satélites en órbita polar por encima de las regiones polares. Los vectores de movimiento atmosférico (VMA) son producidos en condiciones operativas a partir de satélites tales como GOES, GMS, METEOSAT, FY-2 e INSAT, en general por seguimiento de nubes trazadoras a las longitudes de onda visible y de infrarrojo, en una secuencia de tres imágenes sucesivas, habitualmente a intervalos de media hora. Las imágenes de vapor de agua permiten calcular los vientos en regiones sin nubes. Lo mismo que ocurre con los datos de los sondeadores por satélite, los VMA se intercambian por el SMT desde los más importantes centros que los generan tales como JMA, NOAA/NESDIS, EUMETSAT y la *Met Office* del Reino Unido. Se informó a la Comisión que se había progresado considerablemente en años recientes en cuanto a la precisión de los Vectores de Movimiento Atmosférico (VMA) obtenidos por satélite. En los sistemas internacionales se están incorporando banderines de calidad, como requisito en la práctica, particularmente para ayudar a la asimilación de los VMA en los modelos de PNT.

**5.3.9** La Comisión tomó nota de que la comparación de los cálculos de los vientos basados en observaciones satelitales con los obtenidos mediante radares de búsqueda de vientos o con otros sistemas similares (no por satélite) ha arrojado errores típicos (promedio de diferencias vectoriales) de 3, 5 y 7 m/s para nubes a niveles bajo, medio y alto, respectivamente. Por consiguiente, a poca altura la precisión de los cálculos de los vientos que emplean datos satelitales es similar a la de los basados en datos tradicionales. Organizaciones como NOAA/NESDIS, CEPMMMP, EUMETSAT y el Grupo de Coordinación de Satélites Meteorológicos (GCSM) han venido, desde hace mucho tiempo, realizando comparaciones de los cálculos de los vientos derivados de observaciones por satélite con los basados en datos tradicionales. Asimismo, han venido recogiendo información detallada sobre el uso y la precisión de los cálculos de vientos basados en datos de satélites meteorológicos geoestacionarios, en los principales centros especializados en PNT.

**5.3.10** La Comisión tomó nota de que desde 1991 se ha

venido organizando cada dos años, más o menos, el Cursillo internacional sobre vientos (IWW), en el que se intercambia información sobre vientos calculados atendiendo a datos satelitales poniendo énfasis en su uso tanto en tareas de investigación como en las operaciones, y también en su incorporación en los modelos de PNT. Los grupos de trabajo analizan diversas cuestiones tales como, métodos, utilización y verificación de los datos, e indicadores de calidad.

**5.3.11** La Comisión también tomó nota de la importancia de la participación de la OMM en actividades del GCSM en las que frecuentemente se examinan cuestiones relativas a calibración, validación y AMV, con cuyo fin se ha constituido un Grupo de trabajo especial del GCSM. El Comité de Satélites de Observación de la Tierra (CEOS) estableció en 1984 un Grupo de trabajo sobre calibración y validación. El Equipo de expertos sobre utilización y productos de sistemas satelitales del GAAP de la CSB sobre sistemas integrados también analiza cuestiones de calibración y validación de datos satelitales.

**5.3.12** Se informó a la Comisión acerca de importantes acontecimientos en cuanto a las observaciones desde satélites que son pertinentes para las observaciones desde tierra. Comienza a entrar en funcionamiento una nueva generación de sondas satelitales más precisas después del lanzamiento a bordo del satélite Aqua en mayo de 2002 de tres instrumentos: la sonda en infrarrojo para el estudio de la atmósfera (AIRS), la sonda perfeccionada de microondas (AMSU) y la sonda higrométrica de Brasil (HSB). El AIRS consta de 2.378 canales y se confía que en combinación con el AMSU y el HSB permita mejorar el nivel de precisión de las mediciones, esperándose una precisión de sondeo de la temperatura troposférica de  $\pm 1$  K en capas de 1 km de espesor y, respecto a la humedad, de  $\pm 20\%$  en capas de 2 km de espesor. En los próximos años se lanzarán otros instrumentos hiperespectrales similares al AIRS, con lo cual las capacidades de sondeo de los satélites operativos tendrán una precisión comparable a la de las radiosondas.

**5.3.13** Se informó a la Comisión que se trabaja para incorporar los sistemas de satélites de I&D en el componente espacial del SMO, y que esto implicaba obligaciones y mayor intervención de los organismos operadores de satélites tales como NASA, EUMETSAT y NASDA en los debates con los grupos de usuarios representados por la OMM. Esto constituye un cambio notable que llevará a un aumento gradual de la disponibilidad y la utilización en las operaciones de datos de satélites de I&D, incluidas las sondas más avanzadas.

**5.3.14** La Comisión tomó nota de que el ponente había señalado la necesidad de mejorar sistemáticamente la coordinación entre los organismos de satélites y los órganos pertinentes de la CIMO. La introducción de sondas avanzadas, unida a la necesidad de integración de los sistemas de observación con miras a satisfacer las necesidades de los usuarios (especialmente las de los centros de PNT) significaba que era esencial una coordinación más estrecha entre las actividades de los sistemas de observación por satélite y los de observación tradicional. Por lo tanto, sería de desear, entre otras

cosas, que se pensara en crear interacciones más oficiales o sistemáticas con órganos tales como los equipos de expertos de la CSB correspondientes. Por último, la Comisión acogió con beneplácito la intención del ponente de proporcionar más información sobre el tema en las páginas Web de la CIMO en el sitio Internet de la OMM.

**5.3.15** La Comisión acordó continuar sus trabajos en este ámbito (véase el punto 13 del orden del día).

#### **5.4 CONTENIDO DE AGUA PRECIPITABLE DE LA ATMÓSFERA DETERMINADO MEDIANTE EL SISTEMA GPS (punto 5.4)**

##### **INFORME DEL PONENTE SOBRE EL CONTENIDO DE AGUA PRECIPITABLE DE LA ATMÓSFERA DETERMINADO MEDIANTE GPS**

**5.4.1** La Comisión tomó nota con interés del informe del ponente sobre el contenido de agua precipitable de la atmósfera determinado mediante GPS (Sistema de posicionamiento global), Sr. N. Mannoji (Japón).

**5.4.2** La Comisión observó que se había avanzado mucho en esa esfera gracias a los trabajos realizados en el marco de proyectos de investigación y desarrollo como WAVEFRONT, MAGIC y COST-716 en Europa, los experimentos del FSL de la NOAA en los Estados Unidos, la meteorología basada en el GPS, en Japón, y los experimentos SALPEX y TARPEX en Nueva Zelanda.

**5.4.3** La Comisión tomó nota de que en muchos países se habían establecido redes permanentes del GPS para actividades de geodesia, navegación (GPS diferencial) o vigilancia, y que la mayoría de los estudios sobre el contenido de agua precipitable medido con el GPS y encaminados a fomentar el uso y la disponibilidad de esas mediciones GPS en la preparación de pronósticos del tiempo, recurrían a los datos de observación de esas redes.

**5.4.4** Por lo que respecta a la calidad de las mediciones, se informó a la Comisión de que la calidad de los datos del GPS sobre el contenido de agua precipitable de la atmósfera se evaluaba comparando con los datos sobre ese contenido medidos por los radiómetros de microondas, o con los calculados a partir de la humedad específica medida por radiosondas. El contenido de agua precipitable en la atmósfera mostró una variación que iba desde unos pocos milímetros hasta 80 mm en las regiones cálidas. La diferencia cuadrática media entre el contenido de agua precipitable determinado por el GPS y el calculado mediante observaciones de radiosonda era de unos 2 a 3 mm, en tanto que la desviación típica es de 1 a 2 mm aproximadamente.

**5.4.5** La Comisión tomó nota de que se habían estudiado los efectos de la asimilación de los datos GPS sobre el contenido de agua precipitable en modelos de predicción numérica del tiempo (PNT). El Servicio Meteorológico del Japón llevó a cabo un experimento de esos datos GPS en un sistema 4D-VAR y, por su parte, el FSL de la NOAA realizó una prueba similar. Los dos experimentos tuvieron como resultado mejoras pequeñas pero constantes de los pronósticos.

**5.4.6** También se estudió la relación entre el contenido de agua precipitable determinado por el GPS y la

precipitación, y se descubrió que el aumento del contenido de agua precipitable medido por el GPS podía utilizarse como un precursor de la precipitación en la lluvia torrencial originada por sistemas convectivos.

**5.4.7** La Comisión reconoció que se debería seguir aprovechando las importantes posibilidades de uso de los datos del contenido de agua precipitable determinados por GPS para la predicción numérica del tiempo, y dejó constancia de sus decisiones al respecto en el punto 13 del orden del día.

#### **5.5 MEDICIONES DE LA TURBIEDAD ATMOSFÉRICA (punto 5.5)**

##### **INFORME DEL PONENTE SOBRE MEDICIONES DE LA TURBIEDAD ATMOSFÉRICA**

**5.5.1** La Comisión tomó nota con interés del informe del Sr. B.W. Forgan (Australia), ponente sobre mediciones de la turbiedad atmosférica, que relata su labor realizada en el seno del Grupo de trabajo sobre sistemas de observación en altitud basados en tierra. La Comisión tomó conocimiento de que, desde la duodécima reunión de la CIMO, se habían hecho importantes progresos en el suministro de mediciones de datos cuya procedencia se puede determinar para establecer el espesor óptico de los aerosoles (turbiedad).

**5.5.2** En un cursillo celebrado en mayo de 2000, la Red de referencia para la medición de radiaciones en superficie (BSRN) del PMIC estableció un protocolo para archivar los datos obtenidos por los radiómetros espectrales de sus estaciones. Este protocolo prescribe el archivado de los datos de presión recibidos de las transmisiones espectrales y los obtenidos a nivel de estación, con una frecuencia de una muestra por minuto aproximadamente, en lugar de registrar los valores derivados para el espesor óptico de los aerosoles. Los datos de transmisión espectral se archivan con el fin de evitar las incertidumbres debidas a las diferencias de diversos algoritmos (por ejemplo, la extinción molecular y ozónica y la determinación de la masa de aire); someter a prueba diferentes métodos de interpolación que puedan servir de referencia para instrumentos, y utilizar la serie de datos para producir series cronológicas de la irradiancia espectral. Un análisis de la incertidumbre presentado en la misma reunión de la BSRN ha mostrado que la radiometría con filtro sigue siendo difícil, pero que, procediendo con cuidado, es posible alcanzar el 95% de incertidumbres del 0,010 en cuanto a los aerosoles. Recientes comparaciones hechas en Canadá, Australia, Estados Unidos y Suiza han demostrado que el análisis de incertidumbres hecho por la BSRN representa una referencia útil para mejorar aún más las tecnologías de las mediciones.

**5.5.3** La Comisión tomó nota de que durante los últimos cuatro años se han establecido o ampliado varias redes internacionales; merece destacarse en especial la ampliación de AERONET de la NASA (Estados Unidos) (más de cien emplazamientos que proporcionan datos con diferentes frecuencias, y un importante archivo de datos de fácil acceso) así como la red más pequeña, pero

complementaria, de radiómetros de filtro de precisión (PFR) de la VAG financiada por el Servicio Meteorológico Suizo y establecida por el PMOD/CRM. La primera de ellas observa de cerca la irradiancia espectral directa y la radiancia celeste, y la segunda utiliza sensores de la irradiancia directa que han sido calibrados confrontándolos con patrones basados en detectores. Asimismo, otros Miembros han ampliado sus observaciones de la irradiancia espectral. Siguen fortaleciéndose los vínculos entre estas dos redes principales y la metrología que proporciona la BSRN del PMIC; ya se han establecido, o está previsto crear, algunos emplazamientos adyacentes.

**5.5.4** La Comisión acogió con beneplácito la organización de algunas otras reuniones y comparaciones, y la publicación de trabajos que tratan especialmente del suministro de mediciones del espesor óptico de los aerosoles, cuya procedencia se puede determinar de la coordinación de redes y métodos de medición, de la introducción de nuevas metodologías, y del examen de métodos más antiguos. Entre los métodos elaborados recientemente se cuenta la utilización de detectores de tipo trampa en los radiómetros y la utilización de detectores CCD de elementos dispersivos para mediciones de rutina, pero que se corresponden con la Referencia Radiométrica Mundial con empleo de filtros de vidrio de banda ancha. Este último estudio ha servido también para examinar las incertidumbres que suponen los viejos métodos del pirheliómetro de filtro de vidrio Schott. Los resultados muestran que tales métodos son apropiados únicamente en casos en que el espesor óptico de los aerosoles es muy elevado, en que es aceptable un 95% de incertidumbres superiores a los 0,030. La Comisión acordó desalentar la utilización de tales métodos en la sexta edición de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8).

**5.5.5** La Comisión convino en que, debido al elevado número de actividades de la metrología del espesor óptico de los aerosoles en las comunidades de la VAG y la BSRN, así como su estrecha conexión con otras de las principales redes, resulta innecesario que la CIMO organice una comparación especialmente dedicada a esta cuestión. En los próximos cuatro años cabe esperar que ambos grupos de metrología lleguen a una convergencia en cuanto a patrones y protocolos que permita proporcionar mediciones calibradas para los patrones de irradiancia basados en detectores. Como ayuda a este proceso durante la última Comparación internacional de pirheliómetros (IPC-IX) llevada a cabo en el Centro Radiométrico Mundial (CRM) de Davos (Suiza) en septiembre y octubre de 2000 se organizó una pequeña pero provechosa comparación de radiómetros espectrales. Ésta demostró que, si las condiciones son idóneas para la obtención de datos para proceder a la comparación de pirheliómetros, sería posible también facilitar en la misma reunión la transferencia de escalas de irradiancia espectral. Por otra parte, ello permitiría transferir la calibración de los instrumentos participantes a la escala de irradiancia espectral establecida en el CRM de Davos, por lo que respecta los PFR. Se reconoció que la IPC es el vehículo ideal para fomentar la transferencia de esos patrones a la

mayoría de los Centros Radiométricos Regionales (CRR) con patrones basados en instrumentos.

**5.5.6** La Comisión recomendó que la OMM invite al Centro Radiométrico Mundial a que en 2005 organice en paralelo a la décima Comparación internacional (IPC-X), una comparación de los radiómetros espectrales (utilizados para determinar el espesor óptico de los aerosoles) de los Centros Radiométricos Regionales, con el fin de contar con datos cuya procedencia se puede determinar para una referencia de la irradiancia espectral basada en detectores.

**5.5.7** La Comisión tomó nota de que no tiene gran interés el mantener redes de medición del espesor óptico de los aerosoles que empleen radiómetros espectrales de utilización manual. En la mayoría de los casos el volumen de datos es insuficiente para garantizar adecuadamente la calidad de los datos, que están sujetos a errores sistemáticos debido a las preferencias del operador o de procedimiento. La Comisión considera que se debería alentar a los miembros a que, en la medida de lo posible, traten de asociarse con una red internacional existente, o a que se procuren sus propios equipos para lograr un muestreo automático de los datos.

**5.5.8** La Comisión tomó nota de que es posible obtener un grado mínimo de incertidumbre en un emplazamiento que posea un buen entorno logístico para las mediciones de la irradiancia espectral, con radiómetros de medición de la radiación espectral solar directa montados en dispositivos de seguimiento solar. Con todo, hay muchas pruebas que parecen indicar que la medición de la irradiancia espectral difusa y de la radiancia espectral pueden aumentar considerablemente el contenido de información relativo a la extinción de aerosoles en la atmósfera. La Comisión alentó a los Miembros a que introduzcan esas mediciones en sus programas de vigilancia del espesor óptico de los aerosoles.

**5.5.9** La Comisión esperaba que en los próximos cuatro años se logrará la consolidación de los progresos alcanzados en el último decenio, y que la Comisión debe desempeñar un papel importante en la transferencia de nuevos conocimientos a los Miembros. Por consiguiente, la Comisión acordó que debe proseguir la labor sobre mediciones de la turbiedad atmosférica, y nombró a tal efecto un experto/equipo de expertos (véase el punto 13 del orden del día).

## **5.6 MEDICIONES DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (punto 5.6)**

### **PONENTE SOBRE MEDICIONES DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA**

**5.6.1** La Comisión tomó nota con reconocimiento del informe del ponente sobre mediciones de la radiación ultravioleta, el Sr. B. McArthur (Canadá).

**5.6.2** La Comisión acogió favorablemente que el Comité Directivo Científico sobre Medidas de la Radiación Ultravioleta (CDC-UV) de la Comisión de Ciencias Atmosféricas (CCA) hubiera estado trabajando en la elaboración de una serie de informes definitivos sobre las mediciones de la radiación ultravioleta, que incluyen información sobre diversos tipos de instrumentos y procedimientos de control y garantía de calidad conexos.

Se acordó que la Comisión siguiera de cerca los esfuerzos del Comité Directivo Científico y utilizara los informes pertinentes, cuando estuvieran disponibles, como base para actualizar el Capítulo 7 "Medición de la radiación" de la Parte I de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8).

**5.6.3** La Comisión tomó nota de que el Grupo de asesoramiento científico sobre UV de la CCA había terminado los documentos sobre garantía de calidad: *Guidelines for Site Quality Control of UV Monitoring* (Informe de la VAG Nº 126, OMM/DT-Nº 884) – y sobre instrumentos espectrales para medir las radiaciones solares ultravioletas: *Instruments to Measure Solar Ultraviolet Radiation, Part 1: Spectral Instruments* (Informe de la VAG Nº 125, OMM/DT- Nº 1066). No obstante, se expresó el parecer de que el informe sobre garantía de calidad no abordaba todas las cuestiones relativas al mantenimiento de los instrumentos de medición de la radiación ultravioleta utilizados a nivel operativo y que todavía era necesario trabajar más para satisfacer los requisitos de la CIMO. Se tomó conocimiento de un documento en que se describen instrumentos de banda ancha para mediciones de la radiación ultravioleta, que aporta información útil para actualizar la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8).

**5.6.4** La Comisión tomó nota de que un documento sobre instrumentos de filtrado, que la CIMO consideraba muy importante, debido al elevado número de instrumentos de ese tipo que se utilizaban en las diversas redes, se encontraba en una fase muy preliminar de proyecto. La Comisión alentó a la CCA a que acelere ese trabajo.

**5.6.5** La Comisión también tomó nota que la calibración de instrumentos seguía presentando considerables dificultades en la medición de la radiación ultravioleta y reconoció la labor de la VAG para establecer un Centro Mundial de Radiación Ultravioleta para mediados de 2003, con características similares a las del Centro Mundial de Radiación de Davos (Suiza), y también tomó nota de que la Sección de investigación de las radiaciones en superficie del Laboratorio de Recursos Aéreos para Norteamérica, perteneciente al Laboratorio Oceanográfico y Meteorológico del Atlántico, venía funcionando desde hace varios años y de que el Centro Común de Investigaciones de la Comisión Europea para Europa estaba listo para asumir sus funciones. Se esperaba que dichas instalaciones mejoraran sobremanera la calidad de las mediciones de la radiación ultravioleta. La Comisión expresó su reconocimiento por la creación de esos laboratorios a modo de centros regionales y seguirá de cerca y, en la medida de lo posible, apoyará la iniciativa de la VAG de crear un centro mundial. La Comisión acogió con agrado el avance registrado en el desarrollo de los patrones basados en detectores en lugar de lámparas tradicionales para la calibración de instrumentos de medición de la radiación ultravioleta que, contribuirán a reducir aún más la incertidumbre de las mediciones de la radiación ultravioleta, aunque pasarán varios años hasta que se extienda su uso.

**5.6.6** La Comisión expresó su preocupación por la

reducción de la frecuencia de las comparaciones a escala nacional e internacional de instrumentos de medición de la radiación ultravioleta y por el hecho de que en los dos años recientes no se hubiera realizado ninguna comparación. Los últimos resultados de comparaciones publicados datan de 2001 y corresponden a la comparación de 1997 del espectrómetro SUSPEN.

**5.6.7** La Comisión consideró que era necesario desplegar más esfuerzos para realizar comparaciones de instrumentos de todos tipos (espectrómetros, instrumentos de banda ancha e instrumentos de filtrado). Por consiguiente, la Comisión propuso que durante el decimocuarto período interreuniones se realizara una comparación combinada entre la CCA/VAG y la CIMO con el fin de incluir a un gran número de fabricantes y tipos de instrumentos.

**5.6.8** A la Comisión le decepcionó conocer que pocos Miembros estaban presentando observaciones UV al Centro Mundial de Datos sobre el Ozono y la Radiación Ultravioleta (CMDOU). Sólo presentando datos al CMDOU puede estar segura la Comisión de la calidad y uniformidad de las observaciones en el mundo entero. Por lo tanto, la Comisión alentó a los miembros a presentar datos regular y oportunamente.

**5.6.9** La Comisión acordó que debían continuar los trabajos sobre las mediciones de la radiación ultravioleta (véase el punto 13 del orden del día).

## **5.7 PERFILADORES DE VIENTO (punto 5.7)**

### **INFORME DEL PONENTE SOBRE PERFILADORES DE VIENTO**

**5.7.1** La Comisión tomó nota con reconocimiento del informe del Sr. J. Dibbern, (Alemania), Ponente sobre perfiladores de viento, que trata de las actividades por él realizadas en el seno del Grupo de trabajo sobre sistemas de observación en altitud con base en tierra. La Comisión tomó asimismo nota de que hay en servicio en el mundo entero más de 150 radares perfiladores de viento operados por SMHN, universidades, institutos de investigación, organismos de protección ambiental, y autoridades aeroportuarias.

**5.7.2** La Comisión tomó nota de que la Red de perfiladores de la NOAA (NPN), en servicio desde 1992, cuenta en la actualidad con instrumentos en 32 emplazamientos en la parte continental de Estados Unidos que funcionan a 404 MHz, y tres emplazamientos en Alaska que emplean la frecuencia de 449 MHz. Esta red produjo datos horarios sobre el viento en tiempo real para su difusión por el SMT en clave BUFR. Se ha registrado a lo largo de estos últimos años un constante progreso en la calidad de los datos de la NPN. Además, el laboratorio de sistemas de predicción (FSL) de la NOAA había iniciado un proyecto en colaboración con unas 30 agencias que poseen perfiladores con objeto de recoger datos sobre el viento y la temperatura de la capa límite captados por unos 65 perfiladores, que serían concentrados por el Centro de Control de Perfiladores y procesados para convertirse en productos horarios de calidad controlada, y ser seguidamente distribuidos.

**5.7.3** Las redes de radares de perfiladores de viento han sido coordinadas en Europa por el proyecto COST-76, fruto de la cooperación de los SMHN, los institutos

de investigación, las universidades, y la industria. Son 16 los sistemas que envían operativamente datos al Servicio Meteorológico del Reino Unido en colaboración con sus asociados europeos, y que han creado una infraestructura que permite trabajar en red y presentar los datos en la Internet en tiempo real. Terminado el proyecto COST-76 en el año 2000, el Consejo de la Red de Servicios Meteorológicos Europeos (EUMETNET) acordó en octubre de 2001 establecer el programa de perfiladores de viento WINPROF para poder continuar el trabajo de la red operativa.

**5.7.4** El Servicio Meteorológico del Japón (JMA) puso en servicio en 2001 una red operativa compuesta por 25 perfiladores de viento que utilizan la frecuencia de 1,3 GHz. Los perfiladores se instalaron en todas las islas del Japón, con un centro de control en Tokio donde, después de realizarse el control de calidad de los datos, las velocidades Doppler obtenidas a intervalos de diez minutos en cada emplazamiento se transformaban en vectores del viento. Estos datos de los perfiladores serán los datos iniciales que alimentarán el modelo mesoescalar del JMA para la predicción meteorológica numérica, con el que se pretende mejorar las predicciones numéricas, en especial cuando se trata de fuertes tormentas de lluvia. El Servicio Meteorológico de Japón estaba proyectando mejorar aún más la resolución espacial de la red de perfiladores aumentando el número de sistemas, hasta alcanzar la cifra de 31 para fines de marzo de 2003.

**5.7.5** En noviembre de 1998, la CSB aprobó las claves de cifrado BUFR para los datos de los perfiladores de viento. Estas claves de cifrado, que son adaptables a todos los tipos de perfiladores de viento, fueron elaboradas por el proyecto COST-76 y han sido coordinadas con la NOAA.

**5.7.6** La Comisión tomó nota con satisfacción de que en estos últimos años había mejorado la calidad de los datos procedentes de los radares perfiladores de viento. Para la red de perfiladores de la NOAA, esta mejora había de atribuirse a los resultados de la labor de control del ECMWF, centro director de la OMM para el control de los datos de observación en altitud. En lo que respecta a la red de perfiladores europea, el Servicio Meteorológico del Reino Unido había creado instalaciones y servicios para el control de la calidad y la presentación de los datos de los perfiladores de viento, de modo que la mayoría de los datos atestiguan una calidad fiable y se cuenta con mejorar el nivel operativo dentro del proyecto WINPROF. La evaluación de la calidad, realizada comparando las observaciones con los campos de predicción numérica había sido muy provechosa, pues permitió descubrir errores sistemáticos en las mediciones de la velocidad y dirección del viento, propiciando de este modo la mejora de las diferentes redes de perfiladores. Además, la Comisión tomó nota de que la calidad de las mediciones dependía de los algoritmos de proceso de datos utilizados para los datos en bruto, y, de que la obtención de mediciones comparables procedentes de diferentes tipos de perfiladores, requería alentar la normalización de los algoritmos de proceso de datos.

**5.7.7** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que expertos de Europa, Estados Unidos y Japón habían preparado directrices sobre los aspectos operativos de los radares perfiladores de viento. Se esperaba que estos textos se afinasen a medida que se fuese adquiriendo experiencia con diversos sistemas. En la serie de informes sobre Instrumentos y Métodos de Observación se publicó un informe en el que se reflejan estas cuestiones.

**5.7.8** Considerando que el desarrollo de radares operativos de perfiladores de viento estaba evolucionando con celeridad y que la normalización y mejora de los procedimientos de control de la calidad era capital para que este sistema tenga una amplia aceptación en la práctica, la Comisión convino en que se debería continuar la labor sobre perfiladores de viento (véase punto 13 del orden del día.)

## **5.8 MEDICIONES METEOROLÓGICAS POR RADAR (punto 5.8)**

**5.8.1** La Comisión tomó nota de los avances y la aplicación de la tecnología en materia de radares meteorológicos en Europa, donde se encuentran en uso operativo 125 de esos radares; la mayoría funciona en la banda C mientras que otros, en número cada vez menor, operan en la banda S. Aproximadamente dos tercios de los radares disponían de capacidad Doppler y su número iba en aumento, pero no existían radares de polarización doble en funcionamiento. Todos los radares operativos proporcionaban indicadores de posición en un plano (PPI) o indicadores de posición a altitud constante (CAPPI) de la reflectividad de radar en intervalos de 5 ó 15 minutos para los fines de la vigilancia meteorológica y la estimación de la precipitación, combinados a menudo con datos de pluviómetros para fines hidrológicos. Una pequeña parte de los radares meteorológicos producían, en condiciones operativas, perfiles de viento y/o productos para la detección de condiciones de tiempo extremo, como la probabilidad de granizo.

**5.8.2** La Comisión tomó nota de que en el marco de EUMETNET (Red de Servicios Meteorológicos Europeos) se lanzó el Programa operativo de intercambio de información meteorológica obtenida por radares (OPERA) entre los SMHN de Europa, en el que participan actualmente 23 países.

**5.8.3** El proyecto europeo COST-717 sobre "Uso de las observaciones por radar en modelos hidrológicos y de predicción numérica del tiempo" investigó acerca de la manera más conveniente de utilizar los datos de radar en los programas de asimilación de datos y en combinación con otras observaciones. Con respecto a la distribución tridimensional del viento, varios SMHN habían estudiado el impacto de la asimilación de los perfiles de viento obtenidos con datos de radares Doppler y de los datos de vientos radiales en los modelos de predicción numérica del tiempo. Los resultados se habían presentado en el marco de COST-717 y habían sido publicados.

**5.8.4** En lo que respecta a los métodos de evaluación utilizados en Europa, las estimaciones de la precipitación mediante radar se evaluaban principalmente comparándolas con datos de pluviómetros, mientras que los perfiles

de viento obtenidos por radar podían verificarse utilizando datos de radiosonda seleccionados. La detección radárica de granizo perjudicial se había evaluado principalmente utilizando datos de las compañías aseguradoras.

**5.8.5** La Comisión tomó nota con preocupación de que algunos de los radares utilizados en países en desarrollo no habían funcionado con la fiabilidad esperada. Algunos de los problemas surgidos eran atribuibles a una formación insuficiente del personal técnico a la falta de piezas de recambio y al funcionamiento defectuoso general de los radares. La Comisión consideró que los radares meteorológicos que ahora hay en el mercado eran demasiado caros y no se adaptaban especialmente a las necesidades específicas de los países en desarrollo. Por lo tanto, había que tener en cuenta las necesidades de los países en desarrollo cuando se fuesen a diseñar nuevos sistemas de radares meteorológicos.

**5.8.6** La delegación del Reino Unido informó a la Comisión de que recientemente se habían necesitado otros tres radares meteorológicos para su red operativa. Como los expertos del Reino Unido no estaban satisfechos con la fiabilidad mecánica de los sistemas radáricos más modernos, habían decidido ir a África y readquirir sistemas de radares meteorológicos Doppler suministrados a países africanos hacía muchos años. Estos sistemas habían sido sustituidos por otros más modernos en África, pero se consideraban adecuados para la red del Reino Unido, una vez corregidos los problemas de mantenimiento.

**5.8.7** Los Estados Unidos continuaban explotando 158 radares Doppler de la siguiente generación (NEXRAD) de tipo WSR-88D que se habían modernizado en 2001 dotándolos de una estructura de ordenador de sistema abierto con una capacidad mucho mayor, lo que permitiría una aplicación más rápida de la nueva ciencia algorítmica. En los próximos dos años se agregarán nuevos algoritmos (p.ej.: los correspondientes a la acumulación de nieve, a la obtención de una mejor calidad de datos, a los métodos de alta resolución para la determinación de la cantidad de líquido por integración vertical y los destinados a obtener mejores estimaciones de la precipitación) así como nuevas estrategias de exploración electrónica. Los servicios NEXRAD habían comenzado un proyecto abierto de adquisición de datos de radar que permitiría la rápida incorporación de técnicas nuevas para mejorar la calidad de los datos y para mitigar la ambigüedad de la velocidad, lo que reduciría la cantidad de datos "en zona oscura" e introduciría nuevas características, necesarias para la posible adición de la capacidad de polarización doble al WSR-88D, proporcionando información sobre la estructura tridimensional de las partículas de precipitación.

**5.8.8** Los Estados Unidos se habían concentrado en perfeccionar la capacidad del radar WSR-88D para apoyar a los pronosticadores en la preparación de predicciones y avisos de tornados y condiciones meteorológicas extremas, así como para planificar la integración de datos meteorológicos complementarios provenientes de los radares de control del tráfico aéreo en los datos de NEXRAD. A partir de un servidor central de productos los

usuarios podrían obtener los productos mediante FTP o enlace especial. El Servicio Meteorológico Nacional de los Estados Unidos había permitido el acceso por Internet a un subconjunto de productos del radar WSR-88D por Internet, que estaba siendo utilizado para completar la presentación a escala nacional y regional de mosaicos de datos de reflectividad de mayor resolución, y productos sobre el contenido de agua líquida y la acumulación de las precipitaciones mediante integración vertical. Los servicios NEXRAD consideraban la posibilidad de aplicar un método electrónico de recopilación de datos en tiempo real que permitiría la distribución por Internet de datos básicos en tiempo real a todos los usuarios interesados. Los organismos de NEXRAD confiaban en disponer de un algoritmo que permitiría aumentar la capacidad de insertar datos de la velocidad radial en los modelos de predicción numérica del tiempo en el Centro Meteorológico para el Medio Ambiente del Servicio Meteorológico Nacional.

**5.8.9** Australia explotaba una red de 60 radares meteorológicos. Muchos de éstos son del estilo más antiguo y de gran fiabilidad. Se están instalando nuevos radares que por lo general no tienen capacidad Doppler (bandas S y C) para atender las necesidades de la vigilancia meteorológica en lugares específicos. No obstante, se está instalando en ciertos lugares un pequeño número de radares Doppler para una vigilancia adicional de condiciones meteorológicas de extrema intensidad.

**5.8.10** La Administración Meteorológica de China está desplegando esfuerzos para poner en servicio una nueva red de radares meteorológicos, que actualmente se compone de 26 radares meteorológicos Doppler. La entrada en funcionamiento de esta red ha comenzado con la expectativa de que, para fines de 2002, se habrán puesto en servicio 52 sistemas. La nueva red estará compuesta principalmente por radares meteorológicos Doppler WSR-98D (bandas S y C) fabricados en China, basados en la tecnología del modelo NEXRAD/WSR-88D, de EE.UU., con mejoras en la configuración del material, en el paquete de programas informáticos (software) y en la rentabilidad.

**5.8.11** Nueva Zelanda sigue explotando tres radares meteorológicos Doppler de banda C (Ericsson) en modo dual (intensidad y Doppler) y un radar para determinar la dirección del viento tipo EEC WF100 con el radar meteorológico RAPIC de la Oficina de Meteorología de Australia (modo de intensidad). Los radares Ericsson eran mantenidos para una disponibilidad combinada de red del 98% en un período de 12 meses hasta septiembre de 2002. No hubo ninguna mejora importante de estos sistemas en los cuatro años anteriores, y no se proyecta realizar ninguna en los próximos cuatro años. Los únicos problemas importantes de mantenimiento que hubo en los cuatro años pasados fueron el fallo de los anillos colectores y los reductores azimutales.

**5.8.12** En 2001, la Federación de Rusia y Finlandia redactaron y concertaron protocolos para el intercambio de datos radáricos en tiempo real, e introdujeron en la práctica operativa un mapa radárico mixto de condiciones meteorológicas extremas para la zona de

Helsinki-San Petersburgo. Esto brinda la posibilidad de conectar la red radárica automatizada en gestación situada en la parte europea de Rusia con redes semejantes de Europa.

**5.8.13** Se está perfeccionando la red canadiense de 31 radares Doppler mediante un proyecto interno que comenzó en 1997 y que se espera finalizar en 2004. Actualmente hay instalados 26 de estos radares que operan en la banda C. El equipo de recepción corriente se está instalando en toda la red y se están utilizando equipos de procesamiento de señales disponibles en el comercio. Se recurre a programas informáticos de creación propia para presentar los datos provenientes de todos los radares de Canadá y de Estados Unidos en la zona de responsabilidad de los pronosticadores en una pantalla única de múltiples radares y múltiples productos, con capacidad para identificar y clasificar tormentas violentas y seguir su trayectoria. Se trabaja actualmente en la elaboración de productos para la estimación cuantitativa de la precipitación, que aportan correcciones a la teledetección por radar. En los centros de investigación del Servicio Meteorológico de Canadá se está preparando la instalación de un sistema de doble polarización que opera en la banda C.

**5.8.14** La Oficina Federal Suiza de Meteorología y Climatología (METEOSWISS) explota desde 1993 tres radares meteorológicos Doppler que operan en la banda C (GEMATRONIX). La disponibilidad de la red combinada de radares, que está en funcionamiento las 24 horas del día, ha sido superior al 96,5% en los últimos 5 años. Se espera reemplazar los tres radares en el curso de los próximos 6 años e instalar un nuevo radar que funcionará en la banda X y permitirá obtener una mejor cobertura del valle del Ródano en la región de los Alpes suizos.

**5.8.15** La India cuenta con una red de 45 radares meteorológicos: radares en bandas X y S para la detección del viento y de las tormentas y para seguir la trayectoria de los ciclones. En 2000 se pusieron en servicio tres radares Doppler con Klystron que funcionan satisfactoriamente en la banda S. En los emplazamientos de radar se ha instalado también una red de pluviómetros y disdrómetros para fines de calibración. Uno de los emplazamientos está destinado a la validación y calibración terrestres del satélite TRMM. La India ha creado también un radar hidrológico en banda S de alta potencia que emplea Klystron, el cual es objeto de pruebas en el terreno. El plan de la India es abarcar todo el país con una red de radares meteorológicos Doppler digitales en bandas C/S en el transcurso de los próximos cinco años para su utilización en hidrología.

**5.8.16** En el Japón han seguido funcionando 20 radares meteorológicos en banda C. La información radárica se combina con los datos de los pluviómetros de las estaciones meteorológicas automáticas para crear mapas mixtos con ambos tipos de datos. Se ha iniciado un experimento de asimilación de datos del radar Doppler en los modelos de predicción numérica del tiempo empleando un sistema de 4D-VAR. El Japón ha

comenzado a intercambiar datos de radar con la República de Corea mediante el formato universal para datos de radar.

**5.8.17** La República de Corea cuenta con seis radares meteorológicos Doppler en banda C y uno en banda S. Corea instalará otros dos radares Doppler (en las bandas S y C) en 2003 y tiene previsto instalar otros dos para el 2005. Se preparan mapas mixtos de información radárica y pluviométrica con una frecuencia de treinta minutos. Ha habido intercambios con China y con el Japón, lo que ha contribuido a mejorar la vigilancia de las condiciones meteorológicas extremas, especialmente en el caso de tifones inminentes.

**5.8.18** Botswana adquirió e instaló un sistema de radar meteorológico con capacidad Doppler en 1994, que lamentablemente nunca funcionó. Ha sido reemplazado por un sistema más moderno, también de tipo Doppler. Se espera que una vez que se desarrolle la capacidad de mantenimiento e interpretación de los productos, se adquirirán algunos sistemas más que se instalarán en puntos estratégicos del país.

**5.8.19** En el marco del Programa de Cooperación Voluntaria de la OMM, Mauricio recibió un sistema de radar de 10 centímetros en banda S a principios de la década de 1970. Desde 1975 el radar se ha utilizado con buenos resultados para seguir la trayectoria de ciclones, frentes y otros fenómenos meteorológicos, y se mantiene en excelente estado gracias a la frecuencia de mantenimiento y a una utilización sensata. Existen planes de añadir capacidad Doppler al sistema y de instalar dos sistemas de menor costo en las islas más alejadas con el fin de obtener una mejor cobertura de radar de las zonas más propensas a los ciclones.

**5.8.20** La Comisión tomó conocimiento de que había habido importantes problemas de frecuencias de radio atribuidos a las operaciones radáricas en bandas S y C. Se han ejecutado en Estados Unidos extensos estudios en defensa de la banda S, en tanto que los países europeos han estado participando en estudios sobre la banda C. Los trabajos al respecto se prosiguen.

**5.8.21** La Comisión, habida cuenta del avance constante de ese importante instrumento de vigilancia meteorológica, convino en que debían continuar los trabajos en el campo de las mediciones meteorológicas por radar y decidió adoptar el mecanismo apropiado a tal fin en el marco del punto 13 del orden del día.

## **6. MEDICIONES RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE** (punto 6 del orden del día)

### **6.1 MEDICIONES DE LA COMPOSICIÓN ATMOSFÉRICA** (punto 6.1)

#### **INFORME DEL PONENTE SOBRE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA COMPOSICIÓN ATMOSFÉRICA**

**6.1.1** La Comisión examinó con interés el informe del ponente sobre instrumentos y métodos de medición de la composición atmosférica, Sr. R. Artz (Estados Unidos), tomando nota de que la red de la VAG requería

sostenida atención y orientación en lo tocante a calibración de instrumentos, normalización de las técnicas de muestreo y análisis, técnicas de observación y desarrollo de instrumentos.

**6.1.2** La Comisión tomó nota con satisfacción de que el *Plan Estratégico de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG)* (OMM/DT-Nº 802), publicado como guía para la elaboración de planes de ejecución de diversos programas de mediciones patrocinados por la VAG, había sido actualizado y estaba disponible como documento OMM/DT-Nº 1077. Así mismo, la *Guía de Mediciones de la Vigilancia de la Atmósfera Global* había sido actualizada y publicada como documento OMM/DT-Nº 1073.

**6.1.3** La Comisión tomó conocimiento de que, para mejorar la calidad de los datos mundiales, el Grupo consultivo científico sobre química de la precipitación de la VAG, estaba revisando la norma por la que se rigen los procedimientos de la red de observación de la química de la precipitación de la VAG, que abarca todos los aspectos relativos a los emplazamientos, laboratorio, gestión de datos y garantía de calidad de los datos del sistema de medición. A fines de 2002 debe estar terminado un nuevo manual operativo de la química de la precipitación de la VAG que tendrá criterios estrictos de aceptación de los datos, procedimientos claros y una información de retorno eficaz para los países y los laboratorios que deseen hacer mediciones de la química de la precipitación.

**6.1.4** La Comisión tomó asimismo nota de que el Grupo consultivo científico sobre química de la precipitación había reconocido que era necesario ejecutar una evaluación de las necesidades mundiales en materia de mediciones de los metales de traza y de los contaminantes orgánicos persistentes en la precipitación; y de mediciones de la deposición en seco (intercambio aire-superficie), y que esa información había sido introducida en la versión actualizada de la *Guía de Mediciones de la Vigilancia Atmosférica Global*. (OMM/DT-Nº. 1073).

**6.1.5** La Comisión tomó conocimiento de que después de la vigésima segunda Comparación sobre metales de traza, el Grupo consultivo científico sobre química de la precipitación había decidido interrumpir esa serie de comparaciones, y concentrar los recursos disponibles en mejorar el importante programa sobre iones. No obstante, el Sr. Philip Taylor y el Instituto de Materiales y Mediciones de Referencia, del Centro Conjunto de Investigación de la Comisión Europea, sito en Geel (Bélgica) habían brindado al referido Grupo consultivo la oportunidad de hacer una comparación a título excepcional. La Comisión tomó nota con gran reconocimiento de que el Sr. Taylor había proporcionado muestras gratuitamente, y que en la comparación habían intervenido el Centro de Garantía de la Calidad/Actividades científicas de la OMM con sede en Albany, Nueva York, y muchos de los laboratorios de la OMM que habían participado en el programa anterior. Los resultados iban a darse a conocer a fines de 2002.

**6.1.6** La Comisión, considerando que la vigilancia de la composición de la atmósfera era importante para mejo-

rar la comprensión del sistema atmósfera-océano-biosfera mundial, tomó nota de un importante estudio reciente sobre las contribuciones de la atmósfera a la eutrofización costera en la parte oriental de América del Norte.

**6.1.7** Reconociendo que la vigilancia de la composición de la atmósfera requiere datos de alta calidad garantizada, la Comisión tomó nota de que el Centro de Garantía de la Calidad/Actividad científica para la química de la precipitación, sito en Albany, Nueva York, había creado programas sobre química de la precipitación para la VAG, y que esas normas se habían aplicado en el programa bianual de comparaciones en laboratorio iniciado en 2000.

**6.1.8** Por otra parte, la Comisión tomó nota de que se habían hecho progresos para comparar los diversos métodos de conservación de muestras químicas de la precipitación y de que, a su debido tiempo, se completarían las pruebas sobre el terreno y se formularían a la VAG las correspondientes recomendaciones.

**6.1.9** La Comisión tomó nota de que era conveniente establecer una estrecha colaboración entre todos los órganos en lo relativo a las mediciones operativas de la composición de la atmósfera, a fin de mejorar la calidad de los equipos, uniformizar los procedimientos de calibración, mejorar el control de calidad y comparar los instrumentos y las técnicas de muestreo. Para favorecer el logro de estos objetivos, el Grupo consultivo de trabajo sobre química de la precipitación organizó una reunión en Tokio en diciembre de 2000 con representantes de la Red de Vigilancia de la Deposición Ácida en Asia Oriental (EANET) con anterioridad a la sexta Conferencia Internacional sobre Deposición Ácida, que tuvo lugar en Tuskuba (Japón). La Comisión tomó asimismo nota con satisfacción de que la EANET estaba participando en un programa de comparaciones de laboratorios organizado por el *Geological Survey* de Estados Unidos en el que participaban otros seis laboratorios, cuyos resultados indicaban que cada uno de los siete laboratorios participantes genera con regularidad datos de alta calidad.

**6.1.10** La Comisión expresó su preocupación por el hecho que todos los aspectos de los programas de observación de la CCA/VAG y de los programas de control de la calidad no habían recibido un tratamiento pormenorizado comparable al de la química de las precipitaciones. Con todo, la Comisión reconoció que la tarea es muy vasta, y que es necesario realizar más actividades y obtener mayor experiencia para poder dar cuenta apropiadamente de ese tipo de trabajo, y para mejorar la cooperación entre la CCA y la VAG y la CIMO. Por consiguiente, la Comisión convino en que esa preocupación debería ser objeto de análisis en el marco del punto 13.

**6.1.11** La Comisión reconoció la importancia de fomentar la creación de capacidad para aumentar la capacidad de los Centros Regionales de Instrumentos en lo que respecta a los ensayos de muestras de la composición atmosférica.

**6.1.12** La Comisión tomó nota del progreso realizado por los Grupos consultivos científicos de la VAG y alentó



a que prosigan esos esfuerzos, y al mismo tiempo reconoció que la ampliación de los programas y las mejoras en cuanto a la calidad de los datos exigirían definir fuentes de recursos financieros, en particular en lo que respecta al respaldo continuado de los Centros de Garantía de la calidad/Actividades Científicas sitios en SUNY/Albany, Alemania y Japón.

**6.1.13** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que se había terminado la redacción del capítulo correspondiente de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8), y acordó que se continuasen los trabajos en el campo de las mediciones de la composición de la atmósfera, y para ello registró las decisiones pertinentes en el punto 13 del orden del día.

## **6.2 MEDICIONES DEL OZONO ATMOSFÉRICO (punto 6.2)**

### **INFORME DEL PONENTE SOBRE MEDICIONES DEL OZONO ATMOSFÉRICO**

**6.2.1** La Comisión tomó nota con beneplácito del informe del ponente sobre mediciones del ozono atmosférico, Sr. V. Dorokhov (Federación de Rusia).

**6.2.2** La Comisión se hizo cargo de que la garantía y el control de calidad de la red mundial de vigilancia del ozono total con espectrómetros Dobson había sido efectuada en los dos últimos decenios por el Centro mundial de calibración de instrumentos Dobson (WDCC) en Boulder, Colorado (Estados Unidos), a cargo de la NOAA. Ese Centro había organizado varias importantes intercomparaciones internacionales de instrumentos Dobson bajo los auspicios de la OMM, en su mayor parte realizadas en Arosa (Suiza). Campañas de menor magnitud habían sido organizadas por el Observatorio Meteorológico de Potsdam (Alemania), p. ej. en Potsdam (Alemania), Belsk (Polonia) y Siofok (Hungría).

**6.2.3** No obstante, las crecientes demandas de calidad de los datos, la ampliación de la red de espectrómetros Dobson en Europa, y la disminución de los recursos del WDCC exigían modificaciones del sistema mundial de calibración de instrumentos Dobson. La Comisión estuvo de acuerdo en que los centros regionales deberían asumir la responsabilidad principal del programa de calibración en sus regiones, en colaboración con el WDCC. A este respecto, la Comisión tomó nota con satisfacción de que, el Observatorio Meteorológico de Hohenpeissenberg (Alemania) ya había ampliado sus capacidades, en los preparativos para asumir las funciones de un Centro regional de calibración de instrumentos Dobson. Además, se había concertado un acuerdo entre Alemania y la República Checa sobre la cooperación entre el centro de Hohenpeissenberg y el Observatorio Solar y del Ozono de Hradec Králové con miras a compartir responsabilidades a título de Centro regional de calibración para Europa.

**6.2.4** La Comisión acogió con beneplácito la siguiente información:

- a) que se estaban preparando procedimientos normalizados de operación mediante la cooperación entre los Centros regionales de calibración europeos y el WDCC;
- b) que estaba en vías de publicarse un nuevo Manual

Dobson bajo los auspicios de la OMM;

- c) que ambos Centros regionales de calibración europeos proyectaban impartir capacitación a operadores de espectrómetros Dobson de estaciones en Europa y en países en desarrollo, en consulta con la OMM.

**6.2.5** La Comisión fue informada por la delegación de la India de que la red india trabajaba con seis estaciones Dobson que funcionaban desde hacía no menos de 40 años. Había también tres estaciones ozonométricas en altitud desde hacía 30 años. Los datos de la India se enviaban al Centro Mundial de Datos sobre el Ozono (CMDO). Se estaban midiendo el ozono total y los perfiles Umkehr y del ozono. India explotaba asimismo 10 estaciones ozonométricas de superficie utilizando sensores electroquímicos. India está sustituyendo algunos de sus instrumentos Dobson por espectrofotómetros Brewer. Una estación india de la Antártida utilizaba un instrumento especial Brewer desde 1998. La delegación de Australia informó también a la Comisión sobre su extensa labor de medición del ozono en el hemisferio sur. Australia había prestado apoyo a Corea, Nueva Zelandia y Sudáfrica a través del CRI de la AR V. Australia y Nueva Zelandia habían participado en una campaña internacional coordinada por la NOAA en Nueva Zelandia.

**6.2.6** La Comisión tomó nota de que en estos últimos años se había procedido a la operación de servicio y calibración de unos 35 espectrofotómetros Brewer al año. Estas calibraciones se habían ejecutado periódicamente en los emplazamientos sobre el terreno con empleo de instrumentos patrón itinerantes que se controlaban con frecuencia comparándolos con los tres instrumentos patrón de referencia Brewer. Se había proseguido la calibración de los instrumentos de referencia Brewer en el Observatorio de Mauna Loa, Hawai. Los tres instrumentos habían sido calibrados recientemente: el instrumento Nº 8 en 1999, el instrumento Nº 14 en 2000, y el instrumento Nº 15 en 2002. La delegación de Bélgica señaló que era necesario establecer centros regionales de calibración que prestasen servicios semejantes a los CRCD para los instrumentos Brewer. La delegación del Reino Unido expresó su preocupación por la sostenibilidad a largo plazo de las observaciones del ozono total utilizando espectrofotómetros Dobson o Brewer. La Comisión tomó nota de que era necesario ejecutar un estudio de expertos sobre las tecnologías actuales y nuevas con objeto de determinar el método más adecuado para mantener las mediciones del ozono total a largo plazo y con rentabilidad.

**6.2.7** En cuanto al espectrómetro de UV-visible SAOZ (Sistema de Análisis por Observación Cenital), la Comisión señaló que hay una red de 18 instrumentos SAOZ en funcionamiento para observaciones del ozono total y del NO<sub>2</sub>.

**6.2.8** La Comisión reconoció que las mediciones Umkehr, que permitían el seguimiento fiable de las tasas de recuperación del ozono con relación a la altitud y la latitud, necesitan control y garantía de la calidad, y

había que elaborar nuevas directrices para hacerlo con el método Umkehr. Las tres técnicas Umkehr habían proporcionado largos registros históricos para las determinaciones Dobson y Brewer. La Comisión convino en que las comparaciones Umkehr deberían convertirse en parte regular de las campañas de calibración/validación del ozono total.

**6.2.9** La Comisión tomó además nota de que la Red para la detección del cambio estratosférico estaba constituida por estaciones de investigación de teledetección de alta calidad destinadas a medir el estado físico y químico de la estratosfera, en particular el ozono y los compuestos y parámetros relacionados con el ozono.

**6.2.10** La Comisión tomó nota de que el Espectrómetro cartográfico del ozono total (TOMS) era el principal instrumento empleado para mediciones satelitales del ozono, y que el instrumento TOMS a bordo del satélite Earth Probe (EP) estaba funcionando con un error de calibración del 5%. Se abriga la esperanza de que se pueda mantener en funcionamiento el instrumento del EP hasta que haya entrado en funcionamiento el instrumento de vigilancia del ozono (OMI) en la plataforma AURA del EOS, que está previsto lanzar a principios del año 2004. La misión SAGE III en el vehículo espacial Meteor 3M-1 de Rusia se inició en diciembre de 2001. SAGE III tendrá una importancia capital en la misión de la NASA para el programa del *Sistema de Observación del Planeta Tierra* al proporcionar mediciones de larga duración de las latitudes altas sobre la estructura vertical de los aerosoles, el ozono, el vapor de agua, y otros importantes gases de traza en la troposfera superior y la estratosfera. El Satélite europeo de observación del medio ambiente (ENVISAT) fue lanzado en marzo de 2002 con un instrumento GOMOS (*Vigilancia del ozono mundial por ocultación estelar*), que establece la cartografía del ozono total con resolución en altitud y una vigilancia de tendencias con altísima precisión. Está programado para fines de 2002 el lanzamiento del Satélite avanzado de observación de la Tierra (ADEOS-II), que lleva a bordo un instrumento TOMS.

**6.2.11** La Comisión convino en que se debería continuar el trabajo de medición del ozono atmosférico y dejó constancia de las decisiones pertinentes en el punto 13 de su orden del día.

## **7. ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL, CREACIÓN DE CAPACIDAD, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y ASUNTOS REFERENTES A LOS CENTROS REGIONALES DE INSTRUMENTOS (CRI) (punto 7 del orden del día)**

**7.1** La Comisión recordó que en su propio mandato y en la sección del SPLP correspondiente al PIMO se hace hincapié en la enseñanza, la formación profesional y la transferencia de tecnología aplicados a los instrumentos y métodos de observación. Recordó también que el Congreso y el Consejo Ejecutivo habían suscrito la necesidad de aumentar las actividades de enseñanza y formación profesional, y las necesidades de todos los

usuarios de datos en el sentido de mejorar y ampliar el número de observaciones sobre un conjunto más amplio de variables que hasta la fecha. Además, la Comisión reconoció que, como se señala en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la creación de capacidad es el proceso de desarrollo de capacidad endógena con el fin de alcanzar los resultados deseados aplicando conocimientos, capacidad técnica y recursos, y que hay urgente necesidad de ayudar a los países en desarrollo en sus esfuerzos para superar las deficiencias de que adolecen en las técnicas de observación aplicadas.

**7.2** La Comisión recaló la necesidad de capacitación técnica en todos los SMHN, pero especialmente en los de los países en desarrollo, y la necesidad de asegurar que todos los SMHN tengan acceso al mejor asesoramiento posible en materia de observación meteorológica y tecnología de instrumentos. A este respecto, la Comisión resaltó la valiosa información contenida en la sexta edición de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8), que contiene abundante material indispensable para preparar cursillos de formación profesional y capacitación en el empleo. Hizo especialmente referencia a los capítulos que versan sobre la capacitación de los especialistas en instrumentos, y a la realización de pruebas, calibración y comparaciones.

**7.3** La Comisión tomó nota con reconocimiento de la utilización de la página Web OMM/CIMO para la rápida publicación de documentos, y manifestó que era necesario que todos los documentos de referencia del PIMO (manuales, guías, informes técnicos, etc.) se pusiesen a disposición del usuario lo antes posible a fin de facilitar a los Miembros el acceso a la información y distribuir puntualmente las actualizaciones.

**7.4** Al tomar nota del valor de la publicación de informes y otros documentos en forma impresa, la Comisión valoró las publicaciones en formato CD-ROM. Se han hecho pocos progresos para aprovechar los medios económicamente rentables de aprendizaje a distancia y la instrucción asistida por ordenador por lo que respecta a la capacitación en instrumentos y métodos de observación. La Comisión convino en que era necesario realizar más esfuerzos en este campo, y que deberían seguirse de cerca estos progresos y preparar los informes correspondientes.

**7.5** La Comisión resaltó la importancia de las conferencias técnicas sobre instrumentos y las consiguientes exposiciones como medio de asegurar la formación y la creación de capacidad mediante presentaciones y conferencias, y facilitando el contacto directo de expertos de otros servicios, fabricantes y proveedores de equipo a fin de conseguir asesoramiento para el manejo y mantenimiento adecuados de los instrumentos. La Comisión tomó nota con agrado del éxito de la Conferencia técnica de la OMM sobre instrumentos y métodos de observación meteorológica y ambiental, organizada conjuntamente con METEOREX 2000 por la Administración Meteorológica de China (CMA) en Beijing en el año 2000. Más de 200 participantes provenientes de 61 países, entre

ellos 40 países en desarrollo, habían tenido la ocasión de presentar, aprender y discutir cuestiones relativas a la situación actual y al desarrollo futuro de instrumentos y métodos de observación. Invitó al Secretario General a brindar su apoyo a la organización de estas conferencias con regularidad y, en lo posible, a dar apoyo financiero para la participación de los delegados pertenecientes a países en desarrollo. Estimó, no obstante, que la CIMO debería participar más activamente en la selección de los candidatos para asegurar el apropiado saber técnico y la renovación de los participantes. Invitó también a los Miembros a que se brinden a dar acogida a estas conferencias.

**7.6** La Comisión tomó asimismo nota de que Brasil había sido escogido como lugar de realización de la comparación GPS de la OMM destinada a impartir capacitación y creación de capacidad en la Región III. Más de 50 participantes de varias agencias y universidades del Brasil adquirieron experiencia práctica en el trabajo con radiosondas y sobre las ventajas de la tecnología de radiosondas mejorada. Además, la prueba reportó una experiencia práctica en los trópicos a 15 ingenieros miembros de la plantilla de los fabricantes de radiosondas. Con esto se lograría que los productos se adapten mejor a su utilización en condiciones tropicales.

**7.7** La Comisión tomó nota con preocupación de que había sido posible organizar solamente un curso práctico para especialistas en instrumentos (para la AR II en el Centro Regional de Instrumentos de Tsukuba (Japón) en 1998). Sin embargo, la Comisión observó con satisfacción que en la novena Comparación Internacional de Pirheliómetros (IPC-IX) realizada en el Centro Radiométrico Mundial de Davos (Suiza) se organizaron simposios científicos para 65 participantes expertos en radiación pertenecientes a 39 países Miembros. Además, se impartió formación en técnicas de comparación a expertos con menor experiencia (véase también el punto 8 del orden del día). Por otra parte, algunos Centros Regionales de Instrumentos (CRI) organizaron breves visitas de especialistas en instrumentos procedentes de países en desarrollo para darles una capacitación más especializada.

**7.8** La Comisión observó que el Curso práctico de capacitación para especialistas en observaciones en altitud había sido aplazado. Este aplazamiento había obedecido principalmente a restricciones presupuestarias, pero los Miembros tampoco aportaron el personal necesario que permitiese generar material de capacitación. La Comisión estimó que éste era sin duda el problema en el que una intervención más activa del Grupo de Gestión hubiera sido provechosa. La Comisión tomó nota con agrado de que Botswana había confirmado su disposición a dar acogida al Curso práctico de capacitación para especialistas en observaciones en altitud en 2003, y pidió al Grupo de Gestión y a la Secretaría de la OMM que especificasen con urgencia los temas más importantes para tratar en esta reunión de formación profesional.

**7.9** La Comisión reconoció los esfuerzos en pro de la educación y la capacitación desplegados por el Centro Regional de Formación Meteorológica (CRFM) de Pune,

India. Además, tomó nota con reconocimiento de la oferta hecha por India de celebrar en este Centro cursos de formación profesional para prácticas de observaciones en superficie, de la radiación y de calibración sin costo alguno de la capacitación impartida. Tomó nota asimismo con agrado de que el CRFM de Pune podía impartir capacitación especializada a personal docente sobre las esferas arriba citadas y algunas otras. La Comisión recomendó que esta información se pudiese a disposición de todos los interesados, e instó a los Miembros a que aprovechen esta oportunidad excepcional que se les brinda para las actividades de creación de capacidad.

**7.10** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que la CIMO tenía la oportunidad de examinar y utilizar el vídeo de formación profesional destinado a operadores de radiosondas de una hora de duración, producido por el Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos, que lo ha ofrecido a la Comisión.

**7.11** La Comisión tomó conocimiento de que durante el período interreuniones, el Consejo Interestatal para la Hidrometeorología, de los países del CIS, ejecutó series de calibraciones de instrumentos, seminarios, cursos y exposiciones sobre estos temas. La Comisión estimó que cuando fuese posible, sería conveniente que un número mayor de países de las AR II y VI tuviesen la oportunidad de aprovechar estas actividades de creación de capacidad, lo cual tendría un interés directo para la ejecución del PIMO.

**7.12** La Comisión recaló la importancia de compartir la información relativa a reuniones de capacitación entre instituciones y diferentes expertos, y recomendó al GAAP sobre creación de capacidad que, en coordinación con la Secretaría, solicitase y depositase en la Web información sobre las reuniones y cursos prácticos que iban a celebrarse en los ámbitos nacional, regional e interregional.

**7.13** Al recalcar la gran importancia de impartir capacitación a operadores de instrumentos y personal de mantenimiento para asegurar el necesario nivel de precisión y fiabilidad de las mediciones, la Comisión recaló la necesidad de celebrar las reuniones regionales de formación con más frecuencia. A este respecto, invitó al Secretario General a que tome las disposiciones oportunas, e instó a los Miembros a que proporcionen expertos para estas reuniones.

**7.14** La Comisión subrayó la importancia de los CRI para la creación de capacidad, por ejemplo, su apoyo activo a la organización de cursillos de formación, prestación de asistencia y asesoramiento para la calibración de los instrumentos nacionales patrón o de referencia de la Región. Tomó nota con reconocimiento de los esfuerzos desplegados por su Presidente para intensificar la colaboración entre la Comisión y las Asociaciones Regionales. Concretamente, la reunión de expertos sobre creación de capacidad celebrada en Beijing (China) en 1999 y presidida por el Presidente de la CIMO se ocupó de la preparación de directrices sobre selección de instrumentos para los países en desarrollo, y formuló propuestas concretas para reforzar los CRI y darles apoyo con el concurso de expertos de la CIMO, con miras a mejorar

los servicios prestados por los CRI. La Comisión tomó nota con satisfacción de que casi todas las Asociaciones Regionales han establecido ya un ponente sobre asuntos relativos a los instrumentos, capacitación y creación de capacidad que aumentará la colaboración entre las Asociaciones Regionales y la CIMO.

**7.15** La Comisión tomó nota de que cada día es más necesario prestar asistencia para la reparación de los más avanzados instrumentos y sistemas de vigilancia operativa, especialmente en varios países en desarrollo. La Comisión invitó a los Miembros que tienen a su cargo CRI a que estudien la posibilidad de realzar la capacidad de esos Centros con el fin de poder satisfacer esta urgente necesidad. Al mismo tiempo, pidió a los CRI que informen con regularidad a los Miembros dentro su esfera de responsabilidad acerca de la capacidad y los servicios que prestan, así como sobre las reuniones consagradas a temas de calibración y formación que están programadas.

**7.16** La Comisión reconoció su responsabilidad para asegurar que las variables meteorológicas medidas satisfagan los requisitos de precisión e incertidumbre, ajustándose a las prescripciones del SMO en lo que respecta a uniformidad de la calidad de las variables medidas. Se recalcó que los CRI desempeñan una función fundamental al respecto, y refrendó la idea de que cada Asociación Regional debe poseer por lo menos un CRI. Es responsabilidad primordial de los CRI garantizar que los valores de sus patrones de referencia utilizados para las calibraciones sean rastreables con las normas internacionales de medida en materia de mediciones.

**7.17** Por otra parte, la Comisión estimó que había urgente necesidad de mejorar las directrices para los CRI. Recomendó también que se elabore un procedimiento apropiado para contribuir a la evaluación de los CRI. Recomendó que el representante de la Comisión o la autoridad regional realizase visitas periódicas a los CRI con objeto de impartir la capacitación y las instrucciones verbales necesarias, así como validar el cumplimiento del mandato establecido.

**7.18** Sobre la base de la experiencia positiva obtenida en el establecimiento y funcionamiento de la red básica mundial VAG en la Región II, la Comisión recomendó que se explore la posibilidad de reforzar la cooperación entre los CRI en otras regiones, y alentar el establecimiento de una relación mutua entre los CRI y los países desarrollados y en desarrollo.

**7.19** Sobre otros medios para reforzar el cometido y el funcionamiento de los CRI, la Comisión recomendó que:

- a) los CRI deberían demostrar sus capacidades y funcionamiento a la Asociación Regional interesada con arreglo a las prescripciones establecidas por la AR competente y/o por la CIMO;
- b) para atender las necesidades acordadas de las Regiones se deberían establecer CRI, los cuales deberían informar anualmente al Presidente de la Asociación Regional interesada, con copia al Presidente de la CIMO, sobre las actividades realizadas el año anterior y sobre las medidas proyectadas para el año siguiente;

- c) los CRI, además de desempeñar el mandato conve-nido, deberían estudiar la posibilidad de ayudar a los Miembros impartiendo asesoramiento sobre especificaciones técnicas, adquisiciones, mantenimiento y reparación de sistemas de observación por equipos de reparación de instrumentos;
- d) los CRI deberían facilitar el intercambio de información con otros CRI, incluida la información sobre su colaboración, funcionamiento, servicios prestados y actividades proyectadas, por conducto del sitio Web de la CIMO.

A tal respecto, la Comisión invitó al Secretario General a que facilite la organización de una reunión de jefes de CRI con el objetivo de que se pongan de acuerdo acerca de las medidas concretas que permitan dar solidez a los CRI.

**7.20** La Comisión expresó su reconocimiento al Profesor Baoxiang Xu (China) y al Sr. M. Diop (Senegal) por la labor realizada mientras desempeñaban los cargos de ponente y coponente sobre creación de capacidad en el marco del Grupo consultivo de trabajo de la CIMO. La Comisión reconoció en particular los esfuerzos desplegados por el ponente sobre creación de capacidad para apoyar la preparación del Catálogo de Instrumentos. Ese Catálogo fue sumamente útil como fuente de información para los expertos en su labor de selección de los instrumentos y equipos conexo para su adquisición. La Comisión expresó su gratitud a la Administración Meteorológica de China por la producción y distribución de la primera edición del Catálogo antes de la TECO-2000, y por la entrega de la segunda versión actualizada en el momento de celebrarse la decimotercera reunión de la CIMO. Tomó asimismo nota de que la versión de 2002 del Catálogo había sido compilada con un nuevo programa informático (software) para asegurar la compatibilidad interplataformas y enviada a la Secretaría de la OMM para que se encargue de la verificación antes de su distribución.

**7.21** La Comisión acordó seguir actualizando una base de datos de los CRI con información sobre las instalaciones, medios y actividades actuales y proyectadas de los CRI. En su opinión, deberían elaborarse y aplicarse criterios y procedimientos adecuados para asegurar la calidad de los servicios prestados por esos Centros.

**7.22** La Comisión tomó nota de que, con el apoyo de los ponentes y de otros expertos de la CIMO, se había actualizado el informe de la IMO N° 68, preparado por el Sr. J.B. Otero, titulado *Guidance Material on the Choice of Meteorological Instruments for Surface Observations Suitable for Use in Developing Countries*; este informe se pondrá a disposición de los interesados en el sitio Web de la OMM.

**7.23** La Comisión expresó su reconocimiento por la puesta en práctica en el marco del PIMO de varias actividades solicitadas por el Decimotercer Congreso encaminadas a lograr una mayor participación de los fabricantes y proveedores de equipo meteorológico en la labor de la CIMO. Tomando nota de la importante contribución del sector privado a la tecnología de instrumentos, la Comisión convino en que debería haber un diálogo constante y activo con los fabricantes, y que se debería

solicitar su colaboración para que se impartiese una capacitación completa sobre sus sistemas, especialmente en los países en desarrollo. La Comisión instó a los Miembros, así como a la industria privada, a que patrocinasen reuniones de capacitación del PIMO, diesen apoyo a los CRI, así como a las intercomparaciones de instrumentos y conferencias técnicas conexas. La Comisión convino en que los expertos de los fabricantes deberían tener una mayor participación en los trabajos de la Comisión.

**7.24** A este respecto la Comisión acogió con agrado la creación en 2001 de la Asociación de la Industria de Equipos Meteorológicos (HMEI), que se consideraba otro importante paso encaminado a promover la cooperación entre los Miembros, la Secretaría de la OMM y los fabricantes de instrumentos. Esta Asociación, una vez depositados los instrumentos jurídicos, serviría de foro para el intercambio de información entre la industria privada y la OMM y sus Miembros.

**7.25** La Comisión tomó conocimiento de la labor que estaba realizando el Servicio Meteorológico de Sudáfrica para desarrollar, instalar, poner en funcionamiento y mantener sus propias estaciones automatizadas de observación meteorológica. Reconoció las ventajas que se derivarían de que los Servicios Meteorológicos, ellos solos o en colaboración con otros Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales o bien en cooperación con el sector privado, creasen y empleasen a bajo costo sistemas de observación meteorológica e hidrológica de buena calidad, especialmente convenientes para regiones o subregiones. Por consiguiente, la Comisión instó al Secretario General a que aumente su participación en el trabajo con los Miembros y grupos de Miembros, en cooperación con el sector privado cuando proceda, para alentar estos tipos de actividad de desarrollo y ejecución. Instó también al Secretario General a que trabaje con más ahínco con los fabricantes a fin de asegurar una fijación razonable y uniforme de los precios de los sistemas de observación y del material desechable, en particular allí donde los costos sean un factor fundamental en la utilización y mantenimiento de los sistemas de observación.

**7.26** La Comisión expresó profunda preocupación ante los exiguos recursos que la OMM había podido poner a disposición del Programa de Instrumentos y Métodos de Observación. Le preocupaba en particular que medidas de creación de capacidad tales como la organización de las exposiciones TECO, celebradas bajo los auspicios de la CIMO, no pudiesen ser adecuadamente financiadas en el futuro, y que especialistas procedentes de países en desarrollo no puedan participar en ellas si fuere necesario. La Comisión discutió varias opciones sobre la ejecución del programa del PIMO que podrían aumentar su rentabilidad con miras a utilizar las economías logradas dentro del PIMO para reforzar y apoyar otras actividades de este programa.

**7.27** Sobre la base de la experiencia anterior, la Comisión estimó que podrían lograrse economías en los servicios de interpretación previstos para las reuniones TECO. Al respecto, la Comisión acordó prestar servicios de interpretación (del francés, ruso y español, si fuese

necesario) sólo al inglés para estas conferencias. La Comisión instó al Secretario General a que además busque otros medios innovadores de reducir el costo de las exposiciones TECO, por ejemplo, en la organización de los servicios de interpretación, los mecanismos de trabajo del Comité del programa, la producción de las actas de la conferencia, etc. La Comisión insistió muy firmemente en que todas las economías logradas mediante tal *modus operandi* deben reasignarse para dar apoyo al PIMO.

**7.28** Considerando la necesidad de creación de capacidad en las esferas de instrumentos y métodos de observación, las capacidades técnicas en capacitación y gestión y la necesidad de reforzar los CRI, la Comisión acordó que la labor de este importante ámbito debería continuarse, y adoptó decisiones respecto de los mecanismos apropiados dentro del punto 13 del orden del día.

## **8. COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS (punto 8 del orden del día)**

**8.1** La Comisión tomó nota con agrado de las medidas adoptadas en relación con las comparaciones de instrumentos a escala mundial y regional durante el período interreuniones, a saber:

- a) la novena Comparación Internacional de Pirheliómetros (CIP-IX), realizada en 2000 conjuntamente con la Comparación Regional de Pirheliómetros de todas las regiones de la OMM, en el Centro Radiométrico Mundial (CRM) de Davos (Suiza);
- b) la Intercomparación OMM de Radiosondas del SPM, realizada en Alcántara (Brasil) en 2001.

**8.2** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que:

- a) en la CIP-IX llevada a cabo en septiembre/octubre de 2000 en Davos (Suiza), participaron 65 expertos en radiación de 39 países Miembros de la OMM y se calibraron con éxito 85 pirheliómetros a pesar de las condiciones meteorológicas poco favorables. Tomaron parte en la comparación los representantes de 18 de los 21 Centros Radiométricos Regionales (CRR). Durante la CIP-IX hubo asimismo simposios y cursillos prácticos para los participantes, y las conferencias y debates que se llevaron a cabo en el marco de esas actividades colaterales contribuyeron de manera significativa al intercambio de información y a la transferencia de conocimientos a los participantes, en particular a los de países en desarrollo. La Comisión tomó nota con satisfacción de que se había preparado el Informe final, en el que constan los factores de calibración confirmados o rectificadas correspondientes a los instrumentos patrón regionales y nacionales, y de que se lo había distribuido poco después del término de la CIP-IX, a fin de que los resultados pudieran aplicarse sin demora en las redes radiométricas nacionales;
- b) la Intercomparación de Radiosondas del SPM, organizada por la OMM y patrocinada por el Servicio

Meteorológico del Brasil, se llevó a cabo en condiciones tropicales en mayo/junio de 2001 en Alcántara, en el centro de lanzamiento de satélites y cohetes de la fuerza aérea del Brasil. La prueba se organizó de conformidad con las recomendaciones formuladas por el Comité Organizador Internacional. Se realizaron más de 40 vuelos de comparación del rendimiento de los principales tipos de radiosondas del SPM utilizadas para mediciones operativas (Vaisala (Finlandia), Sippican (EE.UU.), (Francia) y Dr. Graw Messgeräte (Alemania)). Se observó que todos los sistemas de medición del viento basados en el SPM arrojaban datos de alta calidad cuando funcionaban correctamente. Durante 20 vuelos se evaluó la información pormenorizada sobre el rendimiento de los sensores de humedad. Los resultados preliminares mostraron que las diferencias significativas entre los dos sensores de humedad relativa utilizados corrientemente en las radiosondas no estaban resueltas todavía. La Comisión opinó que los resultados de esa intercomparación aumentarán considerablemente la fiabilidad operativa de los diseños de radiosonda. Observó que se había preparado un resumen preliminar y alentó a los expertos participantes a que publicaran el informe final lo antes posible. Se informó a la Comisión de que, a pesar del retraso en la publicación del informe, la rectificación de los problemas relacionados con el sistema de radiosondas se había efectuado al cabo de muy poco tiempo de realizadas las pruebas.

**8.3** La Comisión tomó nota de que, como resultado de una reunión de expertos celebrada en Bratislava (Eslovaquia) en 2001, se habían realizado grandes esfuerzos para iniciar una intercomparación internacional de mediciones de intensidad de la lluvia. Se acordó que, como primer paso para obtener la información deseada, debía llevarse a cabo la calibración de los tipos adecuados de pluviómetros en dos laboratorios independientes acreditados. Conforme con los resultados que se obtuvieran, podrían emprenderse pruebas sobre el terreno en las condiciones climatológicas estipuladas.

**8.4** La Comisión hizo hincapié en la importancia de la pronta publicación de los resultados, conclusiones y recomendaciones de las intercomparaciones de la OMM en el marco de la serie de informes sobre instrumentos y métodos de observación meteorológicos de la OMM. Puso de relieve que la información sobre el funcionamiento y la calibración de los sensores y de los equipos reviste gran interés tanto para los SMHN como para los fabricantes. Sin embargo, la Comisión observó que había retrasos en la publicación de algunos informes y acordó abordar este problema con miras a conseguir, dentro de su nueva estructura de trabajo, la publicación puntual de tales informes en el futuro.

**8.5** La Comisión reconoció la importancia de organizar pruebas a escala nacional, regional y mundial conforme con las directrices que figuran en la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8).

**8.6** La Comisión tomó nota agradecida del respaldo y las contribuciones de varios miembros de la CIMO a la organización de las pruebas. Reconoció asimismo el apoyo brindado por los países que dieron acogida a las actividades de comparación. También fue objeto de un cálido reconocimiento la cooperación de los fabricantes. La Comisión invitó a todos los Miembros a que continúen dando apoyo efectivo a las futuras comparaciones de instrumentos. Decidió que, a fin de poder investigar debidamente el funcionamiento de los instrumentos, sería necesario realizar un mayor número de pruebas de intercomparación en las zonas de climas tropicales y subtropicales, y tomó nota del generoso ofrecimiento de la delegación de Mauricio de patrocinar una intercomparación de radiosondas durante la primera parte del lapso entre períodos de sesiones.

**8.7** La Comisión tomó nota de que, dado el aumento experimentado en el número de fabricantes de instrumentos de radiación ultravioleta, era necesario intensificar la labor para realizar la intercomparación de todos los tipos de espectrómetros de banda ancha y de filtro. Tales comparaciones podrán llevarse a cabo con la colaboración de la VAG de la CCA.

**8.8** La Comisión decidió consultar con la Comisión de Hidrología, a través de sus respectivos Presidentes, el tema de la colaboración en las intercomparaciones de los métodos e instrumentos para la medición del flujo de agua.

**8.9** Reconociendo la necesidad de que se organicen más comparaciones y pruebas de evaluación de los instrumentos, la Comisión manifestó su acuerdo con el programa provisional de futuras comparaciones de la OMM conforme figura en el Anexo III a este informe. Acordó asimismo brindar su apoyo o participación activa a las pruebas que organicen otros programas y Comisiones Técnicas si así se le solicitara.

## **9. OTROS ASUNTOS RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN (punto 9 del orden del día)**

### **RIESGOS NATURALES EN LAS ZONAS COSTERAS**

**9.1** La Comisión tomó nota de que la reunión de Presidentes de las Comisiones Técnicas de la OMM, celebrada en 2001, analizó un Programa Conjunto para contribuir a la reducción de los desastres naturales en las tierras bajas costeras. A raíz de esa discusión, el Presidente de la CIMO pidió que se hiciese un examen de esta cuestión enfocado desde el punto de vista de la CIMO, y que se estudiaran las actividades adicionales que deberán ejecutar en el futuro los correspondientes expertos. Las zonas costeras, espacio de transición entre la tierra y el mar, se definieron como una franja de tierra y mar de anchura variable según el carácter del entorno y las necesidades de gestión. Rara vez coincide con las dependencias administrativas o de planificación vigentes. Por consiguiente, los sistemas costeros naturales y las zonas en las que las actividades humanas aprovechan los recursos costeros podrían extenderse mucho más allá del límite de las aguas

territoriales, a la vez que muchos kilómetros hacia el interior de las tierras.

**9.2** Los desastres naturales son episodios causados por las fuerzas de la naturaleza que dañan los asentamientos humanos y el medio ambiente. Se necesita una densa red de observación que evalúe y atenúe los riesgos de carácter meteorológico que corren las zonas costeras. Un mayor empleo de estaciones meteorológicas automáticas sería de gran ayuda para vigilar y advertir acerca de riesgos de carácter meteorológico en esas zonas.

**9.3** La topografía y la vulnerabilidad de las zonas costeras a condiciones meteorológicas violentas son importantes factores cuando se trata de evaluar las necesidades de redes de estaciones meteorológicas automáticas. Asimismo la red debería ser capaz de difundir los datos de observación concentrados en tiempo real para su utilización operativa en los servicios de predicción y aviso. Así se lograría hacer un pronto diagnóstico y adoptar medidas de planificación y preparación.

**9.4** La Comisión tomó nota asimismo de que los sistemas meteorológicos violentos que afectan a las zonas costeras se originan en su mayor parte en los mares y océanos que bordean la costa. Es, por consiguiente, necesario dar impulso a las actividades de recogida de datos en esas zonas. Aunque se dispone de datos obtenidos desde el espacio y por teledetección, es importante disponer de observaciones de superficie en tiempo real, los llamados datos verdaderos "en tierra". Los datos que son producto de las observaciones de los buques y los recogidos por las boyas oceánicas son esenciales para determinar la trayectoria de las tormentas y emitir predicciones fiables. Las técnicas de observación *in situ* y de teledetección se han perfeccionado en estos últimos años. El sistema de vigilancia de un tipo específico de desastre natural precisa de una combinación de varias técnicas y para su diseño se requieren grandes conocimientos técnicos e importantes inversiones.

#### ESTRATEGIAS INTEGRADAS DE GESTIÓN DE LAS ZONAS COSTERAS

**9.5** La Comisión subrayó que las estrategias integradas de gestión de las zonas costeras deberían asegurar la seguridad de los habitantes y la salvaguardia de los bienes materiales frente a riesgos naturales tales como olas altas, mareas de tempestad y tsunamis. A este respecto, las medidas adecuadas y oportunas que adopten las autoridades locales para prepararse contra los desastres serán cruciales. Tales estrategias, cuya gama de actividades abarca desde el desarrollo de instrumentación y tecnologías apropiadas hasta el material de formación profesional, deberán concebirse y ejecutarse de manera adecuada. En las zonas costeras muy densamente pobladas hay que tomar también en consideración la vulnerabilidad de la infraestructura de apoyo, es decir, carreteras, instalaciones de evacuación de desechos y abastecimiento de agua. Podrían reforzarse las instalaciones y medios de prevención de los desastres a lo largo de la costa analizando adecuadamente las amenazas potenciales (incluidas las originadas por el cambio climático). Una capa freática que ha crecido como consecuencia de la subida del nivel del mar

podría debilitar las estructuras costeras, haciéndolas más vulnerables a otros riesgos naturales tales como terremotos y tormentas meteorológicas violentas.

**9.6** La Comisión convino en que el proceso de evaluación y mitigación de riesgos hace necesaria la creación de:

- a) un sistema eficiente y sólido de prealerta;
- b) un sistema rápido y fiable de difusión de datos y de información;
- c) un estudio de riesgos anteriores a los desastres, e inventarios de vulnerabilidad y evaluación de riesgos;
- d) una estrategia eficiente de gestión y de recuperación después del desastre;
- e) un alto grado de sensibilización del público.

**9.7** La Comisión tomó nota de que algunos miembros del Grupo de expertos OMM/CESPAP sobre ciclones tropicales en la Bahía de Bengala y el Mar Arábigo ya estaban aplicando estrategias integradas para la gestión de zonas costeras. Por consiguiente, acordó actuar conjuntamente con este órgano, así como con la CMOMM, a fin de compartir la experiencia disponible y participar en las actividades para la transferencia de tecnología con miras a la aplicación de la estrategia operacional eficaz que se necesita para la gestión de zonas costeras.

#### NECESIDADES EN MATERIA DE INSTRUMENTOS PARA LA VIGILANCIA DE LAS ZONAS COSTERAS

**9.8** La Comisión tomó nota de que además de las técnicas convencionales, se dispone de diversas nuevas técnicas, tales como la teledetección para la vigilancia del tiempo y el clima. Se han elaborado también modelos mesoescales de alta resolución y de área limitada que se utilizan para la predicción casi inmediata, y la predicción a muy corto y corto plazo. Su utilización operativa en todo el mundo ha sido posible gracias a que se dispone de computadoras de alto rendimiento a precios asequibles. Por ello, además de los actuales sistemas de vigilancia, los referidos modelos se han convertido en un instrumento eficaz para los sistemas de prealerta de los desastres naturales de carácter meteorológico. Para alcanzar los mejores resultados, se necesita para los modelos la mayor cantidad de datos posibles para asimilarlos dentro de la esfera geográfica de un modelo. Ello ha creado una necesidad adicional de datos que vengan en apoyo de esos modelos numéricos.

**9.9** En las estrategias de gestión de los desastres naturales se han utilizado sistemas informáticos con empleo del SIG como herramienta sumamente eficaz para la gestión de las diferentes fases de un desastre natural. Dichos sistemas siguen aún en fase evolutiva y precisan aún mejora; no obstante, el SIG, incluso en sus fases iniciales, depende de datos meteorológicos operativos que suministrarán las redes de vigilancia.

**9.10** La Comisión tomó nota asimismo de que los actuales sistemas de vigilancia con base oceánica proporcionan parámetros oceánicos encima y debajo de la superficie del mar. Las operaciones de las estaciones meteorológicas automáticas en un entorno oceánico sufren de las duras condiciones de ese entorno y necesitan mayor

perfeccionamiento. Es ardua la tarea de medición de parámetros tales como la temperatura en la superficie del mar, la salinidad, los períodos de las olas y su altura con la requerida precisión. Los sistemas integrados de observación para la interfaz océano-tierra precisan mejora para satisfacer las necesidades de los servicios de predicción y aviso. Una tarea estimulante es también el diseño del equipo de medición del viento que precisaría con fiabilidad las rachas de viento de los ciclones tropicales, cuyas velocidades alcanzan 300 km por hora e incluso más.

**9.11** La Comisión convino en que se debería prestar más atención a la aplicación de los instrumentos meteorológicos apropiados para utilización en los sistemas avanzados de predicción y aviso que pueden emplearse en la vigilancia de las zonas costeras.

**9.12** Reconociendo que la gestión de zonas costeras y las actividades afines de los SMHN habían sido cada vez más importantes, la Comisión acordó que los trabajos de la CIMO en esta esfera continúen realizándose por mediación de los mecanismos apropiados examinados en el marco del punto 13 del orden del día.

## **10. GUÍA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICOS (punto 10 del orden del día)**

**10.1** La Comisión se mostró agradecida al Secretario General por la finalización de los trabajos de traducción a cuatro idiomas de la OMM de la sexta edición de la *Guía de Instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), en 1996, (llamada en adelante la *Guía*), y de que se la hubiera distribuido a los Miembros. Tomó nota con interés de que la Administración Meteorológica de China había traducido la *Guía* al chino. La Comisión hizo hincapié en que la *Guía* constituye un medio importante de asegurar en forma constante la alta calidad de las observaciones.

**10.2** La Comisión tomó conocimiento de que durante el período interreuniones se habían recibido varias propuestas para complementar y actualizar la *Guía*, así como para efectuar correcciones, enviadas por expertos de la CIMO y por científicos que cumplen su labor fuera del ámbito de la meteorología y recurren a la *Guía* en su trabajo. La Comisión tomó nota de que se había realizado una labor significativa de revisión de la *Guía* e incorporación de esas propuestas, pero reconoció que no podría ponerse término a la tarea antes de la reunión de la Comisión, y que los trabajos deben continuar.

**10.3** La Comisión tomó nota con reconocimiento de que se redactaron dos nuevos capítulos para la Parte II de la *Guía*, concretamente el Capítulo 11 sobre Observaciones en el medio urbano, preparado por los ponentes sobre Mediciones de meteorología urbana, Profesor T. Oke (Canadá) y Sr. R.D. Vashistha (India); y el Capítulo 12 sobre Mediciones de meteorología vial, preparado por los ponentes observaciones meteorológicas viales, Sres. T. Ledent (Bélgica) y J. Terpstra (Países Bajos). La Comisión reconoció que todavía hacía falta mucho trabajo de revisión y corrección antes de que el

Presidente de la CIMO, en consulta con el Grupo de gestión, aprobara su publicación.

**10.4** La Comisión expresó su preocupación por el escaso número de expertos disponibles para actualizar y ampliar convenientemente la *Guía*, en razón principalmente del tiempo y los conocimientos especializados que demanda esa tarea. La Comisión invitó al Secretario General a que informe a los Representantes Permanentes acerca de la importancia que reviste la *Guía* de la CIMO para todos los Miembros y Comisiones Técnicas, como orientación decisiva y recurso indispensable para la formación profesional, y a que los aliente a ofrecer sus expertos y a concederles el tiempo y el reconocimiento debido para que puedan llevar a cabo esta importante labor.

**10.5** Al comprender la necesidad de una actualización constante de la *Guía* mediante la incorporación de correcciones, complementos o nuevos capítulos, y teniendo en cuenta que se debe poder acceder a esta obra de manera rápida y fácil, la Comisión invitó al Secretario General a que disponga lo necesario para preparar, con carácter urgente, una versión electrónica de la *Guía*.

**10.6** La Comisión insistió en la necesidad de revisar y actualizar la *Guía* en forma continua debido a la rapidez con que evolucionan la tecnología de la observación y las prácticas de observación. En este sentido, la Comisión invitó a los Grupos Abiertos y Equipos de expertos de reciente creación a respaldar esta tarea aportando las contribuciones necesarias para continuar actualizando la *Guía*. La Comisión invitó a su Presidente a seguir la marcha del proceso de revisión y a colaborar en esta esfera con el Grupo de gestión recientemente establecido.

## **11. PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO Y PROGRAMA FUTURO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN (punto 11 del orden del día)**

### **CUARTO Y QUINTO PLANES A LARGO PLAZO DE LA OMM**

**11.1** La Comisión tomó nota de que el Decimotercer Congreso de la OMM había adoptado el Quinto Plan a Largo Plazo (5PLP), así como de que el Consejo Ejecutivo (CE) había adoptado en su 53ª reunión las Directrices para el seguimiento y la evaluación de la aplicación del 5PLP. Como el período de ejecución del 5PLP abarca de 2000 a 2009, el período entre reuniones comprende el 4PLP y el 5PLP. Se pidió a los presidentes de los grupos de trabajo y a los ponentes de la Comisión que siguieran la ejecución de los planes. El Presidente de la Comisión, con la ayuda del Grupo consultivo de trabajo (CCT), evaluó las actividades de la Comisión durante el período entre reuniones y presentó su informe al Grupo de trabajo del CE sobre planificación a largo plazo establecido con tal fin por el Consejo Ejecutivo en su 51ª reunión.

**11.2** La Comisión resumió el seguimiento y la evaluación del PIMO en 2000-2001 como sigue: Ha habido claros progresos en la mejora de la calidad y fiabilidad de los instrumentos mediante calibraciones e intercomparaciones, concretamente con respecto a las radiosondas basadas en el SMP, pluviómetros y pirheliómetros. La elaboración de definiciones y normas funcionales sobre



estaciones meteorológicas automáticas ayudó a producir y aplicar esos sistemas. La prestación de asistencia técnica a países en desarrollo, las publicaciones técnicas del PIMO, incluidos capítulos nuevos o revisados de la *Guía* de la CIMO, así como las conferencias técnicas, permitieron mejorar la instalación, las aplicaciones y el mantenimiento de los instrumentos. La colaboración con organizaciones internacionales como la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), la ISO y la UIT fue importante para abordar cuestiones interdisciplinarias. Mediante la estrecha colaboración con la industria de instrumentos se logró, entre otras cosas, establecer la Asociación de la Industria de Equipo Hidro-Meteorológico, reforzar la posición de los SMHN de los Miembros con respecto a esa industria y mejorar la comprensión mutua de las necesidades y oportunidades. La promoción de los Centros Regionales de Instrumentos en países en desarrollo y el vínculo entre las necesidades de los SMHN y los posibles servicios de los CRI avanzó más lentamente de lo previsto. Debido a la escasa disponibilidad de expertos en instrumentos de SMHN y a la falta de recursos financieros hubo algunas demoras o aplazamientos en determinadas actividades del programa, incluidas las de formación.

**11.3** Los principales logros en el período 2000-2002 fueron los siguientes:

- a) la Comisión continuó su labor relativa a la elaboración y publicación de procedimientos y prácticas normalizados para los métodos y sistemas de observación meteorológicos y ambientales conexos;
- b) en el Centro Mundial de Radiación de Davos (Suiza) tuvieron lugar en 2000 comparaciones internacionales/regionales de pirheliómetros, 65 expertos en radiación participaron en los ensayos y en los cursos y simposios conexos (véase también el punto 8 del orden del día);
- c) en Brasil se llevó a cabo (en 2001) la intercomparación de radiosondas basadas en el GPS; se amplió la escala de las pruebas para dar cuenta de cinco tipos de radiosondas, a petición de los fabricantes. Se está planificando un ensayo de pluviómetros registradores (véase también el punto 8 del orden del día);
- d) además de las reuniones de los grupos de trabajo de la CIMO, en varias reuniones de expertos, algunas celebradas en colaboración con la CSB, se prepararon especificaciones funcionales y futuras necesidades de estaciones meteorológicas automáticas, la automatización de observaciones visuales, la aplicación de nuevas tablas de clave BUFR, mediciones de intensidad de la precipitación, y aplicación de radiosondas en las regiones tropicales;
- e) en actividades relacionadas con la intensificación de creación de capacidad se abordaron medidas para mejorar la colaboración de la CIMO con Asociaciones Regionales y aumentar el rendimiento y los servicios de los Centros Regionales de Instrumentos;

- f) se realizaron transferencias de tecnología mediante conferencias técnicas (TECO/METEOREX 2000 y 2002) y cursos de formación;
- g) la Administración Meteorológica de China compiló y publicó el Catálogo de Instrumentos de la OMM en CD-ROM;
- h) se promovió con éxito el establecimiento de una "Asociación de la Industria de Equipo Hidro-Meteorológico", para mejorar la colaboración entre la OMM y el sector de instrumentos privado;
- i) mediante la colaboración con otras comisiones técnicas y órganos ajenos a la OMM, como la ISO y la BIPM, se apoyaron cuestiones interdisciplinarias, incluido un proyecto de acuerdo de trabajo formal entre la OMM y la BIPM;
- j) hubo visitas de expertos a algunos SMHN, a los que se proporcionaron orientaciones para ayudar a desarrollar sus instalaciones de fabricación de instrumentos afines, organizar la obtención coordinada de instrumentos y materiales fungibles y elaborar proyectos de instrumentos coordinados.

**11.4** La Comisión se mostró generalmente satisfecha por los logros del PIMO. Sin embargo, opinó que los resultados del programa no alcanzaban totalmente los objetivos del 5PLP, concretamente en lo relativo al apoyo técnico y de formación previsto para el mantenimiento y la calibración de instrumentos de los países en desarrollo. Además, observó que los progresos eran más lentos de lo previsto en algunas esferas concretas de desarrollo de instrumentos y normalización de procedimientos y prácticas. Las razones de esas deficiencias eran el insuficiente número y/o tiempo de expertos puestos a disposición por los Miembros para esta labor, unido a los limitados recursos financieros asignados a este programa por el Congreso.

#### PROYECTO DEL SEXTO PLAN A LARGO PLAZO DE LA OMM

**11.5** En cuanto al proyecto del 6PLP, la Comisión tomó nota de que el proyecto de propuesta sobre el PIMO examinado por el Grupo consultivo de trabajo de la CIMO había sido considerado y adoptado por el Consejo Ejecutivo en su 54ª reunión, para presentarlo al Decimocuarto Congreso. La Comisión acordó recomendar al Congreso la adopción de la sección sobre el PIMO del 6PLP.

#### PROGRAMA DE TRABAJO FUTURO

**11.6** La Comisión, al considerar las actividades de los programas del PIMO que figuran en el 5PLP desarrolladas ulteriormente en el 6PLP, así como la nueva estructura de la CIMO propuesta (véase el punto 13 del orden del día), decidió centrarse en las siguientes cuestiones principales:

- a) elaborar mediciones del rendimiento para demostrar la constante elevación de la calidad de las observaciones;
- b) llevar a cabo intercomparaciones de instrumentos;
- c) contribuir a la revisión y actualización del *Reglamento Técnico* y las *Guías* de la OMM, así como

de otros materiales relacionados con la gestión de la calidad y la normalización de las observaciones;

- d) realizar evaluaciones de los Centros Regionales de Instrumentos existentes y analizar sus mandatos;
- e) facilitar la adopción de normas para las mediciones de la radiación de onda larga;
- f) facilitar la automatización de las observaciones manuales, visuales y subjetivas;
- g) fortalecer los vínculos con las organizaciones internacionales pertinentes.

**11.7** La Comisión presentó también sugerencias sobre los principales resultados para el período de ejecución 2004-2007 del proyecto del 6PLP, como se indica en el Anexo IV a este informe

## **12. COLABORACIÓN CON OTROS PROGRAMAS DE LA OMM Y CON LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES COMPETENTES (punto 12 del orden del día)**

**12.1** La Comisión tomó nota con reconocimiento de la labor realizada por su Presidente, su Vicepresidente y los miembros del Grupo consultivo de trabajo con miras a mejorar la colaboración con otras Comisiones Técnicas y programas de la OMM y con las organizaciones internacionales pertinentes. Se manifestó asimismo agradecida de que los expertos pertinentes de la CIMO, con el respaldo de la Secretaría de la OMM, hubieran respondido en forma oportuna a los pedidos recibidos.

### **COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS (CSB)**

**12.2** La Comisión tomó nota de que habían proseguido los trabajos relativos a las observaciones en superficie y en altitud así como los encaminados a lograr una mayor coherencia entre la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8) y el *Manual del Sistema Mundial de Observación*. (OMM-Nº 544).

**12.3** La Comisión tomó nota agradecida del apoyo constante que habían prestado los expertos de la CIMO en materia de asignación de frecuencias radioléctricas disponibles para los sistemas de ayuda a la meteorología (MetAids) como por ejemplo en el caso de las operaciones de radiosonda, radares meteorológicos y perfiladores de viento. La Comisión tomó nota también de las actividades realizadas en el marco de la protección de las frecuencias radioeléctricas para los sistemas de observación por satélite y subrayó la necesidad de mantener estrecha coordinación con actividades similares relacionadas con sistemas de observación basados en tierra.

**12.4** La Comisión tomó nota de que a raíz de la notificación de deficiencias en las mediciones en altitud en zonas tropicales, en 1999 se había celebrado en Ginebra una reunión de expertos sobre aspectos operativos de las aplicaciones de radiosondas en regiones tropicales y subtropicales. La Comisión se manifestó complacida de que se hubiera materializado la propuesta que se formuló en esa reunión para que la OMM organizara intercomparaciones de radiosondas, con el objetivo principal de reco-

ger información sobre el rendimiento y la fiabilidad del sistema GPS para la observación del viento, así como sobre las observaciones de temperatura y humedad (véase el punto 5.1 del orden del día).

**12.5** La Comisión tomó nota con interés del mayor grado de colaboración entre la CIMO y la CSB en la esfera de la automatización de observaciones, en particular la automatización de observaciones visuales y subjetivas tales como las requeridas por los usuarios a la luz de los sistemas de observación integrados y la representación de los datos de las estaciones meteorológicas automáticas (EMA). Al respecto, la Comisión recordó los resultados de la reunión de expertos sobre necesidades y representación de datos de las estaciones meteorológicas automáticas, celebrada en los Países Bajos en 1999, así como las reuniones del Grupo de expertos CSB/GAAP/SOI sobre requisitos de datos de las estaciones meteorológicas automáticas, celebradas en Ginebra en 2000 y 2002 (véase el punto 4.1 del orden del día). La Comisión tomó nota también de las valiosas aportaciones de los representantes de la CIMO al Equipo de expertos de la CSB sobre necesidades y representación de datos de las estaciones meteorológicas automáticas y, más concretamente, la primera reunión del Equipo de expertos, celebrada en Ginebra en 2000.

### **COMISIÓN DE METEOROLOGÍA AERONÁUTICA (CMAe)**

**12.6** La Comisión tomó nota de la pronta respuesta que se dio al pedido del Presidente de la CMAe en el sentido de disponer de mayor orientación para establecer definiciones idóneas de la intensidad de la precipitación así como definiciones de fenómenos meteorológicos apropiadas para su utilización en meteorología aeronáutica.

**12.7** La Comisión tomó nota de un pedido de la OACI para que examinara la cuestión de la "precisión de la medición u observación operacionalmente conveniente y actualmente obtenible" a raíz de la actualización del Adjunto B al Anexo 3 de la OACI/*Reglamento Técnico* de la OMM [C.3.1] (OMM-Nº 49, Volumen II). Se considerará esa cuestión en oportunidad de la puesta al día de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8) – Anexo 1.B - Requisitos de exactitud operativa y rendimiento de los instrumentos típicos.

### **COMISIÓN DE METEOROLOGÍA AGRÍCOLA (CMAg)**

**12.8** La Comisión tomó nota de la respuesta oportuna que se dio al Presidente de la CMAg respecto de su pedido de información sobre tecnología de la observación automática para aplicaciones en la agricultura, especialmente en lo relativo a parámetros de humedad, temperatura del suelo y duración de la humedad en los objetos.

### **COMISIÓN DE CLIMATOLOGÍA (CCL)**

**12.9** La Comisión subrayó la necesidad de mantener estrecha cooperación con la CCL para garantizar series cronológicas homogéneas, especialmente en vista de que los instrumentos y mediciones tradicionales van siendo sustituidos por estaciones meteorológicas automáticas. En particular, los Equipos de expertos de la

CIMO deberían mantener una estrecha interacción con los Equipos de expertos de la CCI correspondientes como, por ejemplo, el Equipo de expertos sobre requisitos de observación y normas climáticas, el Equipo de expertos sobre metadatos para aplicaciones climáticas, y el Equipo de expertos sobre redes nacionales y observaciones en respaldo de las actividades climáticas. La Comisión tomó nota también de la necesidad de brindar respaldo a los requisitos de los componentes de observación atmosféricos, terrestres y oceanográficos del Sistema Mundial de Observación del Clima.

#### REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES

**12.10** La Comisión tomó nota de que como resultado de la reunión de 2001 de los Presidentes de las Comisiones Técnicas, se había adoptado una medida relativa a un programa conjunto que permitiría contribuir a la reducción de los desastres naturales en las regiones bajas costeras (véanse los puntos 3 y 9 del orden del día).

#### ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ISO)

**12.11** Se informó a la Comisión de que algunos miembros de la CIMO participaron activamente en la labor del Subcomité SC 5 "Meteorología" creado en el Comité Técnico TC 146 - "Calidad del aire" de la ISO. Se observó que la labor del SC 5 había avanzado considerablemente y que se habían elaborado normas de interés tanto para la OMM como para la ISO, las que se encontraban en proceso de adopción (véase el punto 4.1 del orden del día). Al respecto, la Comisión alentó a sus Miembros a que se mantengan en contacto estrecho con la ISO.

#### OFICINA INTERNACIONAL DE PESAS Y MEDIDAS (BIPM)

**12.12** Al reconocer el valor de una colaboración más estrecha con la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM)<sup>1</sup>, la Comisión tomó nota con agrado de que un Acuerdo de Colaboración con la OMM, aprobado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, se había presentado a la aprobación del Consejo Ejecutivo en su 54ª reunión. La Comisión tomó nota de que, de conformidad con este Acuerdo, la OMM y el CIPM, con el fin de llegar a alcanzar los objetivos establecidos en sus respectivos mecanismos constitutivos, estrecharán su cooperación y realizarán consultas mutuas periódicas sobre asuntos de mutuo interés. Ambas organizaciones acordaron consultarse mutuamente para garantizar que los datos de los programas de la OMM, en particular los relacionados con la composición de la atmósfera y los recursos hídricos, tengan una sólida base en unidades que tengan como referencia el Sistema Internacional (SI) siguiendo los procedimientos establecidos por el CIPM y los que figuran en el Reglamento Técnico de la OMM. Se harán los arreglos pertinentes para que cada una de las Partes en el Acuerdo pueda participar en calidad de observador en aquellas reuniones de la otra Parte en que se examinen asuntos de interés mutuo. La Comisión tomó nota complacida de la presentación que hiciera el representante del BIPM, que pasó revista a las princi-

pales actividades de su organización internacional.

#### COOPERACIÓN CON OTRAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

**12.13** La Comisión reconoció que las observaciones meteorológicas así como las observaciones geofísicas y ambientales conexas desempeñaban una función esencial en muchos programas de otras organizaciones internacionales. Se hizo hincapié en que la labor de la Comisión contribuía de manera importante a una mayor cooperación entre la OMM y otras organizaciones internacionales como la FAO, la COI, la UIT, el PNUMA y la UNESCO.

#### COLABORACIÓN CON LOS FABRICANTES DE EQUIPOS HIDROMETEOROLÓGICOS

**12.14** A raíz de la solicitud del Decimotercer Congreso en el sentido de fortalecer la colaboración con el sector privado de la industria de los instrumentos, se celebraron reuniones con los representantes de los fabricantes, con el auspicio de la CIMO a fin de fomentar una colaboración más estrecha entre la OMM y los fabricantes. La Comisión tomó nota con reconocimiento de que la Asociación de la Industria de Equipos Hidrometeorológicos (HMEI)<sup>2</sup> fue establecida en 2001 (véase el punto 7 del orden del día). Por otra parte, la Comisión tomó nota complacida de que el Consejo Ejecutivo había considerado los objetivos y principales actividades de la HMEI, y había convenido en que sería mutuamente provechoso que la OMM y la HMEI estableciesen una relación de trabajo más estrecha. También subrayó que la colaboración con los fabricantes y proveedores podría llevar a que los Miembros llegasen a contar con equipos de mejor calidad y más económicos, y llegó a la conclusión de que la OMM, en especial por conducto de la CIMO, debería proseguir sus esfuerzos para fomentar esa colaboración, que también contribuiría a brindar asesoramiento a los países en desarrollo en cuanto a la selección de tecnologías de observación adecuadas. El Consejo había considerado la solicitud presentada por la HMEI y había otorgado a la Asociación condición de órgano consultivo de la OMM, lo que le da el derecho a participar en calidad de observador en las reuniones de los órganos pertinentes de la OMM. El sitio Web creado por la HMEI debería contribuir a que los Miembros puedan tener conocimiento de los últimos adelantos en materia de instrumentos y métodos de observación empleados en las operaciones. La Comisión también tomó nota complacida de la presentación que hiciera el Presidente de la HMEI, que presentó un panorama general de las actividades de la Asociación, tanto en curso como planeadas.

**12.15** La Comisión expresó su gratitud a los fabricantes de radiosondas que habían brindado apoyo a la organización de la comparación de radiosondas basadas en el GPS organizada por la OMM que tuvo lugar en Brasil en 2001.

<sup>1</sup> Más información en: <http://www.bipm.org>

<sup>2</sup> Más información en: <http://www.hydrometeoindustry.org>







# RESOLUCIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

## RÉSOLUCIÓN 1 (CIMO-XIII)

### ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN,

**TENIENDO EN CUENTA:**

- 1) que el Decimotercer Congreso (1999) ratificó la necesidad de alentar y fomentar la participación global en las Comisiones Técnicas y las Asociaciones Regionales, así como la cooperación entre ellas;
- 2) que el Consejo Ejecutivo coincidió en su 53ª reunión (Ginebra, 2001) en que los cambios estructurales facilitarían la ejecución de los Planes a Largo Plazo de la OMM, lo cual, en vista de la rápida evolución, permitiría mayor flexibilidad, sensibilidad y delegación;
- 3) la reflexión hecha por el Consejo Ejecutivo en su 53ª reunión, según la cual la nueva estructura adoptada por la Comisión de Sistemas Básicos ha permitido alcanzar los objetivos del Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial y mejorar los vínculos con otras Comisiones Técnicas y con las Asociaciones Regionales;
- 4) la necesidad de muchos más recursos de personal especializado para cumplir sus responsabilidades

**CONSIDERANDO** que es necesario:

- 1) crear mayores oportunidades para que los expertos, incluidos los representantes de otros órganos que se ocupan de cuestiones relacionadas con la CIMO, puedan trabajar en equipos muy especializados sobre problemas técnicos específicos importantes;
- 2) aumentar la participación de expertos procedentes

- de países en desarrollo en la labor de la Comisión;
- 3) crear y mantener vínculos eficaces con las Asociaciones Regionales y con los pertinentes fabricantes de instrumentos;
  - 4) mejorar la difusión de información técnica sobre las actividades de la Comisión a todos los Miembros,

**DECIDE:**

- 1) aplicar la nueva estructura de trabajo consistente en Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP) que figura en el anexo a la presente resolución;
- 2) mantener en examen y revisar el mandato de los GAAP por parte del Grupo de Gestión, de acuerdo con la evolución de las necesidades durante el período interreuniones;

**AUTORIZA** al Presidente a que ponga en marcha equipos de expertos de conformidad con las prioridades acordadas por la Comisión y el Grupo de Gestión,

**AUTORIZA ADEMÁS** al Presidente a que, con la asistencia del Grupo de Gestión, establezca durante el período interreuniones, equipos de expertos para áreas adicionales a las acordadas por la Comisión, si se solicita;

**PIDE** al Presidente de la Comisión que, con la asistencia del Grupo de Gestión, se sigan examinando los efectos y la eficacia de la nueva estructura de trabajo, y que presente un informe a la próxima reunión de la Comisión;

**INVITA** al Secretario General a que tome disposiciones, sin rebasar los recursos disponibles, para dar a la nueva estructura el apoyo que facilite la participación de los miembros de los GAAP y de los equipos de expertos en la labor de la CIMO.

#### ANEXO A LA RESOLUCIÓN 1 (CIMO-XIII)

#### ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN.

1. La estructura de trabajo de la Comisión comprenderá un sistema de pequeños equipos de expertos (EE) centrados en tareas, complementados por medios adecuados que permitan a todos los miembros de la CIMO participar en el proceso y mantenerse informados. Las actividades de la CIMO se clasifican en tres áreas de programas principales:

a) tecnología de observación en superficie;

b) tecnología de la observación en altitud;  
c) creación de capacidad (CC).

2. Las actividades de cada una de estas áreas de programas corren a cargo de Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP), a saber:

- a) GAAP sobre tecnología de observación de superficie;
- b) GAAP sobre tecnología de observación en latitud;
- c) GAAP sobre creación de capacidad.

3. Se realizan consultas periódicas con los miembros de los GAAP, que reciben información por medios adecuados, como cartas circulares del Presidente de la CIMO o de los copresidentes y el sitio Web OMM/CIMO.

#### **GRUPO DE GESTIÓN DE LA CIMO**

4. El Grupo de Gestión de la CIMO estará compuesto por el Presidente y el Vicepresidente, los Copresidentes de los tres GAAP, junto con el número adicional mínimo de expertos necesario para asegurar la representación regional. El Grupo de Gestión de la CIMO no debería contar normalmente con más de ocho miembros en total. El Grupo desempeña un papel sólido, activo y crucial en lo que respecta a la dirección y gestión de las actividades de la Comisión entre las reuniones. Es de su responsabilidad asegurar la integración de las áreas de programa, ocuparse de las cuestiones de planificación estratégica, evaluar los progresos alcanzados en el programa de trabajo acordado y proceder a los ajustes correspondientes que pueda ser necesario introducir en la estructura de trabajo durante el período interreuniones. El Grupo de Gestión de la CIMO se reunirá por lo menos una vez, y de preferencia dos, durante el período interreuniones. La Comisión adoptará una resolución estableciendo el mandato del Grupo de Gestión de la CIMO. Los informes de las reuniones del Grupo de Gestión de la CIMO estarán disponibles en el sitio Web OMM/CIMO y se distribuirán a todos los Miembros de esta Comisión.

5. El Grupo de Gestión debe entregarse plenamente al cumplimiento de sus responsabilidades de organización. El Grupo de Gestión deberá:

- concentrarse en las necesidades de los usuarios;
- seguir de cerca el mandato de los GAAP y hacer los ajustes correspondientes;
- coordinar las tareas y calendarios específicos relacionados con las actividades específicas del programa (equipos de expertos);
- fijar normas en cuanto a la documentación y la comunicación de informes de la Comisión; y
- llevar a cabo actividades periódicas de examen de la gestión.

#### **GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA (GAAP)**

6. El mandato de los GAAP y la designación de los copresidentes son decididos por la reunión de la Comisión. Se define el mandato de carácter general de cada GAAP, junto con sus funciones específicas, y es aprobado por la Comisión. Los copresidentes de cada GAAP coordinarán y gestionarán la labor de los equipos de expertos. Estos equipos, establecidos por la Comisión o por su Presidente con asistencia del Grupo de Gestión de la CIMO, ejecutan tareas específicas que se les han asignado. Los copresidentes distribuirán equitativamente las responsabilidades de los jefes de los equipos de expertos, incluida la coordinación de su trabajo, los informes,

etc. Los copresidentes son responsables de la gestión y de la orientación técnica de las actividades que se llevan a cabo en la esfera de acción del GAAP.

#### **EQUIPOS DE EXPERTOS**

7. Estos equipos están integrados principalmente por técnicos que han de desarrollar las soluciones propuestas a problemas científicos y técnicos, y estudiar cuestiones que requieren conocimientos técnicos específicos. En algunos casos puede ser más eficaz designar un ponente en lugar de establecer un equipo para abordar ciertas tareas específicas. En esta estructura de trabajo, el ponente se consideraría "un equipo" con un solo integrante que podría, por ejemplo, dictar orientaciones especializadas o contribuir a la preparación de informes sobre cuestiones de ámbito regional o relativas a la ejecución. El mandato de los equipos de expertos es establecido por la reunión de la Comisión, el Presidente, o el Grupo de Gestión.

8. Los líderes de los equipos de expertos son designados normalmente por la reunión de la CIMO. Si ello no fuere posible, los jefes de equipo serán designados por el Presidente, atendiendo a la recomendación de los copresidentes del GAAP.

9. Los miembros de los equipos de expertos serán designados por los jefes de equipo en consulta con los copresidentes del GAAP y aprobados por el Grupo de Gestión. Si ello no fuere posible, se recurrirá a otro mecanismo sujeto a la aprobación del Presidente. El posterior establecimiento y entrada en funciones de los equipos de expertos corresponde normalmente a la reunión de la CIMO o a su Presidente bajo la orientación del Grupo de Gestión. Los copresidentes de los GAAP invitarán a expertos idóneos pertenecientes a otros órganos interesados a que participen en los equipos de expertos de la CIMO.

10. Se cuenta con que los equipos de expertos notifiquen los resultados de su trabajo dentro de un período de tiempo determinado a su órgano de tutela. Ello podría hacerse por correspondencia o en las reuniones que se convoquen, de ser necesario. El Grupo de Gestión, en consulta con la Secretaría, examinará la necesidad de que los equipos de expertos celebren reuniones tomando debida nota de la índole y urgencia de las tareas confiadas a los equipos. Los informes de los equipos de los expertos estarán en general disponibles en el sitio Web de la OMM/CIMO o se distribuirán por correo ordinario de ser necesario.

11. Los presidentes de los equipos de expertos podrán recurrir a los expertos de la CIMO, con la aprobación del Grupo de Gestión, cuando esto sea necesario para ejecutar sus tareas. Los presidentes de los equipos de expertos deberían planificar sus tareas y principales etapas, y dar cuenta con regularidad de los progresos realizados en la ejecución de las tareas que se han asignado a sus equipos.



## RESOLUCIÓN 2 (CIMO-XIII)

**GRUPO DE GESTIÓN DE LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN,

**TENIENDO EN CUENTA:**

- 1) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la duodécima reunión de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación* (OMM-Nº 881),
- 2) el párrafo 6.4.3 del *Informe final abreviado con resoluciones del Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial* (OMM-Nº 902);

**RECONOCIENDO:**

- 1) que la eficacia de la Comisión depende en gran medida de la gestión eficaz de sus actividades entre reuniones;
- 2) que es necesaria una función de gestión permanente para asegurar la integración de las áreas de programa, decidir las prioridades teniendo en cuenta los recursos disponibles, evaluar los progresos en su labor, coordinar la planificación estratégica y decidir los ajustes necesarios en la estructura de trabajo de la Comisión durante el período interreuniones;

**DECIDE :**

- 1) establecer el Grupo de Gestión de la CIMO (GG de la CIMO) con el siguiente mandato:
  - a) asesorar al Presidente en todas las cuestiones relativas a la labor de la Comisión;
  - b) planear, coordinar y gestionar activamente la labor de la Comisión, de sus grupos abiertos y equipos de expertos, incluida la evaluación de

los progresos realizados en los programas de trabajo, y asesorar sobre las nuevas actividades prioritarias;

- c) asegurar la integración global de las áreas de programa y coordinar las cuestiones de planificación estratégica, concentrándose en las necesidades de los usuarios;
  - d) asesorar al Presidente en cuestiones relativas a la cooperación con otras Comisiones Técnicas, Asociaciones Regionales y otras organizaciones internacionales pertinentes y órganos gubernamentales o no gubernamentales;
  - e) movilizar recursos que permitan realizar los trabajos de la Comisión;
  - f) mantener en examen la estructura interna y los métodos de trabajo de la Comisión e introducir los ajustes necesarios con el fin de aumentar su eficacia;
  - g) mantener en examen el mandato de los Grupos Abiertos de Área de Programa y equipos de expertos e introducir los ajustes necesarios;
  - h) asesorar al Presidente sobre todas las designaciones necesarias de jefes de equipo entre reuniones de la Comisión;
- 2) que la composición del Grupo de Gestión de la CIMO sea la siguiente:
    - a) el Presidente de la CIMO (presidente);
    - b) el Vicepresidente de la CIMO;
    - c) los copresidentes de los Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP).

## RESOLUCIÓN 3 (CIMO-XIII)

**GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA (GAAP) DE LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN,

**RECORDANDO:**

la Resolución 1 (CIMO-XIII) — Estructura de trabajo de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación, la Resolución 2 (CIMO-XIII) — Grupo de Gestión de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación, **DECIDE** designar, de conformidad con la Regla 32 del Reglamento General de la OMM, los copresidentes de los Grupos Abiertos de Área de Programa como se indica a continuación:

- a) GAAP sobre tecnología de observación en superficie:
  - copresidentes: C. Richter (Sra.) (Alemania) y J. Van der Meulen (Países Bajos)
- b) GAAP sobre tecnología de observación en altitud:
  - copresidentes: R. Dombrowsky (Estados Unidos), J. Nash (Reino Unido) y A. Ivanov (Federación de Rusia)
- c) GAAP sobre creación de capacidad:
  - copresidentes: E. Bazira (Uganda) y H. Zhou (China).

## RESOLUCIÓN 4 (CIMO-XIII)

**REVISIÓN DE LAS RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES ANTERIORES  
DE LA COMISIÓN**

LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN,

**TENIENDO EN CUENTA:** las medidas adoptadas sobre las recomendaciones anteriores a su decimotercera reunión;

**CONSIDERANDO:**

- 1) que todas las resoluciones adoptadas antes de su decimotercera reunión carecen ya de actualidad;
- 2) que todas las recomendaciones adoptadas antes de su decimotercera reunión y que siguen en vigor se han reconsiderado;

**DECIDE :**

- 1) no mantener en vigor ninguna de las resoluciones adoptadas antes de su decimotercera reunión;
  - 2) mantener en vigor las resoluciones siguientes, adoptadas antes de la decimotercera reunión: 4(CIMO-XI); 6 (CIMO-XI); 8 (CIMO-XI); 11 (CIMO-XI); 12 (CIMO-XI); 13 (CIMO-XI); 1 (CIMO-XII) y 3 (CIMO-XII).
- 
-

# RECOMENDACIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

## RECOMENDACIÓN 1 (CIMO-XIII)

### ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO MUNDIAL DE CALIBRACIÓN DE RADIÓMETROS DE INFRARROJOS

LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN,

**TENIENDO EN CUENTA:**

- 1) que la OMM está preparando normas en forma de recomendaciones para su aplicación por el usuario;
- 2) que los órganos/programas en el seno de la OMM y externos a ella, tales como la Vigilancia de la Atmósfera Global, la Red de Referencia para la Medición de Radiaciones en Superficie y la Red de medida de radiaciones de superficie de Estados Unidos (SURFRAD) se ocupan cada vez más de ejecutar mediciones relativas a la radiación de onda larga;
- 3) los esfuerzos realizados por MétéoSwiss con objeto de establecer un Centro de Calibración de radiómetros de infrarrojos, en el *Physikalisch-Meteorologisches Observatorium* (PMOD) en Davos, Suiza;

**CONSIDERANDO** la propuesta del Secretario General de la OMM, basada en la recomendación del Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo/Grupo de trabajo de la Comisión de Ciencias Atmosféricas, de establecer un centro de calibración de las medidas de la radiación de infrarrojos en el Centro Radiométrico Mundial de Davos, Suiza;

**ACOGIENDO CON AGRADO** la reacción positiva de Suiza a la propuesta del Secretario General de la OMM;

**RECOMIENDA** que se establezca un Centro Mundial de Calibración de los Radiómetros de Infrarrojos en Davos, Suiza, en consonancia con las directrices que figuran en el anexo a la presente recomendación;

**ACUERDA** proporcionar orientación técnica/científica para el establecimiento de dicho Centro y para asegurar la garantía de calidad en todo momento.

#### ANEXO A LA RECOMENDACIÓN 1 (CIMO-XIII)

#### DIRECTRICES PARA UN CENTRO MUNDIAL DE CALIBRACIÓN DE RADIÓMETROS DE INFRARROJOS

1. El Centro Mundial de Calibración de los Radiómetros de Infrarrojos debería servir de centro para la calibración internacional de los instrumentos meteorológicos que miden la radiación de infrarrojos (RI) y mantener los instrumentos patrón para tal fin.
2. Los resultados de las calibraciones deben difundirse de manera jerárquica, a través de los Centros Radiométricos Regionales a los Centros Radiométricos Nacionales y seguidamente a otros laboratorios oficiales y del sector privado.
3. El Centro Mundial de Calibración de Radiómetros de Infrarrojos debería cumplir los requisitos siguientes:
  - a) debería establecer y mantener un grupo de por lo menos tres de los pirogeómetros más estables de diferentes fabricantes, que se calibran con periodicidad con instrumentos capaces de medir la radiación RI a un nivel absoluto;
  - b) debería tomar todas las medidas necesarias para asegurar en todo momento la mayor calidad

- posible de sus patrones y equipo de pruebas y procedimientos;
- c) debería servir de Centro para la Calibración de los Pirogeómetros de los Centros Radiométricos Regionales;
  - d) debería tener las necesarias instalaciones de laboratorio, en particular una fuente de radiación de cuerpo negro para la caracterización de la temperatura de los instrumentos e instalaciones al aire libre para la comparación simultánea de los instrumentos;
  - e) debería seguir estrechamente o iniciar los progresos conducentes a la mejora de las normas y/o métodos de la radiometría meteorológica de la RI;
  - f) debería organizar reuniones de expertos con objeto de discutir y difundir informes sobre progresos y cuestiones que conciernen a las mediciones y a la calibración de los instrumentos utilizados en la observación de la radiación meteorológica de onda larga.

## RECOMENDACIÓN 2 (CIMO-XIII)

**REVISIÓN DE LAS RESOLUCIONES DEL CONSEJO EJECUTIVO  
RELATIVAS A LA COMISIÓN**

LA COMISIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN,

**TOMANDO NOTA** con satisfacción de las medidas adoptadas por el Consejo Ejecutivo sobre las recomendaciones anteriores de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación;

**CONSIDERANDO** que, entre tanto, muchas de esas recomendaciones han perdido actualidad;

**RECOMIENDA:**

- 1) que la Resolución 4 (EC-L) — Informe de la duodécima reunión de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación no se considere ya necesaria;
  - 2) que la Resolución 13 (EC-XXXIV) — Diseño y comparación de radiómetros, siga en vigor.
- 
-

# ANEXOS

## ANEXO I

Anexo al párrafo 4.1.4 del resumen general

### REQUISITOS DE ALCANCE E INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN PARA LOS DATOS DE LA INTENSIDAD DE LA PRECIPITACIÓN

Los requisitos del alcance e incertidumbre relativos a los datos sobre mediciones de la intensidad de la precipitación (IP) se definen como sigue a los efectos de su publicación en la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM-Nº 8):

- a) resolución temporal mínima:  $\Delta t = 1$  minuto (transmisión de datos cada diez minutos);
- b) alcance(s) de medición y grado de incertidumbre conexo necesarios ( $\Delta IP$ ) (referidas al período de medición arriba indicado de un minuto):

Alcance total: 0,02 a 2.000 mm/h con la siguiente distinción en cuanto a la incertidumbre:

0,02 a 0,2 mm/h (traza -véase *Guía* de la CIMO (OMM-Nº 8))

Sí/no (para  $IP > 0$ ) como indicación de precipitación (utilizado principalmente para observaciones del tiempo presente, tales como para la meteorología vial)

0,2 a 2 mm/h  $\Delta IP = 0,1$  mm/h

2 a 2 000 mm/h  $\Delta IP = 5\%$

## ANEXO II

Anexo al párrafo 4.5.10 del resumen general

### RECOMENDACIONES RELATIVAS A LAS COMPARACIONES REGIONALES DE PIRHELÍOMETROS Y A LA CAPACITACIÓN

- 1) Se debería reactivar la difusión de la Referencia Radiométrica Mundial (WRR) a través de Comparaciones Regionales de Pirheliómetros (CRP) para proteger la integridad y rastreabilidad global de la calibración con respecto a la WRR durante un período quinquenal mediante la participación en comparaciones regionales en cada una de las seis Regiones de la OMM;
- 2) Cada Asociación Regional debería asumir la responsabilidad de dar acogida a una CRP que se desarrollaría en un período de seis meses a cuatro años una vez terminada una Comparación Internacional de Pirheliómetros (CIP); la fecha y duración de la CRP se fijarían en consulta con el Centro Radiométrico Mundial (CRM);
- 3) Los expertos de los Centros Radiométricos Regionales deberían participar en cursos y recibir materiales de capacitación relacionados con la acogida y ejecución de CRP durante su asistencia a la CIP; y
- 4) Con ocasión de una CRP se deberían impartir cursos y proporcionar materiales de capacitación a los expertos de los Centros Radiométricos Nacionales (CRN) con objeto de aumentar la capacidad de estos centros para calibrar radiómetros de forma que pueda determinarse la procedencia de los datos y se puedan crear y mantener redes radiométricas nacionales.

ANEXO III  
Anexo al párrafo 8.9 del resumen general

**PROGRAMA PROVISIONAL DE COMPARACIONES INTERNACIONALES Y EVALUACIONES  
DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS DE LA OMM (2002-2006)**

Nº	Título de la intercomparación OMM propuesta	Fecha	Lugar
1	Décima Comparación Internacional de Pirheliómetros (CIP-X)	2005	CRM, Suiza
2	Comparación Regional de Pirheliómetros (CRP)	2004-2006	conjuntamente con la CIP-X o en los CRR que correspondan
3	Intercomparación Internacional de Mediciones de Intensidad de la Lluvia	2003	en varias regiones climáticas
4	Intercomparación de Pantallas/Blindajes de termómetros	2003-2005	en varias regiones climáticas
5	Intercomparación internacional de higrómetros	2003-2005	en varias regiones climáticas
6	Intercomparación internacional/nacional de radiosondas	permanente	
7	Intercomparación de sistemas de sondeo en altitud, por teledetección e <i>in situ</i>	2003-2005	

ANEXO IV  
Anexo al párrafo 11.7 del resumen general

**PRINCIPALES RESULTADOS PARA EL PERÍODO DE EJECUCIÓN 2004-2007  
DEL SEXTO PLAN A LARGO PLAZO (6PLP)**

Se espera que en la fase de ejecución de 2004-2007 se alcancen los principales resultados que se indican a continuación:

- a) procedimientos básicos para la gestión de la calidad de las observaciones, el mantenimiento de instrumentos, la calibración y las prácticas operativas dentro de un marco general de gestión de los resultados. Se establecerá una metodología para la demostración de la eficacia de esos procedimientos de gestión;
- b) se completará un mínimo de 4 intercomparaciones de instrumentos;
- c) se publicará la séptima edición de la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación*

*Meteorológicos* (OMM-Nº 8);

- d) se evaluarán los Centros Regionales de Instrumentos comparándolos con criterios establecidos y se aumentará la capacidad de las Asociaciones Regionales en cuanto al mantenimiento de instrumentos;
- e) se establecerá un Centro Mundial de Calibración para radiómetros que operan en el Infrarrojo;
- f) se aprobarán normas para la automatización de las observaciones manuales, visuales y subjetivas; y
- g) las organizaciones internacionales competentes participarán en el programa de trabajo de la CIMO y asistirán en calidad de observadores a las reuniones o conferencias pertinentes.

## ANEXO V

Anexo al párrafo 13.7 del resumen general

**MANDATOS PRELIMINARES DE LOS GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA (GAAP)****A. MANDATO GENERAL DE LOS GAAP SOBRE TECNOLOGÍA DE OBSERVACIÓN EN SUPERFICIE Y EN ALTITUD**

1. Llevar a cabo las actividades del GAAP y asegurar que las contribuciones sean pertinentes y oportunas.
2. Examinar y publicar los resultados y recomendaciones relativos a los instrumentos, calibraciones y métodos de observación más recientes y a su utilización en diferentes esferas de aplicación, e informar sobre su rendimiento.
3. Trabajar en estrecha relación con otras Comisiones Técnicas y Asociaciones Regionales mediante representantes.
4. Satisfacer las necesidades de los usuarios de todos los programas de la OMM y recomendar medidas apropiadas de la Comisión, incluido el suministro de material de orientación.
5. Facilitar la colaboración eficaz en cuestiones pluri-disciplinarias.
6. Proponer, coordinar la realización, examinar y evaluar las intercomparaciones de instrumentos en colaboración con los fabricantes que corresponda.
7. Examinar, elaborar y actualizar directrices relativas a los instrumentos y métodos de observación.
8. Vigilar la labor pertinente de órganos internacionales y regionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), contribuir a esa labor, informar sobre ella y asesorar acerca de medidas que deban tomarse, en caso necesario.

**B. MANDATO GENERAL DE LOS GAAP SOBRE CREACIÓN DE CAPACIDAD**

1. Trabajar en estrecha relación con otras Comisiones Técnicas y Asociaciones Regionales sobre cuestiones relacionadas con la creación de capacidad, como su participación en comparaciones de instrumentos, cursillos, seminarios y actividades de los Centros Regionales de Instrumentos.
2. Mantener una estrecha relación con los ponentes regionales sobre desarrollo de instrumentos, formación conexa y creación de capacidad, examinar sus informes y recomendar medidas para subsanar las deficiencias señaladas.
3. Elaborar propuestas para la movilización de recursos, en particular con miras a lograr la participación de los fabricantes en la creación de capacidad.
4. Examinar las necesidades de creación de capacidad nacional en relación con el PIMO, a fin de que los países en desarrollo sean más autosuficientes.
5. Examinar, preparar y actualizar los materiales didácticos y de orientación relativos a los instrumentos y métodos de observación, y establecer vínculos con los CRFM en esta esfera.

6. Asegurar que se pongan a disposición de los Miembros materiales de orientación sobre las tecnologías modernas.
7. Fomentar entre los CRI y los Miembros el uso de normas de calibración y facilitar las actividades de transferencia de tecnología conexas.
8. Elaborar nuevos procedimientos básicos para la gestión de la calidad de las observaciones, el mantenimiento de los instrumentos, la calibración y el funcionamiento (sobre la base de la sexta edición de la *Guía* de la CIMO (OMM-Nº 8).
9. Proporcionar orientación a los Miembros respecto de estrategias para el proceso de adquisición de instrumentos y la gestión pertinente.

**TAREAS PROPUESTAS QUE CORRESPONDEN A LOS GAAP****A. GAAP - SUPERFICIE**

1. Informar y formular recomendaciones sobre métodos para las observaciones visuales y subjetivas automáticas:
  - sistemas que miden el tiempo presente (incluidos nubes, engelamiento, estado del suelo, descargas eléctricas y tormentas); y
  - normalización de algoritmos.
2. Proporcionar directrices sobre los más recientes instrumentos y sistemas automáticos de observación en superficie:
  - examinar y presentar informes sobre el desarrollo de instrumentos y sistemas automáticos de observación en superficie (ASOS);
  - proporcionar directrices a los Miembros y a otros usuarios respecto de la aplicación de los sistemas automáticos de observación en superficie;
  - proporcionar directrices sobre la aplicación en condiciones ambientales sujetas a variaciones;
  - proporcionar mejores directrices relativas al emplazamiento de instrumentos meteorológicos y actualizar los reglamentos de la OMM; y
  - proporcionar directrices sobre los requisitos de metadatos.
3. Preparar propuestas de intercomparaciones de instrumentos:
  - instrumentos de reciente creación;
  - instrumentos en funcionamiento; e
  - intercomparaciones nacionales, regionales e internacionales.
4. Examinar los adelantos en materia de métodos de calibración.
5. Facilitar nuevas actividades relativas a las mediciones de la radiación meteorológica:
  - actuar de enlace con el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas en cuestiones rela-

cionadas con la red de referencia para la medición de radiaciones en superficie y mantener informados a los Miembros al respecto;

- examinar la práctica operativa vinculada a las mediciones del ozono total. Preparar recomendaciones para la automatización de las mediciones del ozono según convenga a un emplazamiento corriente de observación automática; y
  - examinar la práctica operativa vinculada a las mediciones de UV y de profundidad óptica de aerosoles.
6. Informe sobre la evolución de las mediciones de meteorología urbana y vial:
- vigilar las necesidades que puedan surgir en relación con las mediciones y elaborar las pertinentes recomendaciones técnicas de normas y prácticas que han de incluirse en la *Guía* de la CIMO. (OMM-Nº 8).

#### **B. GAAP- ALTITUD**

1. Facilitar el perfeccionamiento de la red mundial de radiosondas
  - preparar y realizar pruebas de comparación para detectar las características de error de diversos tipos de sistemas de medición aerológica, establecer la relación con los diseños anteriores y las diferencias sistemáticas entre los nuevos diseños de radiosondas (más de 4 años);
  - elaborar técnicas para el funcionamiento de los tipos de radiosondas en el SMO e informar al respecto todos los años; y
  - solicitar aprobación para la tabla de claves y descriptores BUFR para uso internacional (1-2 años).
2. Investigar las características de error de las mediciones de vapor de agua y estudiar la compatibilidad entre los diferentes tipos de mediciones:
  - preparar directrices sobre la creación de una red nacional sobre el vapor de agua basada en el SPM; y
  - vigilar la introducción de mediciones de la humedad mediante sistemas AMDAR y prestar asistencia en esa esfera.
3. Investigar respecto de la conveniencia de los modernos radares Doppler convencionales para los SMHN:
  - aumentar la calidad y disponibilidad de las mediciones en altitud por teledetección;
  - informar sobre la conveniencia de los radares y perfiladores de viento modernos para los SMHN; e
  - informar y asesorar a los fabricantes sobre el rendimiento operativo de los radares meteorológicos en los países en desarrollo.
4. Vigilar la evolución reciente de otras técnicas de medición en altitud e informar al respecto:
  - se espera que esas técnicas incluyan lidares, radiómetros de microonda, sodar, RASS, etc.
5. Vigilar la calibración de los instrumentos de teledetección por satélite e informar al respecto.

6. Investigar sobre la normalización de algoritmos para el tratamiento de datos destinados a las radiosondas.
7. Informar sobre los progresos alcanzados en materia de detección de descargas eléctricas:
  - vigilar los proyectos y las redes nacionales y regionales de detección de descargas eléctricas e informar al respecto;
  - proponer métodos de evaluación de los sistemas utilizados en la detección de descargas eléctricas; y
  - examinar los progresos en la compatibilidad de las observaciones por teledetección de las descargas eléctricas y las observaciones *in situ* convencionales.
8. Fomentar, facilitar y prestar asistencia en relación con la evolución de los sistemas de observación integrados.
9. Proseguir con los estudios de asignación de frecuencias radioeléctricas para los sistemas basados en tierra:
  - mejorar la coordinación de las frecuencias de radiosonda operativas entre países vecinos.

#### **C. GAAP- CREACIÓN DE CAPACIDAD (CC)**

1. Trabajar con las Asociaciones Regionales a fin de asegurar la eficacia de las actividades de los CRI y elaborar propuestas para el fortalecimiento del papel de los CRI, especialmente en los países en desarrollo.
2. Organizar conferencias técnicas y actividades de formación profesional en colaboración con otras Comisiones Técnicas y con la Industria de Equipos Hidrometeorológicos (HMEI) según proceda.
3. Brindar asesoramiento sobre los procedimientos de los sistemas de gestión de la calidad para los instrumentos y métodos de observación (sobre la base de la *Guía* de la CIMO (OMM-Nº 8)) y establecer vínculos con las organizaciones internacionales pertinentes que realizan actividades en este campo.
4. Mantener y actualizar la *Guía* de la CIMO (OMM-Nº 8) y asesorar respecto de cambios necesarios en el Catálogo de instrumentos.
5. Examinar el material didáctico disponible y preparar nuevos materiales para los científicos que comienzan a trabajar en el desarrollo de instrumentos.
6. Examinar y orientar la adquisición de capacidad de los países en desarrollo en la esfera del PIMO, en particular con respecto a la creación y fabricación de instrumentos.
7. Preparar propuestas de un mecanismo conjunto de obtención de bienes fungibles con el fin de asistir a los países en desarrollo a lograr una reducción del costo de operación de los instrumentos.
8. Evaluar los informes técnicos preparados por expertos respecto de los requisitos de los instrumentos en los países en desarrollo, y proporcionar asesoramiento técnico sobre la aplicación de proyectos conexos.



## ANEXO VI

Anexo al párrafo 13.11 del resumen general

### LISTA PRELIMINAR DE LOS EXPERTOS PROPUESTOS PARA DAR APOYO ACTIVO AL PROGRAMA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN

La lista preliminar de expertos y sus esferas de actividad técnica figuran en el cuadro adjunto (disponible en inglés solamente).

**Esferas de actividad técnica:**

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Desarrollo de instrumentos y sistemas de observación automáticos;</li><li>2. Radiación meteorológica, incluidas las mediciones de la UV,</li><li>3. Mediciones de la precipitación puntual y de la evapotranspiración;</li><li>4. Observaciones meteorológicas para carreteras y zonas urbanas;</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>5. Composición de la atmósfera, incluidas las mediciones del ozono atmosférico;</li><li>6. Medición de la turbidez atmosférica;</li><li>7. Perfiladores de viento y de temperatura;</li><li>8. Radares meteorológicos;</li><li>9. Detección de descargas eléctricas;</li><li>10. Derivación por GPS del contenido de agua precipitable;</li><li>11. Sistemas de radiosondas;</li><li>12. Otras técnicas de medición en altitud;</li><li>13. Creación de capacidad;</li><li>14. Centros Regionales de Instrumentos (CRI);</li><li>15. Capacitación.</li></ol> |
|--|--|



N°	País	NOMBRE DEL EXPERTO	ESFERAS DE ACTIVIDAD TÉCNICA														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Argentina	Mr Mario Jorge GARCIA										X	X				
2	Argentina	Mr Osvaldo Marcelo HARTUREN	X				X	X									
3	Argentina	Mr Maurice Vernon SALDIVAR						X									
4	Argentina	Mr Raul Hector SANTILLAN								X							X
5	Argentina	Mr Eduardo Alberto VIOTTI	X														
6	Armenia	Mr Armen DIPIRIAN									X						
7	Armenia	Mr David MELKONIAN	X														
8	Australia	Dr Roger ATKINSON							X	X							
9	Australia	Mr Graeme BROUGH								X		X	X				
10	Australia	Mr David EVANS	X			X											
11	Australia	Ms Nicole FARNSWORTH									X						
12	Australia	Dr Bruce FORGAN							X								
13	Australia	Mr Dean LOULETT												X			
14	Australia	Mr Paul MORABITO	X														
15	Australia	Mr Paul SMITH										X					
16	Australia	Mr Russell STINGER	X	X	X				X	X						X	
17	Austria	Mr Martin MAIR	X														
18	Austria	Mr Kurt ZIMMERMANN										X					
19	Bahrain	Mr A.E.M. ABDALLA	X		X			X									X
20	Bangladesh	Mr Sujitt Kumar DEBSARMA															X
21	Bangladesh	Mr Taslima IMAM															X
22	Bangladesh	Mr Muzammel H. TARAFDER															X
23	Benin	Mr Ahogla D. AGBANGLA			X												
24	Botswana	Mr Dira Fred MOLOTSI													X	X	
25	Bulgaria	Mr Hristomir BRANZOV	X														
26	Bulgaria	Ms Anna BRATOEVA				X											
27	Bulgaria	Mr Staytcho KOLEV									X						
28	Bulgaria	Mr Rangel PETROV															
29	Bulgaria	Mr Videnov PLAMIEN						X									
30	Bulgaria	Mr Petio SIMEONOV							X								
31	Bulgaria	Mr Nedialko VALKOV										X					
32	Canada	Dr Godelieve DEBLONDE										X					
33	Canada	Mr Paul DELANNOY				X											
34	Canada	Mr Dave DOCKENDORFF										X					
35	Canada	Dr Paul JOE								X							
36	Canada	Dr L.J. Bruce McARTHUR		X													
37	Cape Verde	Mr Francisco EVORA	X														
38	Cape Verde	Mr Jose Carlos Da LUZ		X													
39	Chad	Mr Mahamt Bilal ADAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
40	Chile	Mr Horacio PENA															X
41	Chile	Mr Gaston TORRES		X		X											X
42	Chile	Mr Manuel VARGAS	X														
43	China	Mr Lingen BIAN													X		
44	China	Mr Yatian GUO										X					
45	China	Mr Yufeng HU	X														
46	China	Ms Li XU		X		X	X						X		X	X	
47	China	Mr Zhiqiang ZHAO						X									
48	China	Mr Heng ZHOU						X	X	X	X	X	X				
49	Colombia	Ms Xiomara L. SANCLEMENTE M.														X	
50	Congo	Mr Benjamin BOUNGOU	X												X	X	
51	Croatia	Mr Janja MILKOVIC			X												
52	Croatia	Mr Krunoslav PREMEC	X														
57	Croatia	Mr Zvonko ZIBRAT				X											
54	Cuba	Dr Jesus RAMIREZ A.					X										
55	Cuba	Dr Orlando L. RODRIGUEZ G.							X								
56	Cuba	Mr Pedro SANCHEZ N.					X							X			X



Nº	País	NOMBRE DEL EXPERTO	ESFERAS DE ACTIVIDAD TÉCNICA																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
109	Iran, Islamic Rep. of	Mr Akbar HOSSEINZADEH									X	X	X						
110	Iran, Islamic Rep. of	Mr Mostafa JOORABCHI									X	X	X	X	X	X			
111	Iran, Islamic Rep. of	Mr Robarch KALANTARNIA																	
112	Iran, Islamic Rep. of	Mr Faraidoon MINOVI									X								
113	Iran, Islamic Rep. of	Mr Mohammad R. PARVARI	X	X	X	X	X												
114	Israel	Mr Jacob MISHAELY	X	X	X	X	X	X											
115	Israel	Mr Ammon POLLACK		X							X	X	X	X	X				
116	Italy	Ms Carmen BELTRANO			X														
117	Italy	Mr Giovanni CASU																X	
118	Italy	Mr Casimiro CIOTTI										X							
119	Italy	Mr Alessandro GALLIANI					X												
120	Italy	Mr Luigi DE LEONIBUS	X																
121	Italy	Mr Adriano RASPANTI									X								
122	Italy	Mr Fabio TRAVAGLIONI																	X
123	Japan	Mr Kenji AKAEDA										X							
124	Japan	Mr Masato FUKUDA	X																
125	Japan	Mr Yasuo HIROSE		X															
126	Japan	Mr Ko KOIZUMI											X						
127	Japan	Mr Kouji MATSUBARA																X	
128	Japan	Mr Yukitomo TSUTSUMI							X										
129	Kazakstan	Mr Erdos KUBAKOV										X							
130	Kenya	Mr Patrick KIMOTHO	X	X	X	X	X	X											X
131	Kenya	Mr Peter K. MUTAI									X	X	X	X	X	X			X
132	Kenya	Mr William W. NDIRANGU	X								X	X	X	X	X	X			X
133	Libyan Arab Jamahiriya	Mr K.I. ELFADLI	X		X		X												
134	Madagascar	Mr Zoé Michel RAJAONARIVONY			X												X	X	
135	Malawi	Mr Rodrick G. WALUSA															X		
136	Malaysia	Mr Huvi Vein TAN	X								X								X
137	Mauritius	Mr Y. BOODHOO															X		X
138	Mauritius	Mr R.P. PADARUTH										X			X		X		
139	Mauritius	Dr B. PATHACK															X		X
140	Mauritius	Mr G. SEEVATHIAN										X			X				
141	Mauritius	Mr S.N. SOK APPADU															X		X
142	Morocco	Mr Rachid ABOUA											X						
143	Morocco	Mr Abdelaziz BELHOUJI															X	X	
144	Morocco	Mr Noureddine F. BOOUBRAHMI										X	X						
145	Morocco	Mr Bouchra ELJOHRA		X			X	X											
146	Morocco	Mr Brahim LOUAKED	X																X
147	Morocco	Mr Mohamed SABRE																X	
148	Netherlands	Mr Siebren de HAAN												X					
149	Netherlands	Dr Iwan HOLLEMAN											X	X					
150	Netherlands	Mr Henk KLEIN BALTINK									X								
151	Netherlands	Dr Wouter KNAP		X					X										
152	Netherlands	Mr Wim MONNA												X					
153	Netherlands	Mr Jan TERPSTRA				X													
154	Netherlands	Dr Jitze P. VAN DER MEULEN	X																
155	Netherlands	Dr Ge VERVER						X											
156	Netherlands	Dr Wiel WAUBEN	X																
157	Niger	Mr Chetima ABARI BOULAMA	X		X												X		X
158	Nigeria	Mr Samuel A. ADERINTO	X								X				X	X	X	X	X



N°	País	NOMBRE DEL EXPERTO	ESFERAS DE ACTIVIDAD TÉCNICA															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
212	Turkey	Mr Ercan BüyüKBAS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x
213	Turkey	Mr Hayati CICEK																
214	Turkey	Mr Zafer Turgay DAG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x
215	Turkey	Mr Denizhan EROL									x							
216	Turkey	Mr Fazli ERGUN							x	x	x	x	x	x				
217	Turkey	Mr Aytag HAZER							x	x	x	x	x	x				
218	Turkey	Mr Yakup NAS																
219	Turkey	Mr Oguzhan SIRECI							x	x	x	x	x	x				
220	Turkey	Mr Yüksel YAGAN							x	x	x	x	x	x	x			
221	Uganda	Mr Eliphaz BAZIRA	x															
222	Ukraine	Mr Viktor TRODIMENKO	x		x				x	x			x					
223	United Arab Emirates	Mr Ali Abdulla AL GIFRI							x	x					x			
224	United Kingdom	Mr John ELMS																
225	United Kingdom	Dr Catherine GAFFORD							x						x			
226	United Kingdom	Mr Stuart GOLDSTRAW	x	x	x													
227	United Kingdom	Mr Dave HATTON																
228	United Kingdom	Dr John NASH																
229	Uruguay	Ms Maria Lydia BERNASCONI I.			x													
230	Uzbekistan	Dr Zakhidjan NAZIROV	x								x							
231	Yugoslavia, Fed. Rep.	Mr Ivan BROCOVIC				x												
232	Yugoslavia, Fed. Rep.	Mr Slobodan HADZIVUKAVIC		x														
233	Yugoslavia, Fed. Rep.	Ms Jasmina KNEZEVIC					x											
234	Yugoslavia, Fed. Rep.	Ms Gordana MARKOVIC	x															
235	Yugoslavia, Fed. Rep.	Mr Mladen MILINKOVIC									x							x
236	Yugoslavia, Fed. Rep.	Ms Slavica RADOVANOVIC			x													
237	Yugoslavia, Fed. Rep.	Mr Zoran RISTOVIC			x													
238	Zimbabwe	Mr Morris Vengesai SAHANGA														x		x

# APÉNDICE A

## LISTA DE PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN

### A. AUTORIDADES DE LA REUNIÓN

S.K. Srivastava	Presidente
R.P. Canterford	Vicepresidente

### B. REPRESENTANTES DE LOS MIEMBROS DE LA OMM

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
<b>Alemania</b>	C. Richter (Sra.) K. Behrens K.-H. Klapheck	Delegada principal Delegado Delegado
<b>Arabia saudita</b>	Ahmed Y.A. Husein A.A. Gari	Delegado principal Delegado
<b>Argelia</b>	R. Naili	Delegado principal
<b>Argentina</b>	E.A. Viotti	Delegado principal
<b>Australia</b>	R.P. Canterford R.K. Stringer	Delegado principal Delegado
<b>Austria</b>	E. Rudel	Delegado principal
<b>Belarús</b>	I.M. Skuratovitch	Delegado principal
<b>Bélgica</b>	D. De Muer J. Leten	Delegado principal Delegado
<b>Botswana</b>	D.F. Molotsi	Delegado principal
<b>Bulgaria</b>	H. Branzov	Delegado principal
<b>Canadá</b>	T. Allsopp (25-30/09) B. Angle (1-3/10) J. Kruus B. McArthur R. Fordyce T. Vandal	Delegado principal Delegado principal Delegado Delegado Delegado Delegado
<b>China</b>	Zheng Guoguang Guo Yatian Shen Xiaonong Xu Baoxiang Zhou Heng	Delegado principal Delegado Delegado Delegado Delegado
<b>Croacia</b>	K. Premec	Delegado principal
<b>Dinamarca</b>	S. Overgaard	Delegado principal
<b>Egipto</b>	Magdy A. Abass	Delegado principal
<b>Eslovaquia</b>	V. Pastircák I. Zahumenský B. Chvíla M. Chmelík J. Danc	Delegado principal Delegado Delegado Delegado Delegado

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
<b>Eslovenia</b>	J. Knez	Delegado principal
<b>España</b>	M. Lambas	Delegado principal
<b>Estados Unidos de América</b>	R.N. Dombrowsky C.A. Bower	Delegado principal Delegado
<b>Federación de Rusia</b>	A. Gusev P. Byacheslav A. Ivanov V. Ivanov I. Kuzminykh A. Kats	Delegado principal Delegado Delegado Delegado Delegado Delegado
<b>Finlandia</b>	M. Sagbom (Sra.) P. Valkovuori J. Poutiainen	Delegada principal Delegado Delegado
<b>Francia</b>	P. Tchang M. Leroy	Delegado principal Delegado
<b>Ghana</b>	S. Nyarko	Delegado principal
<b>Hungría</b>	J. Nagy	Delegado principal
<b>India</b>	S.K. Srivastava	Delegado principal
<b>Islandia</b>	H. Hjartarson	Delegado principal
<b>Irán, Rep. Islámica del</b>	A. Hosseinzadeh	Delegado principal
<b>Israel</b>	J. Mishaely	Delegado principal
<b>Italia</b>	P. Pagano L.G. Lanza L. Stagi	Delegado principal Delegado Delegado
<b>Jamahiriya Árabe Libia</b>	H S. Gnedi K.I. El Fadli	Delegado principal Delegado
<b>Japón</b>	M. Ishihara	Delegado principal
<b>Jordania</b>	M.H. Omari	Delegado principal
<b>Kenya</b>	I.K. Essendi	Delegado principal
<b>Letonia</b>	M. Vitols V. Barkans L. Beinerts	Delegado Delegado Delegado
<b>Malasia</b>	Tan Huvi Vein	Delegado principal
<b>Marruecos</b>	A. Belhouji	Delegado principal
<b>Mauricio</b>	R.P. Padaruth	Delegado principal

**B. REPRESENTANTES DE LOS MIEMBROS DE LA OMM (cont.)**

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
Namibia	W.J. Gaoeb	Delegado principal
Nigeria	L.E. Akeh S. Aderinto A.C. Anuforom O. Okulaja	Delegado principal Delegado Delegado Delegado
Noruega	K. Hegg	Delegado principal
Nueva-Zelandia	B. Hartley	Delegado principal
Omán	A.H.M. Al Harthy M.D.H. Al Saadi	Delegado principal Delegado
Países Bajos	J. van der Meulen	Delegado principal
República de Corea	Won-Geun Eom Jeong Seog Lee	Delegado principal Delegado
República checa	V. Vozobule	Delegado principal
Reino Unido	K. Groves J. Nash S. Goldsmith	Delegado principal Suplente Delegado
Senegal	O. Sene	Delegado principal
Suecia	E. Boholm (Sra.) O. Pettersson	Delegado principal Suplente
Suiza	B. Calpini A. Heimo W. Schmutz	Delegado principal Delegado Delegado
Swazilandia	P. Mbingu	Delegado principal

**B. REPRESENTANTES DE LOS MIEMBROS DE LA OMM (cont.)**

<i>Miembro</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
Tunisia	A. Slimi	Delegado principal
Turquía	H. Bacanli	Delegado principal
Uganda	E. Bazira	Delegado principal
Uzbekistán	G. Rakhman-Zada	Delegado principal

**D. REPRESENTANTES DE LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES**

<i>Nombre</i>	<i>Organización</i>
R. Wielgosz	Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM)
B. Minárik	Comisión Internacional de la Irrigación y el Saneamiento (ICCD)
B. Dieterink	Asociación de la Industria de Equipos Hidrometeorológicos (HMEI)

  

<b>E. SECRETARÍA DE LA OMM</b>	
G.O.P. Obasi	Secretario General
D.C. Schiessl	Director, Vigilancia Meteorológica Mundial
A. Karpov	Jefe <i>ad interim</i> , OSY
M. Ondras	Funcionario Científico Principal, OSY
R. Pannet	Consultor OMM, OSY
M. Peeters	Funcionario encargado de conferencias



# APÉNDICE B

## ORDEN DEL DÍA

<i>Punto del orden del día</i>	<i>Documentos correspondientes</i>	<i>PINK Nos. y autores</i>	<i>Resoluciones y recomendaciones adoptadas</i>
<b>1. APERTURA DE LA REUNIÓN</b>		1, Presidente de la Comisión	
<b>2. ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN</b>		2, Presidente de la Comisión	
2.1 Examen del informe sobre credenciales			
2.2 Adopción del orden del día	2.2(1); 2.2(2)		
2.3 Establecimiento de comités			
2.4 Otras cuestiones de organización			
<b>3. INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN</b>	3	3, Presidente de la Comisión	
<b>4. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS MEDICIONES EN SUPERFICIE</b>			
4.1 Informe del Grupo de trabajo sobre mediciones en superficie	4.1	4.1, Presidente del Comité de trabajo	
4.2 Cuestiones relativas a la automatización de las observaciones	4.2	4.2, Presidente del Comité de trabajo	
Informe de los ponentes sobre el desarrollo y la aplicación de sistemas automatizados de observación y sobre automatización de las observaciones visuales y subjetivas			
4.3 Desarrollo de instrumentos			
Informe del ponente sobre desarrollo de instrumentos	4.3	4.3, Presidente del Comité de trabajo	
4.4 Mediciones de la precipitación y de la evapotranspiración			
Informe de los ponentes sobre mediciones de la precipitación puntual y la evapotranspiración	4.4	4.4, Presidente del Comité de trabajo	
4.5 Mediciones meteorológicas de la radiación			
Informe del ponente sobre mediciones meteorológicas de la radiación	4.5	4.5, Presidente de la Comisión	
Establecimiento de un Grupo Mundial de Patrones de radiómetros absolutos para la medición - de la radiación de onda larga.	4,5(2)		Rec. 1
4.6 Observaciones de meteorología vial			
Informe de los ponentes sobre observaciones de meteorología vial	4.6	4.6, Presidente del Comité de trabajo	
4.7 Mediciones de meteorología urbana			
Informe de los ponentes sobre meteorología urbana	4.7	4.7, Presidente del Comité de trabajo	

<i>Punto del orden del día</i>	<i>Documentos correspondientes</i>	<i>PINK Nos. y autores</i>	<i>Resoluciones y recomendaciones adoptadas</i>
<b>5. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS MEDICIONES EN ALTITUD Y LA TELEDETECCIÓN</b>			
5.1 Informe del Grupo de trabajo sobre sistemas de medición en altitud basados en tierra	5.1	5.1, Presidente del Comité de trabajo	
5.2 Compatibilidad de los datos de radiosonda Informe del ponente sobre control de la compatibilidad de los datos de radiosonda	5.2	5.2, Copresidente del Comité de trabajo	
5.3 Calibración de los sistemas de sondeo satelitales Informe del ponente sobre la calibración de sistemas de sondeo satelital	5.3	5.3, Copresidente del Comité de trabajo	
5.4 Contenido de agua precipitable de la atmósfera determinado mediante el sistema GPS Informe del ponente sobre el contenido de agua precipitable de la atmósfera determinado mediante GPS	5.4	5.4, Presidente de la Comisión	
5.5 Mediciones de la turbiedad atmosférica Informe del ponente sobre mediciones de la turbiedad atmosférica	5.5	5.5, Presidente del Comité de trabajo	
5.6 Mediciones de la radiación ultravioleta Ponente sobre mediciones de la radiación ultravioleta	5.6	5.6, Presidente del Comité de trabajo	
5.7 Perfiladores de viento Informe del ponente sobre perfiladores de viento	5.7	5.7, Presidente del Comité de trabajo	
5.8 Mediciones meteorológicas por radar	5.8	5.7, Presidente de la Comisión	
<b>6. MEDICIONES RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE</b>			
6.1 Mediciones de la composición atmosférica Informe del ponente sobre instrumentos y métodos de medición de la composición atmosférica	6.1	6.1, Presidente del Comité de trabajo	
6.2 Mediciones del ozono atmosférico Informe del ponente sobre mediciones del ozono atmosférico	6.2	6.2, Presidente del Comité de trabajo	
<b>7. ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL, CREACIÓN DE CAPACIDAD, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y ASUNTOS REFERENTES A LOS CENTROS REGIONALES DE INSTRUMENTOS (CRI)</b>	7	7, Presidente de la Comisión	
<b>8. COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS</b>	8	8, Presidente del Comité de trabajo	
<b>9. OTROS ASUNTOS RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN</b>			
Riesgos naturales en las zonas costeras	9	9, Presidente de la Comisión	

<i>Punto del orden del día</i>	<i>Documentos correspondientes</i>	<i>PINK Nos. y autores</i>	<i>Resoluciones y recomendaciones adoptadas</i>
<b>10. GUÍA DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICOS</b>	10	10, Presidente del Comité de trabajo	
<b>11. PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO Y PROGRAMA FUTURO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN</b>	11	11, Presidente de la Comisión	
<b>12. COLABORACIÓN CON OTROS PROGRAMAS DE LA OMM Y CON LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES COMPETENTES</b>	12	12, Presidente del Comité de trabajo	
<b>13. ESTRUCTURA FUTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN, CREACIÓN DE GRUPOS Y NOMBRAMIENTO DE EXPERTOS</b>	13	13, Presidente de la Comisión	Res. 1, 2 y 3
<b>14. EXAMEN DE LAS ANTERIORES RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA COMISIÓN Y DE LAS RESOLUCIONES PERTINENTES DEL CONSEJO EJECUTIVO</b>	14; 14, ADD.1	14, Presidente de la Comisión	Res. 4; Rec. 2
<b>15. ELECCIÓN DE AUTORIDADES</b>	15	15, Presidente del Comité de candidaturas	
<b>16. FECHA Y LUGAR DE LA DECIMOCUARTA REUNIÓN DE LA COMISIÓN</b>	16	16, Presidente de la Comisión	
<b>17. CLAUSURA DE LA REUNIÓN</b>	17	17, Presidente de la Comisión	

# APÉNDICE C

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIRS	Sonda avanzada de alta resolución en infrarrojo
AMDAR	Adquisición y retransmisión de datos meteorológicos de aeronaves
AMSH	Sonda de hiperfrecuencia mejorada
AR	Asociación Regional
ATOVs	Sonda vertical operativa TIROS avanzada
BIPM	Oficina Internacional de Pesas y Medidas
BSRN	Red de referencia para la medición de la radiación en superficie
CAPPI	pantalla panorámica de altitud constante
CCA	Comisión de Ciencias Atmosféricas
CCI	Comisión de Climatología
CEI	Comunidad de Estados Independientes
CEN	Comité Europeo de Normalización
CEPMMP	Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo
CESPAP	Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico
CGMS	Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos
CHi	Comisión de Hidrología
CIMO	Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación
CIPM	Comité Internacional de Pesas y Medidas
CMAe	Comisión de Meteorología Aeronáutica
CMAg	Comisión de Meteorología Agrícola
CMCC	Convención Marco sobre el Cambio Climático (Naciones Unidas)
CMDOU	Centro Mundial de Datos sobre el Ozono y la Radiación Ultravioleta
CMOMM	Comisión técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
COST	Cooperación Europea para la Investigación Científica y Técnica
CRFPM	Centros Regionales de Formación Profesional en Meteorología
CRI	Centros Regionales de Instrumentos
CRM	Centro Radiométrico Mundial (Davos, Suiza)
CRN	Centro Radiométrico Nacional
CRR	Centro Radiométrico Regional
CSB	Comisión de Sistemas Básicos
CSOT	Comité sobre satélites de observación de la Tierra
ENVISAT	Satélite de observación del medio ambiente (Europa)
EMA	Estaciones Meteorológicas Automáticas
EUMETSAT	Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FTP	Protocolo de transferencia de ficheros
GAAP	Grupo Abierto de Área de Programa
GCSM	Grupo de Coordinación de Satélites Meteorológicos
GNM	Grupo de Normalización Mundial
GOES	Satélite geoestacionario operativo para el estudio del medio ambiente
GOMOS	Vigilancia del Ozono Mundial por Ocultación Estelar
GPS	Sistema de posicionamiento global
HMEI	Asociación de la Industria de Equipos Hidrometeorológicos
HSB	Sondeo de humedad – Brasil
ICID	Comisión Internacional de la Irrigación y el Saneamiento
ISO	Organización Internacional de Normalización
I&D	Investigación y Desarrollo
JMA	Servicio Meteorológico Japonés
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (EE.UU.)
NASDA	Organismo Japonés para el Desarrollo del Espacio
NESDIS	Servicio nacional de satélites, datos e información sobre el medio ambiente
NOAA	Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (EE.UU.)
NSN	Red de perfiladores de viento de la NOAA

PCV	Programa de Cooperación Voluntaria
PIMO	Programa de Instrumentos y Métodos de Observación
PMIC	Programa Mundial de Investigaciones Climáticas
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPI	Indicador panorámico de posición
RRM	Referencia Radiométrica Mundial
PNT	Predicción Numérica del Tiempo
SAOZ	Sistema de Análisis por Observación Cenital
SI	Sistema Internacional
SIPC	Servicios de Información y Predicción del Clima
SMG	Satélite Meteorológico Geoestacionario
SMHN	Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional
SMO	Sistema Mundial de Observación
SMOC	Sistema Mundial de Observación del Clima
SMOO	Sistema Mundial de Observación de los Océanos
SMT	Sistema Mundial de Telecomunicación
TECO	Conferencia técnica sobre instrumentos y métodos de observación meteorológicos y medioambientales (TECO-2000)
TOMS	Espectrómetro cartográfico del ozono total
TOVS	Sonda vertical operativa TIROS
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
VAG	Vigilancia de la Atmósfera Global
VMA	Vectores de Movimiento Atmosférico
VMM	Vigilancia Meteorológica Mundial
WDCC	Centro mundial de calibración de instrumentos Dobson
5PLP	Quinto Plan a Largo Plazo (OMM)
6PLP	Sexto Plan a Largo Plazo (OMM)

---

