

# Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

Anexo VIII del *Reglamento Técnico* de la OMM

Edición de 2015

Actualización de 2017

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL

OMM-N° 1160



# Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

Anexo VIII del *Reglamento Técnico* de la OMM

Edición de 2015

Actualización de 2017



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL

OMM-N° 1160

#### NOTA DE LA EDICIÓN

Se ha adoptado la siguiente disposición tipográfica: las prácticas y procedimientos normalizados figuran impresos en letra redonda **negrita**. Las prácticas y procedimientos recomendados figuran impresos en letra redonda sencilla. Las notas han sido impresas en caracteres más pequeños.

METEOTERM, base terminológica de la OMM, está disponible en la página web: <http://public.wmo.int/es/recursos/meteoterm>.

Conviene informar al lector de que cuando copie un hipervínculo seleccionándolo del texto podrán aparecer espacios adicionales inmediatamente después de <http://>, <https://>, <ftp://>, <mailto:>, y después de las barras (/), los guiones (-), los puntos (.) y las secuencias ininterrumpidas de caracteres (letras y números). Es necesario suprimir esos espacios de la dirección URL copiada. La dirección URL correcta aparece cuando se pone el cursor sobre el enlace o cuando se hace clic en el enlace y luego se copia en el navegador.

OMM-N° 1160

© Organización Meteorológica Mundial, 2015

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de publicaciones  
Organización Meteorológica Mundial (OMM)  
7 bis, avenue de la Paix  
Case postale N° 2300  
CH-1211 Genève 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03  
Fax: +41 (0) 22 730 81 17  
Correo electrónico: [publications@wmo.int](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-31160-3

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, 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.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.





# ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xi</b>
<b>DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DEFINICIONES</b> .....	<b>xxiv</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> .....	<b>1</b>
1.1 Finalidad y alcance del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	1
1.2 Sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	1
1.2.1 Sistema Mundial de Observación de la Vigilancia Meteorológica Mundial .....	1
1.2.2 Vigilancia de la Atmósfera Global (componente de observación) .....	2
1.2.3 Sistema de Observación Hidrológica de la OMM .....	2
1.2.4 Vigilancia de la Criosfera Global (componente de observación) .....	3
1.3 Gobernanza y gestión .....	3
1.3.1 Ejecución y funcionamiento del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	3
1.3.2 Gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	3
1.3.3 Procesos de alto nivel del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	4
<b>ADJUNTO 1.1. PROCESOS DE ALTO NIVEL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> .....	<b>5</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SISTEMAS COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> ...	<b>7</b>
2.1 Necesidades .....	7
2.2 Diseño, planificación y evolución .....	7
2.2.1 Generalidades .....	7
2.2.2 Principios de diseño y planificación de redes de observación .....	7
2.2.2.1 Principios de diseño de redes de observación .....	7
2.2.2.2 Principios del Sistema Mundial de Observación del Clima para la vigilancia del clima .....	7
2.2.3 Visión para los sistemas de observación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	8
2.2.4 Proceso de examen continuo de las necesidades .....	8
2.2.5 Estudios sobre los efectos de las observaciones .....	8
2.2.6 Evolución de los sistemas de observación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	8
2.2.7 Vigilancia de la evolución de los sistemas de observación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	9
2.3 Instrumentos y métodos de observación .....	9
2.3.1 Requisitos generales .....	9
2.4 Operaciones .....	10
2.4.1 Requisitos generales .....	10
2.4.2 Prácticas de observación .....	11
2.4.3 Control de calidad .....	11
2.4.4 Presentación de informes de datos y metadatos .....	12
2.4.5 Gestión de incidentes .....	12
2.4.6 Gestión del cambio .....	13

	<i>Página</i>
2.4.7 Mantenimiento.....	13
2.4.8 Inspección.....	13
2.4.9 Procedimientos de calibración.....	14
2.5 Metadatos observacionales.....	14
2.5.1 Finalidad y alcance.....	14
2.5.2 Intercambio y archivo de metadatos observacionales.....	15
2.5.3 Compilación mundial de metadatos observacionales.....	15
2.6 Gestión de la calidad.....	16
2.6.1 Alcance y finalidad de la gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM.....	16
2.6.2 Componente del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM del Marco de gestión de la calidad de la OMM.....	17
2.6.2.1 Política de calidad.....	17
2.6.2.2 Aplicación de los ocho principios de gestión de la calidad.....	17
2.6.3 Procesos de gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM.....	17
2.6.3.1 Determinación y mantenimiento de las necesidades de los usuarios..	17
2.6.3.2 Desarrollo y documentación de las normas y recomendaciones relativas a los sistemas de observación.....	17
2.6.3.3 Formación del personal y desarrollo de capacidad.....	17
2.6.3.4 Seguimiento del funcionamiento.....	17
2.6.3.5 Retroefectos, gestión del cambio y mejoras.....	17
2.6.4 Aspectos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM en el desarrollo y la aplicación de los sistemas de gestión de la calidad de los Miembros.....	18
2.6.4.1 Requisitos generales sobre el contenido de un sistema de gestión de la calidad.....	18
2.6.4.2 Requisitos relativos a la gestión y la planificación.....	18
2.6.4.3 Requisitos relativos a la gestión de recursos.....	18
2.6.4.4 Requisitos relativos al suministro de observaciones.....	19
2.6.4.5 Requisitos de seguimiento, medición del funcionamiento, análisis y mejora.....	20
2.6.6 Documentación.....	21
2.7 Desarrollo de capacidad.....	22
2.7.1 Generalidades.....	22
2.7.2 Formación.....	22
2.7.3 Desarrollo de capacidad en materia de infraestructura.....	22
<b>APÉNDICE 2.1 PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE REDES DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>APÉNDICE 2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA PARA LA VIGILANCIA DEL CLIMA.....</b>	<b>25</b>
<b>APÉNDICE 2.3. PROCESO DE EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES.....</b>	<b>27</b>
<b>APÉNDICE 2.4. NORMA SOBRE METADATOS DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM.....</b>	<b>30</b>
<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>30</b>



<b>APÉNDICE 2.5. LOS OCHO PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL MARCO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL APLICADOS AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> .....	<b>35</b>
<b>ADJUNTO 2.1. INDICATIVOS DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> .....	<b>37</b>
<b>ADJUNTO 2.2. PLATAFORMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL WIGOS</b> .....	<b>40</b>
<b>3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA DE SUPERFICIE DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> .....	<b>42</b>
3.1 Necesidades .....	42
3.2 Diseño, planificación y evolución .....	42
3.2.1 Composición del subsistema de superficie del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM .....	42
3.3 Instrumentos y métodos de observación .....	42
3.3.1 Requisitos generales .....	42
3.3.2 Requisitos en materia de sensores .....	43
3.4 Operaciones.....	44
3.4.1 Requisitos generales .....	44
3.4.2 Prácticas de observación.....	44
3.4.3 Control de calidad .....	44
3.4.4 Presentación de informes de datos y metadatos .....	44
3.4.5 Gestión de incidentes .....	44
3.4.6 Gestión del cambio .....	44
3.4.7 Mantenimiento.....	45
3.4.8 Inspección y supervisión.....	45
3.4.9 Procedimientos de calibración .....	45
3.5 Metadatos observacionales .....	46
3.6 Gestión de la calidad.....	46
3.7 Desarrollo de capacidad.....	46
<b>4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA ESPACIAL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM</b> ...	<b>47</b>
4.1 Necesidades .....	47
4.1.1 Generalidades .....	47
4.1.2 Variables observadas .....	47
4.1.3 Necesidades de rendimiento de las observaciones.....	48
4.1.4 Planificación mundial .....	48
4.1.5 Continuidad .....	48
4.1.6 Coexistencia .....	48
4.1.7 Interoperabilidad.....	49
4.2 Diseño, planificación y evolución .....	49
4.2.1 Arquitectura del segmento espacial .....	49
4.2.2 Ciclos de vida del programa espacial .....	49
4.3 Instrumentos y métodos de observación .....	49
4.3.1 Calibración y trazabilidad.....	50
4.4 Puesta en marcha del segmento espacial .....	50
4.4.1 Satélites operacionales en órbita geoestacionaria.....	50
4.4.2 Constelación operacional básica en órbitas heliosincrónicas terrenas bajas .....	51
4.4.3 Otras capacidades en órbitas terrenas bajas .....	51
4.4.4 Satélites de investigación y desarrollo.....	51
4.5 Puesta en marcha del segmento terreno .....	52
4.5.1 Generalidades .....	52

	<i>Página</i>
4.5.2 Difusión de datos .....	52
4.5.3 Protección de datos .....	53
4.5.4 Sistemas de recopilación de datos .....	53
4.5.5 Segmento de usuario .....	53
4.6 Metadatos observacionales .....	54
4.7 Gestión de la calidad .....	54
4.8 Desarrollo de capacidad .....	54
4.8.1 Centros de excelencia .....	54
4.8.2 Estrategia de formación .....	54
4.8.3 Preparación de los usuarios para los nuevos sistemas .....	54
4.8.4 Compromiso entre usuarios y proveedores de datos .....	54
<b>ADJUNTO 4.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA ACORDADA POR EL GRUPO DE COORDINACIÓN DE LOS SATÉLITES METEOROLÓGICOS DE LA CONTRIBUCIÓN OPERATIVA AL SISTEMA DE OBSERVACIÓN MUNDIAL .....</b>	<b>56</b>
<b>5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL .....</b>	<b>60</b>
6.1 Requisitos .....	61
6.2 Diseño, planificación y evolución .....	61
6.3 Instrumentos y métodos de observación .....	62
6.3.1 Necesidades generales de instrumentos .....	62
6.3.2 Calibración y trazabilidad .....	62
6.4 Operaciones .....	62
6.4.1 Supervisión del funcionamiento del sistema de observación .....	62
6.4.2 Aseguramiento de la calidad .....	63
6.4.3 Representación y formatos de datos y metadatos .....	63
6.5 Metadatos observacionales .....	63
6.6 Gestión de la calidad .....	63
6.7 Desarrollo de capacidad .....	64
<b>ADJUNTO 6.1 REQUISITOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL .....</b>	<b>65</b>
<b>7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA DE LA OMM .....</b>	<b>67</b>
7.1 Requisitos .....	67
7.2 Diseño, planificación y evolución .....	67
7.3 Instrumentos y métodos de observación .....	68
7.3.1 Requisitos generales de los instrumentos .....	68
7.3.2 Observaciones de nivel de agua y descarga de las estaciones hidrométricas .....	68
7.3.3 Procedimientos de calibración .....	69
7.4 Operaciones .....	69
7.4.1 Prácticas de observación .....	69
7.4.2 Control de calidad .....	70
7.4.3 Presentación de informes de observaciones y metadatos observacionales .....	70
7.4.4 Gestión de incidentes .....	71
7.4.5 Gestión del cambio .....	71
7.4.6 Mantenimiento .....	71
7.4.7 Procedimientos de calibración .....	73
7.5 Metadatos observacionales .....	73
7.6 Gestión de la calidad .....	74
7.7 Desarrollo de capacidad .....	74

<b>8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL. ....</b>	<b>76</b>
---	-----------

<b>APÉNDICE 8.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA INCLUIR UN EMPLAZAMIENTO O ESTACIÓN DE MEDICIÓN EN SUPERFICIE DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL EN CRYONET .....</b>	<b>79</b>
---	-----------



# INTRODUCCIÓN

## Generalidades

1. Esta es la primera edición del *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160), desarrollado de conformidad con la decisión adoptada por el Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial de proceder a la aplicación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) y aprobado por el Decimoséptimo Congreso Meteorológico Mundial.
2. El Manual fue elaborado por el Consejo Ejecutivo, por medio de su Grupo de coordinación intercomisiones sobre el Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), y en particular su Equipo de Trabajo para los textos reglamentarios relativos al WIGOS. El presente Manual es el resultado de un enfoque colaborativo en el que participaron todas las comisiones técnicas interesadas bajo la dirección técnica de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB) y la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO).

## Finalidad y alcance

3. Los objetivos del presente Manual son:
  - a) especificar las obligaciones de los países Miembros en la ejecución y el funcionamiento del WIGOS;
  - b) facilitar la cooperación en materia de observaciones entre los Miembros;
  - c) velar adecuadamente por la uniformidad y la normalización de las prácticas y los procedimientos empleados para alcanzar los objetivos a) y b).
4. El Manual es el anexo VIII del *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49) y debe leerse teniendo presente los cuatro volúmenes y el conjunto de anexos que en su conjunto integran el Reglamento Técnico. En particular, el *Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 544) complementará durante algún tiempo este Manual pero desaparecerá con el tiempo ya que su contenido se trasladará progresivamente al presente del Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM. Gradualmente, todas las reglamentaciones técnicas para todos los sistemas de observación componentes de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se incluirán como parte del WIGOS.
5. Los Miembros ejecutarán y explotarán sus sistemas de observación de conformidad con las decisiones del Congreso, el Consejo Ejecutivo, las comisiones técnicas y las asociaciones regionales. En los casos en que esas decisiones sean de naturaleza técnica y reglamentaria, se documentarán a su debido tiempo en el Reglamento Técnico.
6. Fundamentalmente, el Manual especifica qué ha de observarse, y qué prácticas y procedimientos hay que seguir, a fin de atender a las correspondientes necesidades de observación de los Miembros. Estas necesidades podrían surgir directamente a nivel nacional o colectivamente por medio de programas de la OMM en los planos mundial o regional, y se expresan mediante las esferas de aplicación del proceso de examen continuo de las necesidades. Algunos otros manuales y guías brindan más prácticas y procedimientos sobre el funcionamiento de sistemas de observación, incluidos estaciones y plataformas, instrumentos y métodos de observación y la presentación de informes y gestión de las observaciones y los metadatos observacionales.
7. En el caso de las observaciones hidrológicas, no se aplica generalizadamente una base de intercambio a escala mundial ni prácticas y procedimientos normalizados mundiales. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III — Hidrología, brinda a los Miembros las prácticas y los procedimientos recomendados fundamentales. Con el objeto de contribuir a asegurar la

calidad y la comparabilidad de las observaciones en el WIGOS, se solicita a los Miembros que facilitan sus observaciones hidrológicas mediante el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (SOHO) que cumplan las disposiciones incluidas en el presente Manual. Por esta razón, algunas disposiciones que son prácticas y procedimientos recomendados de hidrología en el *Reglamento Técnico*, Volumen III, se incluyen como prácticas y procedimientos normalizados en el presente Manual. Se reconoce que tal vez no será fácil que todos los Miembros apliquen de forma rápida y generalizada algunas de las prácticas y los procedimientos normalizados del WIGOS para sus observaciones hidrológicas. No obstante, se insta a los Miembros a que hagan todo lo posible por aplicar las prácticas y los procedimientos normalizados del WIGOS en la recopilación y el intercambio de observaciones hidrológicas y que faciliten dichas observaciones mediante el SOHO.

## Apéndices

8. El material presentado en los apéndices tiene el mismo carácter jurídico que el Reglamento Técnico. Los apéndices se usan cuando un conjunto de disposiciones relativas a un único tema podría, a causa de su carácter detallado y de su longitud, interrumpir la fluidez de la sección pertinente del presente Manual. Además, sirven para facilitar el proceso en curso de revisión y actualización determinando subsecciones que incumben concretamente a un grupo determinado.

---

## DISPOSICIONES GENERALES

1. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se presenta en cuatro volúmenes:

Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas;

Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional;

Volumen III — Hidrología;

Volumen IV — Gestión de la calidad.

### Finalidad del Reglamento Técnico

2. El Reglamento Técnico ha sido establecido por el Congreso Meteorológico Mundial, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 8 d) del Convenio.

3. Los objetivos del presente Reglamento son:

- a) facilitar la cooperación entre los Miembros en materia de meteorología e hidrología;
- b) satisfacer, de la forma más eficaz posible, necesidades específicas en los diversos campos de aplicación de la meteorología y de la hidrología operativa en el plano internacional;
- c) velar adecuadamente por la uniformidad y la normalización de las prácticas y los procedimientos empleados para alcanzar los objetivos enunciados en a) y b).

### Clases de reglas

4. El Reglamento Técnico comprende prácticas y procedimientos *normalizados* y prácticas y procedimientos *recomendados*.

5. Estas dos clases de reglas se definen de la forma siguiente:

Las prácticas y procedimientos *normalizados*:

- a) son las prácticas y procedimientos que es necesario que los Miembros observen o apliquen;
- b) tendrán el mismo rango que las disposiciones de una resolución técnica a la cual es aplicable el Artículo 9 b) del Convenio;
- c) se distinguirán invariablemente por el uso del término *shall* en la versión inglesa y de las formas verbales equivalentes en las versiones árabe, china, española, francesa y rusa.

Las prácticas y procedimientos *recomendados*:

- a) son las prácticas y procedimientos que se insta a los Miembros a observar;
- b) tendrán el mismo rango que las recomendaciones dirigidas a los Miembros, a las cuales no es aplicable el Artículo 9 b) del Convenio;
- c) se distinguirán por el empleo del término *should* en la versión inglesa (excepto cuando el Congreso decida lo contrario) y de las formas verbales equivalentes en las versiones árabe, china, española, francesa y rusa.

6. De acuerdo con las definiciones anteriores, los Miembros harán todo lo posible para aplicar las prácticas y procedimientos *normalizados*. De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 9 b) del Convenio y en la Regla 128 del Reglamento General, los Miembros notificarán formalmente por escrito al Secretario General su intención de aplicar las prácticas y procedimientos *normalizados* del Reglamento Técnico, con excepción de aquellos respecto a los cuales hayan indicado desviaciones específicas. Los Miembros informarán asimismo al Secretario General, al menos con tres meses de antelación, de todo cambio en el grado de aplicación de una práctica o procedimiento *normalizado* con respecto a lo notificado anteriormente y la fecha efectiva del cambio.
7. Se insta a los Miembros a que observen las prácticas y procedimientos *recomendados*, pero no es necesario que notifiquen al Secretario General la inobservancia de los mismos, excepto cuando se trate de los incluidos en el Volumen II.
8. Con objeto de que resulte más claro el rango de las distintas reglas, las prácticas y procedimientos *normalizados* se distinguen de las prácticas y procedimientos *recomendados* por una composición tipográfica diferente, como se indica en la nota de la edición.

### Rango de los anexos y apéndices

9. Los anexos al *Reglamento Técnico* (Volúmenes I a IV) que se citan a continuación, también denominados manuales, se publican separadamente y contienen textos reglamentarios con el mismo rango que las prácticas y procedimientos *normalizados* y/o *recomendados*:

- I *Atlas Internacional de Nubes* (OMM-N° 407) – Manual de observación de las nubes y otros meteoros, secciones 1, 2.1.1, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 1 a 4 en 2.3.1 a 2.3.10 (por ejemplo, 2.3.1.1, 2.3.1.2, etc.), 2.8.2, 2.8.3, 2.8.5, 3.1 y las definiciones (en recuadros sombreados en gris) de 3.2;
- II *Manual de claves* (OMM-N° 306), volumen I;
- III *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386);
- IV *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485);
- V *Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 544), volumen I;
- VI *Manual de Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-N° 558), volumen I;
- VII *Manual del Sistema de información de la OMM* (OMM-N° 1060);
- VIII *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160).

Estos anexos (manuales) se establecen en virtud de las decisiones del Congreso y tienen por finalidad facilitar la aplicación del Reglamento Técnico en ámbitos específicos. Los anexos pueden contener prácticas y procedimientos *normalizados* y *recomendados*.

10. Los textos denominados apéndices que figuran en el *Reglamento Técnico* o en un anexo a este tienen el mismo rango que las disposiciones del *Reglamento Técnico* a que se refieren.

### Rango de las notas y adjuntos

11. En el *Reglamento Técnico* se han intercalado algunas notas (precedidas por la indicación "Nota"). Se trata de notas explicativas que pueden, por ejemplo, hacer referencia a guías y publicaciones pertinentes de la OMM. Estas notas no tienen el rango de las disposiciones del Reglamento Técnico.



12. El Reglamento Técnico puede incluir también adjuntos, que por lo general contienen directrices detalladas relativas a las prácticas y procedimientos *normalizados y recomendados*. No obstante, los adjuntos no tienen rango de texto reglamentario.

### **Actualización del *Reglamento Técnico* y de sus anexos (manuales)**

13. El Reglamento Técnico se actualiza, cuando es preciso, teniendo en cuenta los progresos realizados en meteorología e hidrología y en técnicas conexas, así como en la aplicación de la meteorología y la hidrología operativa. Se reproducen a continuación ciertos principios que han sido previamente acordados por el Congreso y que se han aplicado en la selección de los textos que se incluyen en el Reglamento Técnico. Estos principios servirán de guía para los órganos integrantes, especialmente para las comisiones técnicas, cuando traten de cuestiones relacionadas con el Reglamento Técnico:

- a) Las comisiones técnicas no deberían recomendar que una regla se considere una práctica *normalizada*, a menos que así lo apoye una gran mayoría.
- b) El Reglamento Técnico debería contener instrucciones adecuadas para los Miembros con respecto a la ejecución de la disposición de que se trate.
- c) No se deberían hacer cambios importantes en el Reglamento Técnico sin consultar a las comisiones técnicas correspondientes.
- d) Todas las enmiendas al Reglamento Técnico presentadas por los Miembros o por los órganos integrantes deberían comunicarse a todos los Miembros al menos tres meses antes de presentarlas al Congreso.

14. Como norma general, las enmiendas al *Reglamento Técnico* son aprobadas por el Congreso.

15. Cuando en una reunión de la comisión técnica correspondiente se recomiende una enmienda y sea necesario que la nueva regla se aplique antes de la celebración de la próxima reunión del Congreso, el Consejo Ejecutivo podrá aprobarla, en nombre de la Organización, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 14 c) del Convenio. Las enmiendas a los anexos del *Reglamento Técnico* propuestas por las comisiones técnicas correspondientes normalmente son aprobadas por el Consejo Ejecutivo.

16. Cuando la comisión técnica correspondiente recomiende una enmienda y sea urgente la aplicación de la nueva regla, el Presidente de la Organización podrá tomar medidas, en nombre del Consejo Ejecutivo, de acuerdo con lo dispuesto en la Regla 9 5) del Reglamento General.

Nota: Podrá usarse un procedimiento simple (acelerado) para las enmiendas a las especificaciones técnicas en los anexos II (*Manual de claves* (OMM-N° 306)), III (*Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386)), IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)), V (*Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 544)), VII (*Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060)) y VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)). La aplicación del procedimiento simple (acelerado) está definida en el [apéndice](#) a estas disposiciones generales.

17. Después de cada reunión del Congreso (es decir, cada cuatro años) se publicará una nueva edición del *Reglamento Técnico*, que incluirá las enmiendas aprobadas por el Congreso. En cuanto a las enmiendas entre reuniones del Congreso, se actualizarán, según sea necesario, los Volúmenes I, III y IV del *Reglamento Técnico*, previa aprobación de esas enmiendas por el Consejo Ejecutivo. El *Reglamento Técnico* actualizado como resultado de las enmiendas aprobadas por el Consejo Ejecutivo constituirá una nueva actualización de la edición vigente. La Organización Meteorológica Mundial y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) preparan el contenido del Volumen II, trabajando en estrecha cooperación, de conformidad con los arreglos de trabajo concertados por ambas Organizaciones. Con objeto de velar por una coherencia entre

el Volumen II y el Anexo 3 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*, la publicación de enmiendas al Volumen II se sincronizará con las enmiendas respectivas al Anexo 3 que realice la OACI.

Nota: Las ediciones se indicarán mediante el año correspondiente a la reunión del Congreso, mientras que las actualizaciones se señalarán mediante el año correspondiente a la aprobación por el Consejo Ejecutivo, por ejemplo, “actualización de 2012”.

### **Guías de la Organización Meteorológica Mundial**

18. Además del Reglamento Técnico, la Organización publica guías que describen prácticas, procedimientos y especificaciones que se invita a los Miembros a observar o a aplicar cuando establezcan y pongan en práctica disposiciones para dar cumplimiento al Reglamento Técnico o cuando desarrollen servicios meteorológicos e hidrológicos en sus respectivos países. Las guías se actualizan, según sea necesario, teniendo en cuenta los progresos científicos y técnicos en hidrometeorología, climatología y sus aplicaciones. Las comisiones técnicas tienen la responsabilidad de seleccionar el material que se incluye en las guías. El Consejo Ejecutivo examinará esas guías y sus ulteriores enmiendas.

---

# **APÉNDICE. PROCEDIMIENTOS PARA ENMENDAR LOS MANUALES Y LAS GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL A CARGO DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS**

## **1. DESIGNACIÓN DE LOS COMITÉS RESPONSABLES**

La Comisión de Sistemas Básicos (CSB) designará para cada manual y guía a uno de sus grupos abiertos de área de programa (GAAP) como responsable de ese manual y de sus correspondientes guías técnicas. El GAAP podrá optar por designar a uno de sus equipos de expertos como comité designado para gestionar la modificación total o parcial de la publicación en cuestión. En caso de que no se designe a un equipo de expertos, el Equipo de coordinación de la ejecución del GAAP asumirá las funciones de comité designado.

## **2. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE VALIDACIÓN Y APLICACIÓN**

### **2.1 Propuesta de enmiendas**

Las enmiendas a un manual o a una guía a cargo de la CSB se propondrán por escrito a la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En la propuesta se especificarán las necesidades, propósitos y requisitos, y se incluirá información sobre un punto de contacto para las cuestiones técnicas.

### **2.2 Preparación del proyecto de recomendación**

El comité designado para encargarse de una parte de un manual o una guía, con el apoyo de la Secretaría, validará los requisitos enunciados (a menos que sean consecuencia de alguna enmienda al Reglamento Técnico de la OMM) y elaborará un proyecto de recomendación para responder a tales requisitos, según proceda.

### **2.3 Procedimientos de aprobación**

Una vez que el proyecto de recomendación del comité designado ha sido validado de conformidad con el procedimiento que figura en la sección 7, ese comité debería seleccionar, en función del tipo de enmiendas, uno de los procedimientos siguientes para la aprobación de tales enmiendas:

- a) procedimiento simple (acelerado) (véase la sección 3);
- b) procedimiento ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB) (véase la sección 4);
- c) procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB) (véase la sección 5).

### **2.4 Fecha de aplicación**

El comité designado debería establecer una fecha de aplicación que permita a los Miembros de la OMM disponer de tiempo suficiente para hacer efectivas las enmiendas tras la fecha de

notificación. El comité especificará las razones por las que propone un período de tiempo inferior a seis meses entre la notificación y la aplicación, excepto cuando se utilice el procedimiento simple (acelerado).

## 2.5 **Introducción urgente**

Independientemente de los procedimientos indicados anteriormente y como medida excepcional, el siguiente procedimiento permite introducir elementos en las listas de detalles técnicos o corregir errores para atender las necesidades urgentes de los usuarios:

- a) El proyecto de recomendación elaborado por el comité designado se validará con arreglo a lo indicado en la sección 7.
- b) El presidente del comité designado, el del GAAP pertinente y el de la CSB aprobarán el proyecto de recomendación destinado al uso preoperativo de la entrada de una lista, que puede aplicarse a los datos y productos operativos. La lista de las entradas preoperativas está disponible en línea en el servidor web de la OMM.
- c) Las entradas preoperativas de una lista se aprobarán para su uso operativo aplicando uno de los procedimientos descritos en la sección 2.3.
- d) El número de versión asociado con la aplicación técnica debería incrementarse al nivel menos significativo.

## 2.6 **Publicación de la versión actualizada**

Una vez aprobadas las enmiendas al manual o a la guía, se publicará una versión actualizada de la parte correspondiente del manual en los idiomas en que se haya convenido su publicación. En la fecha de notificación indicada en la sección 2.4 la Secretaría informará a todos los Miembros de la OMM de que se dispone de una nueva versión actualizada de esa parte. Si las enmiendas no se incorporan al texto publicado del manual o de la guía en cuestión en el momento en que se adoptan, debería establecerse un mecanismo para publicar las enmiendas en el momento de su aplicación y llevarse un registro permanente de las sucesivas enmiendas.

## 3. **PROCEDIMIENTO SIMPLE (ACELERADO)**

### 3.1 **Ámbito de aplicación**

Se empleará el procedimiento simple (acelerado) únicamente para las modificaciones de componentes del manual designados y marcados como “especificaciones técnicas a las que se puede aplicar el procedimiento simple (acelerado) de aprobación de enmiendas”.

Nota: Un ejemplo sería la introducción de elementos en una lista de claves del *Manual de claves* (OMM-N° 306).

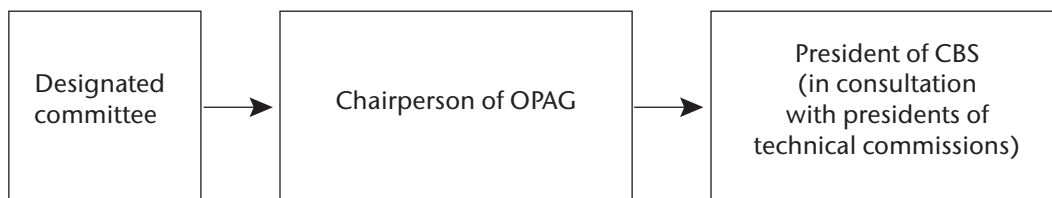
### 3.2 **Refrendación**

Los proyectos de recomendación elaborados por el comité responsable, que incluyen la fecha de aplicación de las enmiendas, se presentarán al presidente del GAAP pertinente para obtener su refrendación.

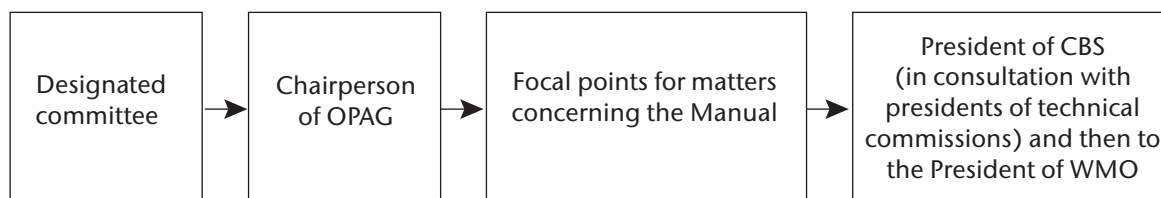
### 3.3 **Aprobación**

#### 3.3.1 **Ajustes menores**

La corrección de errores tipográficos en el texto descriptivo se considera un ajuste menor, que deberá efectuar la Secretaría en consulta con el presidente de la CSB. Véase la figura 1.



**Figura 1. Adopción de enmiendas a un manual mediante ajustes menores**



**Figura 2. Adopción de enmiendas a un manual mediante el procedimiento simple (acelerado)**

#### 3.3.2 **Otros tipos de enmiendas**

Para otros tipos de enmiendas, deberá distribuirse la versión en inglés del proyecto de recomendación, con la fecha de aplicación, entre los coordinadores para los asuntos relacionados con el manual en cuestión a fin de que formulen comentarios al respecto en un plazo de dos meses. Seguidamente, el proyecto se remitirá al presidente de la CSB para que mantenga consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por la modificación. Si el cambio es refrendado por el presidente de la CSB, deberá pasar al Presidente de la OMM para su examen y aprobación en nombre del Consejo Ejecutivo.

#### 3.3.3 **Frecuencia**

La aplicación de las enmiendas aprobadas mediante el procedimiento simple (acelerado) podrá hacerse dos veces al año, en mayo y noviembre. Véase la figura 2.

## 4. **PROCEDIMIENTO ORDINARIO (ADOPCIÓN DE ENMIENDAS ENTRE REUNIONES DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS)**

### 4.1 **Ámbito de aplicación**

Se empleará el procedimiento ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB) para las modificaciones que tengan consecuencias operativas en los Miembros que no tengan la intención de servirse de ellas, pero cuya repercusión financiera solo sea menor o que sea preciso adoptar para introducir cambios en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II – Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional.

#### 4.2 **Aprobación del proyecto de recomendación**

Para la adopción directa de enmiendas entre reuniones de la CSB, se remitirá el proyecto de recomendación elaborado por el comité designado, indicando la fecha de aplicación de las enmiendas, al presidente del GAAP responsable y al presidente y vicepresidente de la CSB, para su aprobación. El presidente de la CSB mantendrá consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por las enmiendas. En el caso de las recomendaciones formuladas en respuesta a los cambios al *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II – Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, el presidente de la Comisión de Sistemas Básicos consultará al presidente de la Comisión de Meteorología Aeronáutica.

#### 4.3 **Distribución entre los Miembros**

Una vez recibida la aprobación del presidente de la CSB, la Secretaría enviará la recomendación en los idiomas en que se publique el manual, indicando la fecha de aplicación de las enmiendas, a todos los Miembros de la OMM para que, en el plazo de dos meses, formulen comentarios al respecto. Si la recomendación se envía a los Miembros por correo electrónico, deberá efectuarse un anuncio público del proceso de enmienda que incluya las fechas, por ejemplo, por conducto del Boletín Operativo de la OMM, publicado en el sitio web de la Organización, para velar por que estén informados todos los Miembros pertinentes.

#### 4.4 **Acuerdo**

Se considerará que los Miembros de la OMM que no hayan respondido en el plazo de dos meses tras el envío de las enmiendas están de acuerdo con las mismas.

#### 4.5 **Coordinación**

Se invitará a los Miembros de la OMM a que designen a un coordinador encargado de analizar, juntamente con el comité designado, los eventuales comentarios o divergencias de opinión. Si el comité y el coordinador no pudieran llegar a un acuerdo sobre alguna enmienda de un Miembro de la OMM, la enmienda será reconsiderada por el comité designado. Si un Miembro de la OMM no está de acuerdo con que el impacto financiero u operativo es mínimo, la enmienda reformulada se aprobará mediante el procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB) descrito en la sección 5.

#### 4.6 **Notificación**

Una vez acordadas las enmiendas por los Miembros de la OMM, y tras mantener consultas con el presidente del GAAP encargado de la publicación, y con el vicepresidente y el presidente de la CSB (que deberían a su vez mantener consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por la modificación), la Secretaría notificará al mismo tiempo a los Miembros de la OMM y a los miembros del Consejo Ejecutivo las enmiendas aprobadas y su fecha de aplicación. Véase la figura 3.

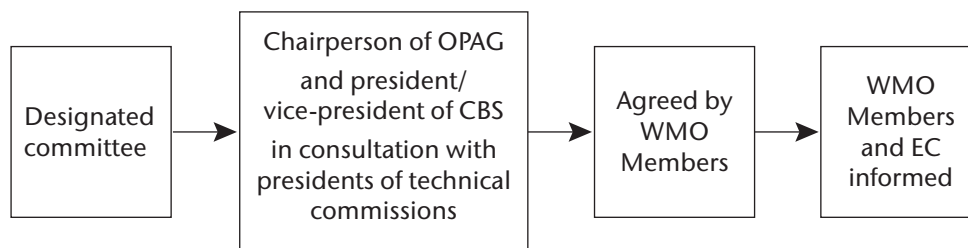


Figura 3. Adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB

## 5. **PROCEDIMIENTO COMPLEJO (ADOPCIÓN DE ENMIENDAS DURANTE LAS REUNIONES DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS)**

### 5.1 **Ámbito de aplicación**

Se empleará el procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB) para las modificaciones respecto de las que no se pueda utilizar ni el procedimiento simple (acelerado) ni el ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB).

### 5.2 **Procedimiento**

Para la adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB, el comité designado remitirá su recomendación, indicando una fecha de aplicación de las enmiendas, al Equipo de coordinación de la ejecución del GAAP correspondiente. Seguidamente, la recomendación se someterá a consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por la modificación y se remitirá a la CSB para que, en su reunión, examine los comentarios formulados por los presidentes de las comisiones técnicas. El documento que se remitirá a la reunión de la CSB se distribuirá no más tarde de 45 días antes del inicio de la reunión. Al término de esta, la recomendación se presentará en una reunión del Consejo Ejecutivo, que deberá adoptar una decisión al respecto. Véase la figura 4.

## 6. **PROCEDIMIENTO PARA LA CORRECCIÓN DEL CONTENIDO EXISTENTE DE UN MANUAL**

### 6.1 **Corrección de errores en puntos de un manual**

Cuando se descubra un error menor en la especificación de un punto que define los elementos de un manual, por ejemplo, un error tipográfico o una definición incompleta, será necesario enmendarlo y volver a publicarlo. Todo número de versión relacionado con los puntos publicados como resultado de la modificación debería incrementarse al nivel menos significativo. Con todo, si la modificación afectara al significado del punto en cuestión, se creará uno nuevo, marcando el existente (erróneo) como relegado. Esta situación se considerará como un ajuste menor, conforme a lo indicado en la sección 3.3.1.

Nota: Las entradas de las listas de claves para las claves determinadas por tablas o el perfil de metadatos básico de la OMM cuyas descripciones contengan errores tipográficos que puedan corregirse sin modificar el significado de la descripción son ejemplos de apartados a los que se aplica este procedimiento.

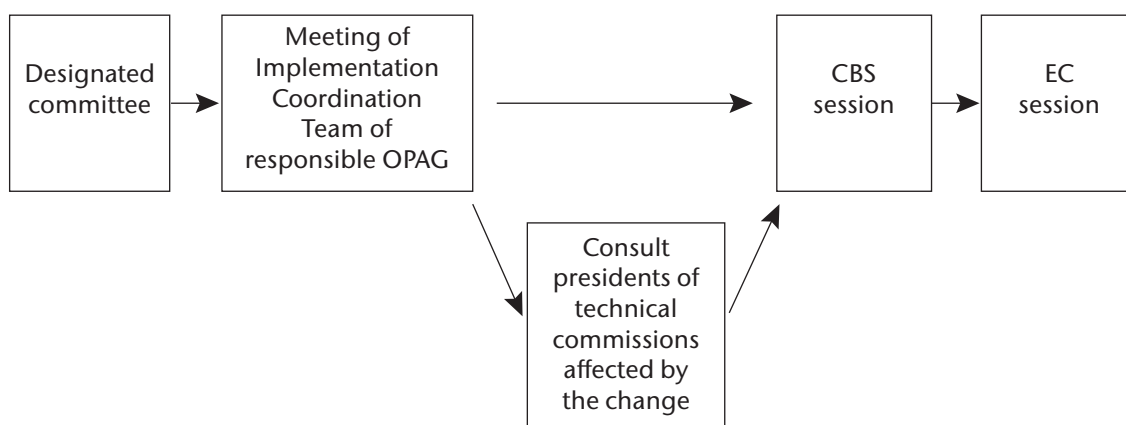


Figura 4. Adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB

## 6.2 **Corrección de un error en la especificación que describe cómo comprobar la conformidad con los requisitos de un manual**

Si se descubriese una especificación errónea de una regla de comprobación de conformidad, será preferible añadir una nueva especificación mediante el procedimiento simple (acelerado) u ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB). Deberá utilizarse la nueva regla en lugar de la antigua. Se añadirá una explicación apropiada a la descripción de la regla de comprobación de conformidad para que quede clara la práctica a seguir, así como la fecha de la modificación.

Nota: Un ejemplo de este tipo de modificación sería la corrección de una regla de comprobación de conformidad en el perfil de metadatos básico de la OMM.

## 6.3 **Presentación de las correcciones de los errores**

Estas modificaciones se presentarán utilizando el procedimiento simple (acelerado).

## 7. **PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN**

### 7.1 **Documentación de la necesidad y del propósito de la modificación**

La necesidad y el propósito de las propuestas de modificación habrán de estar documentados.

### 7.2 **Documentación de los resultados**

En la documentación se incluirán los resultados de las pruebas de validación de la propuesta, como se indica a continuación.

### 7.3 **Pruebas con las aplicaciones pertinentes**

En caso de que las modificaciones afecten a los sistemas de procesamiento automático, el comité designado deberá decidir caso por caso, en función del carácter de la modificación, el alcance de la prueba necesaria antes de la validación. Las modificaciones que comporten un grado relativamente alto de riesgo o impacto para los sistemas de que se trate deberán someterse



a prueba utilizando como mínimo dos conjuntos de herramientas desarrolladas de manera independiente y recurriendo a dos centros independientes. En ese caso los resultados deberán comunicarse al comité designado para que se verifiquen las especificaciones técnicas.

---

## DEFINICIONES

Notas:

1. Otras definiciones relativas a los sistemas de observación pueden encontrarse en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I, y el *Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 544), volumen I. Las definiciones no se duplican en los manuales; por consiguiente, es importante consultar todas las publicaciones.
2. Otras definiciones pueden encontrarse en el *Manual de claves* (OMM-N° 306), el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485), el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386) y otras publicaciones de la OMM.
3. Las definiciones, la terminología, el vocabulario y las abreviaturas utilizados en relación con la gestión de la calidad son los de la serie de normas de la Organización Internacional de Normalización ISO 9000 para los sistemas de gestión de la calidad, en particular los identificados en la ISO 9000:2015, *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*.

Los siguientes términos se emplean en el presente Manual con los significados que se dan a continuación.

**Acreditación.** El reconocimiento formal por parte de un órgano independiente de que el personal ha sido capacitado sobre los procesos, y los domina, a los fines de satisfacer las necesidades. La acreditación no es obligatoria pero añade un grado de confianza, pues estar acreditado significa que el órgano de certificación ha sido verificado independientemente para asegurar que funciona de conformidad con las normas internacionales.

**Altura.** Véase nivel de agua.

**Archivo de datos.** Almacenamiento de datos en un conjunto de ficheros catalogados que se guardan en un soporte de reserva que permite su conservación, no necesariamente de forma permanente en línea.

**Aseguramiento de la calidad.** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad.

**Aviso hidrológico.** Información de emergencia sobre un fenómeno hidrológico previsto que se considera peligroso.

**Calidad.** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple los requisitos.

**Caudal.** Volumen de agua por unidad de tiempo que pasa a través de una sección transversal de un río (o cauce).

**Certificación.** La provisión por un órgano independiente, generalmente conocido como órgano de acreditación, de una garantía por escrito (certificado) de que el producto, servicio o sistema de que se trate cumple determinados requisitos.

**Compatibilidad de datos.** La capacidad de dos sistemas de intercambiar datos sin tener que alterarlos, entre otras cosas modificando su formato.

**Control.** Propiedades físicas de un cauce que determinan la relación entre el nivel y el caudal en un punto determinado del cauce.

**Control de calidad.** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad.

**Corriente arriba.** Dirección desde la cual el fluido se mueve.

**Cota del cero de la escala.** Distancia vertical entre el cero de una escala y un nivel de referencia dado.

- Crecida.** 1) elevación, generalmente rápida, en el nivel de las aguas de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor. 2) Flujo relativamente alto medido como nivel o caudal.
- Cuenca de captación.** Toda el área que tenga una salida común para su escorrentía superficial.
- Cuenca de drenaje.** Véase cuenca de captación.
- Curva de gasto.** Curva que muestra la relación entre la altura y el caudal de un curso de agua en una estación hidrométrica.
- Decrecida.** Período de disminución del caudal, representado por la rama descendente de un hidrograma desde su valor máximo.
- Elevación.** Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie terrestre o unido a ella y el nivel medio del mar.
- Embalse.** Depósito de agua, natural o artificial, usado para el almacenamiento, la regulación y el control de los recursos hídricos.
- Escala limnimétrica (escala de nivel).** Escala vertical graduada colocada sobre un poste o una obra que permite medir el nivel de agua.
- Estación de aforo.** Lugar en un curso de agua en el que se mide el nivel y/o el caudal de forma sistemática.
- Estación hidrológica de observación.** Lugar donde se efectúan observaciones hidrológicas o climatológicas para fines hidrológicos.
- Estación hidrométrica.** Estación que recoge datos sobre uno o diversos parámetros del agua de ríos, lagos o embalses, tales como nivel, flujo, transporte y depósito de sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas o químicas del agua, y características de la capa de hielo.
- Estructura de control.** Estructura artificial colocada en un curso de agua, como un vertedero bajo o un canal aforador, para estabilizar la relación nivel-caudal, sobre todo en los flujos bajos, en que dichas estructuras se calibran mediante mediciones de nivel y caudal en el terreno.
- Estuario.** Parte ancha de un curso de agua en las proximidades de su desembocadura al mar, a un lago o a una salada.
- Exactitud.** El grado en que los resultados de las mediciones de un instrumento se acercan al verdadero valor de las cantidades calculadas o medidas, suponiendo que se aplican todas las correcciones posibles.
- Flujo fluvial.** Término general que denota el flujo de un curso de agua.
- Incertidumbre.** Estimación del rango de valores entre los que se encuentra el valor verdadero de una variable.
- Gestión de la calidad.** Actividades coordinadas que dirigen y gestionan una organización en lo relativo a la calidad.
- Hidrograma.** Gráfico que muestra la variación temporal de variables hidrológicas tales como el nivel de agua, el caudal, la velocidad y la carga de sedimentos.
- Intercomparación.** Proceso formal para evaluar el rendimiento relativo de dos o más sistemas (por ejemplo, de observación, de predicción, etc.).

**Mantenimiento correctivo.** Modificación de un instrumento, software u otro producto realizada con posterioridad a la instalación para que el producto pueda seguir utilizándose cuando el entorno cambia o es cambiante.

**Método del bote móvil.** Método de medición del caudal en el que un bote atraviesa la corriente a lo largo de la sección de medición y que mide, de manera continuada, la velocidad, la profundidad y la distancia recorrida.

**Molinete de hélice.** Molinete hidráulico cuyo rotor es una hélice que gira alrededor de un eje paralelo al flujo.

**Molinete hidrométrico.** Instrumento para medir la velocidad del agua.

**Nivel de agua.** Cota de la superficie libre de una masa de agua respecto de un plano de referencia.

**Nivel de confianza.** Probabilidad de que el intervalo de confianza contenga el valor verdadero.

**Objetivos de calidad de los datos.** Definen cualitativa y cuantitativamente el tipo, la calidad y la cantidad que se exigen de los datos primarios y los parámetros derivados a fin de obtener información que pueda utilizarse en apoyo de la adopción de decisiones.

**Observación hidrológica.** Medición o evaluación directa de uno o más elementos hidrológicos, tales como el nivel de agua, el caudal y la temperatura del agua.

**Observancia.** Podría ser un código de conducta interno por el cual los empleados cumplen los principios de una de las series de normas sobre gestión de la calidad (como las normas ISO) u otros procedimientos y prácticas reconocidos a nivel internacional. También podría ser un sello de aprobación externo por una empresa de acreditación cuando los clientes o asociados solicitan una prueba de la observancia.

**Perfilador de corriente acústico Doppler (ADCP).** Molinete hidroacústico que mide la velocidad del agua a distintas profundidades en una columna utilizando el efecto Doppler, y que simultáneamente suele medir la profundidad del agua.

**Previsión hidrológica.** Estimación de la magnitud y de la hora de aparición de fenómenos hidrológicos futuros para un período y un lugar determinados.

**Proceso de datos.** Tratamiento de datos procedentes de observaciones para adecuarlos a su utilización con un propósito específico.

**Protección contra crecidas.** Técnicas para prevenir los daños causados por las crecidas en una zona propensa a estas.

**Registro.** En América del Norte suele usarse este término para referirse a la certificación.

**Relación altura-caudal.** Relación entre el nivel de agua y el caudal en una sección transversal de un río que se puede expresar en forma de curva, tabla o ecuación.

**Ribera.** 1) Sobreelevación del terreno que bordea un río, generalmente para contener el agua dentro del perímetro mojado del cauce. 2) Margen de un cauce (izquierda, derecha) mirando aguas abajo.

**Río.** Corriente de agua de grandes dimensiones que drena una cuenca de forma natural.

**Sección transversal.** Sección perpendicular a la dirección principal del flujo delimitada por la superficie libre y el perímetro mojado de la corriente o del cauce.

**Sistema de información de las estaciones de la VAG (GAWSIS).** Catálogo oficial para el seguimiento de emplazamientos, plataformas o estaciones que funcionan en el marco del

programa de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) y programas conexos aportando metadatos y sirviendo de centro de intercambio de información de indicadores de estación únicos. El Sistema de información de las estaciones de la VAG sirve de fuente de metadatos para la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR) y la VAG.

**Sistema de observación copatrocinado.** Un sistema de observación en el que algunas observaciones son de la OMM, aunque no todas.

**Tanque de calibración (de tarado) (tanque rectilíneo abierto).** Tanque que contiene agua en reposo por la que se desplaza un molinete a una velocidad conocida, lo que permite su calibración.

**Teleférico.** Cable tendido por encima y a través de un curso de agua del cual se suspende un medidor de corriente u otro dispositivo de medida o de muestreo que se mueve de una orilla a otra a profundidades predeterminadas por debajo de la superficie del agua.

**Velocímetro acústico.** Sistema que utiliza la diferencia en el tiempo de viaje de las pulsaciones acústicas (ultrasónicas) entre los transductores en una corriente para determinar la velocidad media en la trayectoria de la señal.

**Verificación.** Proceso de comprobar o examinar la verdad, exactitud o validez de algo.



# **1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

## **1.1 FINALIDAD Y ALCANCE DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

1.1.1 El Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) constituirá un marco para todos los sistemas de observación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y las contribuciones de la Organización a los sistemas de observación que copatrocina en apoyo de todos los programas y actividades de la OMM.

Nota: Los sistemas de observación copatrocinados son el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), el Sistema Mundial de Observación de los Océanos de la OMM (SMOO) y el Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT), que pertenecen a la OMM y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional para la Ciencia (CIUC).

1.1.2 El WIGOS facilitará el uso por los Miembros de la OMM de observaciones de sistemas cuya propiedad, gestión y operación corresponden a diversos programas y organizaciones.

1.1.3 La principal finalidad del WIGOS será satisfacer las necesidades cambiantes de los Miembros en materia de observaciones.

1.1.4 La interoperabilidad (incluida la compatibilidad de los datos) de los sistemas de observación componentes del WIGOS se conseguirá utilizando y aplicando las mismas normas y prácticas y procedimientos recomendados de aceptación internacional. La compatibilidad de los datos también se apoyará en el uso de normas de representación de datos.

## **1.2 SISTEMAS DE OBSERVACIÓN COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

Los sistemas de observación componentes del WIGOS serán el Sistema Mundial de Observación (SMO) de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), el componente de observación del Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (SOHO) del Programa de Hidrología y Recursos Hídricos (PRHR) y el componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG), incluidos sus componentes de superficie y espacial.

Nota: Los sistemas componentes mencionados incluyen todas las contribuciones de la OMM a los sistemas copatrocinados, así como las contribuciones de la OMM al Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC) y al Sistema de Sistemas de Observación Global de la Tierra (GEOSS).

### **1.2.1 Sistema Mundial de Observación de la Vigilancia Meteorológica Mundial**

1.2.1.1 El SMO se concebirá como un sistema coordinado de redes, métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones de observación para efectuar observaciones a escala mundial, y será uno de los componentes principales de la Vigilancia Meteorológica Mundial.

1.2.1.2 La finalidad del SMO será facilitar las observaciones meteorológicas realizadas en todas las partes del globo que los países Miembros necesitan para fines operativos y de investigación por medio de todos los programas de la OMM y copatrocinados.

1.2.1.3 El SMO estará integrado por a) un subsistema de superficie compuesto de redes básicas regionales de estaciones y plataformas y otras redes de estaciones y plataformas; y b) un subsistema espacial compuesto de i) un segmento espacial de observación de la Tierra; ii) un segmento terreno asociado para la recepción, difusión y protección de los datos; y iii) un segmento de usuario.

1.2.1.4 El SMO deberá cumplir las disposiciones que figuran en las secciones 1, 2, 3, 4 y 5.

## 1.2.2 Vigilancia de la Atmósfera Global (componente de observación)

1.2.2.1 La VAG será un sistema coordinado de redes, métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones de observación que abarcarán las múltiples actividades de vigilancia y de evaluación científica dedicadas a la investigación del cambio de la composición química y las características físicas pertinentes de la atmósfera.

Nota: El Programa de la VAG consta de seis esferas: ozono, gases de efecto invernadero, gases reactivos, aerosoles, radiación ultravioleta y deposición atmosférica total. Las estaciones de la VAG, además de medir uno o más parámetros relacionados con estas esferas, también pueden medir variables auxiliares, como la radiación, los radionucleidos y los contaminantes orgánicos persistentes.

1.2.2.2 La finalidad de la VAG será proporcionar datos y otra información sobre la composición de la atmósfera y otras características físicas pertinentes de la atmósfera no contaminada de fondo, según la definición que figura en la sección 6, en todas las partes del globo necesarias para reducir los riesgos medioambientales para la sociedad y responder a los requisitos de las convenciones y los convenios relacionados con el medioambiente, reforzar las capacidades para predecir el clima, el tiempo y la calidad del aire, y contribuir a evaluaciones científicas que apoyen las políticas medioambientales.

1.2.2.3 El componente de observación de la VAG comprenderá un sistema de superficie compuesto de redes para la observación de variables específicas, complementado por observaciones desde el espacio.

1.2.2.4 El componente de observación del Programa de la VAG deberá explotarse de conformidad con las disposiciones contenidas en las secciones 1, 2, 3, 4 y 6.

## 1.2.3 Sistema de Observación Hidrológica de la OMM

1.2.3.1 El SOHO consistirá de observaciones hidrológicas, que inicialmente se centrarán en los niveles de agua y los caudales.

Nota: La composición de los sistemas de observación hidrológica figura en el Volumen III – Hidrología, capítulo D.1.2 del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49).

1.2.3.2 Los sistemas de observación hidrológica se ampliarán para incluir otros elementos identificados mediante la aplicación del proceso de examen continuo de las necesidades (descrito en la sección 2.2.4 y el apéndice 2.3) a nivel nacional, regional y mundial.

1.2.3.3 La finalidad del SOHO será suministrar datos de flujos fluviales en tiempo real (de niveles de agua y caudales) de los Miembros participantes.

1.2.3.4 Los Miembros que facilitan sus observaciones hidrológicas mediante el SOHO deberán cumplir las disposiciones contenidas en las secciones 1, 2, 3, 4 y 7.

Nota: El *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen III – Hidrología, la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-Nº 168), el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) y el *Manual on Flood Forecasting and Warning* (WMO-No. 1072) (Manual sobre predicciones y avisos de crecida) ofrecen la información necesaria para explotar estaciones hidrológicas según las normas establecidas.



#### 1.2.4 **Vigilancia de la Criosfera Global (componente de observación)**

1.2.4.1 La VCG será un sistema coordinado de redes, métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones de observación que abarcarán las actividades de vigilancia y de evaluación científica correspondiente dedicadas a la investigación de la criosfera.

1.2.4.2 La finalidad de la VCG será proporcionar datos y otra información sobre la criosfera de escala local a mundial para mejorar la comprensión acerca de su comportamiento, las interacciones con otros componentes del sistema climático y los efectos en la sociedad.

1.2.4.3 La red de observación de la VCG y su red central normalizada (CryoNet) se basarán en los programas existentes de observación y promoverán el agregado de observaciones normalizadas de la criosfera a los centros existentes.

1.2.4.4 El componente de observación de la VCG deberá cumplir las disposiciones contenidas en las secciones 1, 2, 3, 4 y 8.

### 1.3 **GOBERNANZA Y GESTIÓN**

#### 1.3.1 **Ejecución y funcionamiento del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

1.3.1.1 Los Miembros serán responsables de todas las actividades relacionadas con la ejecución y el funcionamiento del WIGOS en los territorios de sus respectivos países.

1.3.1.2 Los Miembros deberían, en la medida de lo posible, utilizar recursos nacionales para la ejecución y el funcionamiento del WIGOS, aunque cuando sea necesario y se solicite, se podrá facilitar asistencia parcial mediante:

- a) el Programa de Cooperación Voluntaria (PCV) de la OMM;
- b) otros arreglos o instalaciones bilaterales o multilaterales, entre ellos el PNUD, que deberían utilizarse en la mayor medida posible.

1.3.1.3 Los Miembros deberían participar voluntariamente en la ejecución y el funcionamiento del WIGOS en regiones situadas fuera de los territorios de los países (por ejemplo, el espacio ultraterrestre, los océanos, el antártico), si desean y puedan contribuir facilitando instalaciones y servicios, ya sea individual o conjuntamente.

#### 1.3.2 **Gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Notas:

1. Las disposiciones relativas al Marco de gestión de la calidad de la OMM figuran en el *Reglamento Técnico*, Volumen IV - Gestión de la calidad (OMM-Nº 49).
2. En el contexto del Marco de gestión de la calidad de la OMM, el WIGOS provee los procedimientos y prácticas relativos a la calidad de las observaciones y los metadatos observacionales que deberían adoptar los Miembros al establecer su sistema de gestión de la calidad para el suministro de observaciones meteorológicas, hidrológicas, climatológicas y otras observaciones medioambientales.
3. La sección 2.6 contiene disposiciones pormenorizadas sobre la gestión de la calidad del WIGOS.

### 1.3.3 **Procesos de alto nivel del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Los Miembros deberían adoptar un enfoque de la gestión de los sistemas de observación del WIGOS basado en los procesos, como se describe en el adjunto 1.1.

---

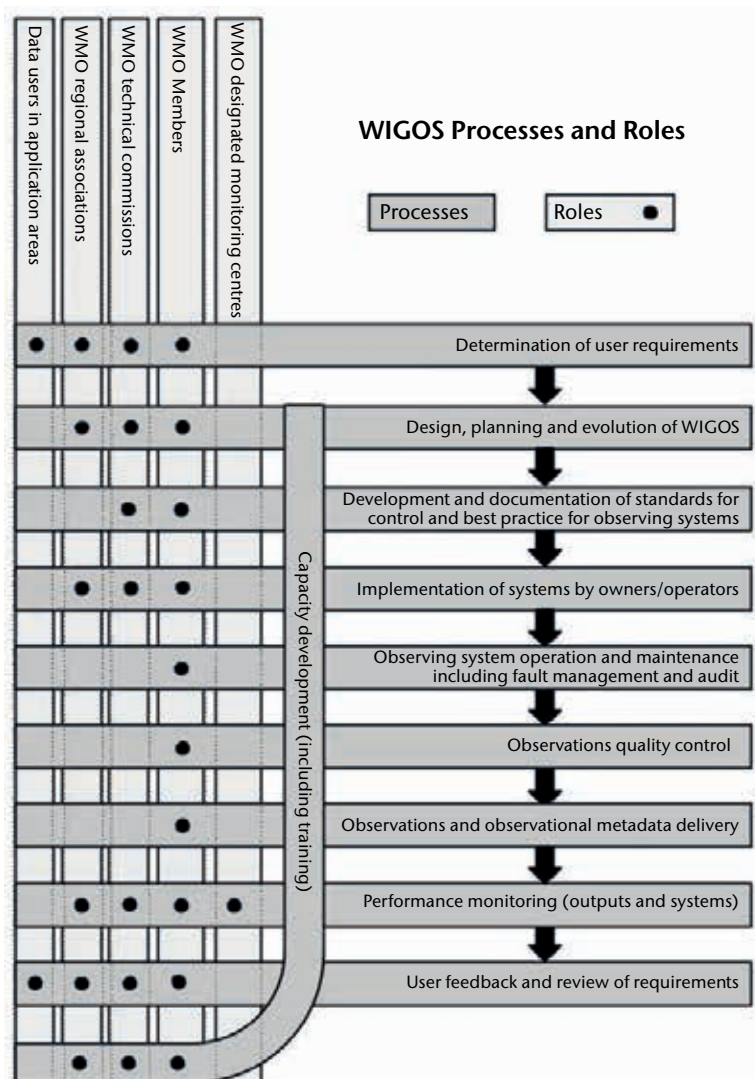
## ADJUNTO 1.1. PROCESOS DE ALTO NIVEL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

Muchas de las actividades del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) pueden representarse como una serie de procesos de alto nivel.

El gráfico que figura a continuación ofrece una descripción esquemática de los procesos (barras horizontales), las entidades que colaboran (columnas) y las que participan principalmente en cada proceso (marcadas con círculos rellenos). En realidad, los procesos tienen interrelaciones y secuencias más complejas que las que muestran las flechas; el caso más evidente es el del proceso de desarrollo de capacidad (incluida la formación) que no se muestra como un paso de la secuencia dado que suministra aportaciones importantes a la mayoría de los otros procesos.

Los Miembros ejecutan estos procesos mediante uno de los siguientes modos de colaboración:

- Usuarios de datos en las esferas de aplicación: los Miembros colaboran aportando selectivamente expertos en las aplicaciones e información conexas;



Representación esquemática de los procesos de alto nivel del WIGOS

- Asociaciones regionales de la Organización Meteorológica Mundial (OMM): los Miembros colaboran trabajando juntos en agrupaciones geográficas y aportando selectivamente expertos a equipos regionales;
- Comisiones técnicas de la OMM: los Miembros colaboran aportando selectivamente expertos técnicos a los equipos mundiales;
- Miembros de la OMM: en su calidad de explotadores y administradores individuales de sistemas de observación, los Miembros ejecutan directamente los procesos pertinentes del WIGOS;
- Centros designados por la OMM para la vigilancia del funcionamiento (incluidos centros principales y centros de vigilancia): los Miembros o grupos de Miembros explotan un centro designado por la OMM para la vigilancia del funcionamiento.

En el caso de los procesos del WIGOS ejecutados por la Secretaría de la OMM u otras entidades financiadas por el programa de la OMM, la colaboración se efectúa en el marco del funcionamiento general de la OMM.

El ejemplo siguiente ilustra la relación entre los procesos de alto nivel del WIGOS y la estructura del material reglamentario. Las normas y las prácticas y los procedimientos recomendados pertinentes para cada proceso del WIGOS figuran en las siguientes subsecciones de la sección 2:

- Determinación de las necesidades del usuario: 2.1 y 2.2;
  - Diseño, planificación y evolución del WIGOS: 2.2;
  - Elaboración y documentación de las normas de control y las prácticas y procedimientos recomendados de los sistemas de observación: 2.3;
  - Ejecución de los sistemas por los propietarios y operadores: 2.3 y 2.4;
  - Explotación y mantenimiento de los sistemas de observación, incluidas la gestión de fallos y la auditoría: 2.4;
  - Control de calidad de las observaciones: 2.4 y 2.6;
  - Entrega de las observaciones y los metadatos observacionales: 2.4 y 2.5;
  - Seguimiento del funcionamiento: 2.4 y 2.6;
  - Comentarios y examen de las necesidades de los usuarios: 2.2 y 2.6;
  - Desarrollo de capacidad (incluida la formación): 2.7.
-

## **2. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SISTEMAS COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

### **2.1 NECESIDADES**

2.1.1 Los Miembros deberán tomar medidas para recopilar, registrar, examinar, actualizar y facilitar las necesidades en materia de observaciones de sus usuarios.

2.1.2 Los Miembros deberán transmitir las necesidades de sus usuarios en materia de observaciones para cada una de las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) al proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.2.4 y el apéndice 2.3.

### **2.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN**

#### **2.2.1 Generalidades**

2.2.1.1 El Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) deberá diseñarse como un sistema flexible y en evolución, susceptible de mejoras continuas.

Nota: Entre los factores que afectan a la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS figuran el progreso tecnológico y científico y la eficacia en función de los costos; los cambios en las necesidades y los requisitos de la OMM, los programas copatrocinados por la OMM y las organizaciones internacionales asociadas en los planos nacional, regional y mundial; y los cambios en la capacidad de los Miembros para poner en práctica sistemas de observación. Es importante determinar los efectos en todos los usuarios antes de efectuar un cambio.

2.2.1.2 Los Miembros deberán planificar y explotar sus redes de forma sostenible y fiable utilizando las normas, las prácticas y los procedimientos recomendados y las herramientas del WIGOS.

Nota: Se recomienda una sostenibilidad de por lo menos diez años; no obstante, esta dependerá de prestar atención suficiente al mantenimiento y las operaciones después de la puesta en marcha de la red.

#### **2.2.2 Principios de diseño y planificación de redes de observación**

##### **2.2.2.1 Principios de diseño de redes de observación**

2.2.2.1.1 Los Miembros deberían seguir los principios contenidos en el apéndice 2.1 al diseñar y desarrollar sus redes de sistemas de observación.

2.2.2.1.2 Los Miembros deberían realizar estudios de diseño de redes que aborden las cuestiones a escala nacional, regional y mundial sobre la mezcla óptima asequible de componentes que mejor satisfagan las necesidades en materia de observaciones.

##### **2.2.2.2 Principios del Sistema Mundial de Observación del Clima para la vigilancia del clima**

Los Miembros que elaboran y operan sistemas de observación para la vigilancia del clima deberían basarse en los principios indicados en el apéndice 2.2.

Nota: Se han determinado para el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) 50 variables climáticas esenciales que deben prestar apoyo a la labor de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Las variables climáticas esenciales, que abarcan los ámbitos atmosférico, oceánico y terrestre, son viables para la observación sistemática desde un punto de vista técnico y económico. Puede consultarse más información sobre las variables climáticas esenciales en el Plan de Ejecución del Sistema Mundial de Observación del Clima en apoyo a la CMNUCC (actualización de 2010) (SMOC-138, también conocido con la signatura OMM/DT-N° 1523).

### 2.2.3 **Visión para los sistemas de observación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

**Al planificar el desarrollo de sus redes de observación, los Miembros deberán tener en cuenta la “Visión para el Sistema Mundial de Observación en 2025”.**

Notas:

1. La “Visión para el sistema mundial de observación en 2025” proporciona objetivos de alto nivel para orientar la evolución del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM en los próximos decenios. La Visión se actualiza multianualmente (en general, con carácter decenal).
2. Puede encontrarse la “Visión para el sistema mundial de observación en 2025” en: [http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Publications/Vision-2025/Vision-for-GOS-in-2025\\_es.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Publications/Vision-2025/Vision-for-GOS-in-2025_es.pdf)

### 2.2.4 **Proceso de examen continuo de las necesidades**

**Los Miembros, tanto directamente como por medio de la participación de sus expertos en las actividades de las asociaciones regionales y las comisiones técnicas, deberán contribuir al proceso de examen continuo de las necesidades y prestar asistencia a los puntos de contacto designados en cada esfera de aplicación para que desempeñen sus funciones en el proceso de examen.**

Nota: El apéndice 2.3 contiene más detalles sobre el proceso de examen continuo de las necesidades.

### 2.2.5 **Estudios sobre los efectos de las observaciones**

2.2.5.1 Los Miembros, o grupos de Miembros en las regiones, deberían realizar estudios sobre los efectos de las observaciones y las evaluaciones conexas para abordar las cuestiones de diseño de las redes del WIGOS, y/o participar en estos estudios.

2.2.5.2 Los Miembros deberían proveer conocimientos especializados para sintetizar los resultados de los estudios sobre los efectos y formular recomendaciones sobre la mejor combinación de sistemas de observación a fin de subsanar las deficiencias identificadas por el proceso de examen continuo de las necesidades.

Nota: Los estudios de los efectos que utilizan experimentos de los sistemas de observación, experimentos de simulación de sistemas de observación, estudios de sensibilidad de las predicciones a las observaciones y otras herramientas de evaluación se usan para medir los efectos de los diversos sistemas de observación en los análisis y predicciones del modelo de predicción numérica del tiempo, lo cual explica su valor y prioridad relativa para su incorporación o conservación en estas esferas de aplicación.

### 2.2.6 **Evolución de los sistemas de observación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

2.2.6.1 Los Miembros deberían aplicar los planes publicados por la OMM respecto de la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS al planificar y gestionar estos sistemas de observación.

Notas:

1. La planificación y coordinación de la evolución de los sistemas de observación del WIGOS está dirigida por el Consejo Ejecutivo y la llevan a cabo los Miembros directamente y por medio de las asociaciones regionales, las comisiones técnicas y los órganos rectores de los sistemas de observación copatrocinados por la OMM.
2. El actual plan de la OMM para la evolución de los sistemas de observación del WIGOS se publicó como Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación (Reporte técnico N° 2013-4). Contiene directrices y medidas recomendadas dirigidas a los Miembros, las comisiones técnicas, las asociaciones regionales, los operadores de satélites y otras partes interesadas encaminadas a estimular la evolución eficaz en función de los costos de los sistemas de observación de la OMM y a abordar de manera integral las necesidades de los programas de la OMM y copatrocinados por ella.
3. El Plan de la OMM para el evolución de los sistemas de observación del WIGOS se actualiza periódicamente y se publican nuevas versiones multianualmente (en general, cada diez años), teniendo en cuenta la Visión para los sistemas de observación del WIGOS y el asesoramiento de las comisiones técnicas y las asociaciones regionales, los sistemas de observación copatrocinados por la OMM interesados y pertinentes, y expertos internacionales en todas las esferas de aplicación.

**2.2.6.2 Los Miembros deberán coordinar las actividades de los organismos dentro de su país, incluidos los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y otros organismos pertinentes, al abordar las medidas pertinentes de los planes de la OMM para la evolución de los sistemas de observación del WIGOS.**

2.2.6.3 Si los países Miembros tienen una superficie reducida y están geográficamente próximos o ya tienen relaciones de trabajo multilaterales establecidas, los Miembros deberían considerar la posibilidad de adoptar un enfoque de cuencas fluviales subregional o transfronterizo, además de uno nacional, con respecto a la planificación de los sistemas de observación del WIGOS.

2.2.6.4 En este caso, los Miembros de que se trate tendrán que trabajar en estrecha colaboración para preparar exámenes de las necesidades de las cuencas fluviales subregionales o transfronterizas, que servirán de base para realizar una planificación detallada a esa escala.

### **2.2.7 Vigilancia de la evolución de los sistemas de observación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Los Miembros deberían contribuir a la vigilancia de la evolución de los sistemas de observación del WIGOS presentando sus informes nacionales sobre los progresos realizados anualmente a través de los coordinadores nacionales designados.

Nota: La Comisión de Sistemas Básicos, en colaboración con otras comisiones técnicas, asociaciones regionales y programas copatrocinados, examina periódicamente los progresos en la evolución de los sistemas de observación del WIGOS y presta orientación actualizada a los Miembros a ese respecto.

## **2.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

### **2.3.1 Requisitos generales**

Nota: El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, la Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos (OMM-N° 8), la publicación *Weather Reporting* (WMO-No. 9) (*Informes meteorológicos*), volumen D – Información para la navegación marítima, y la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I – Hidrología – De las mediciones a la información hidrológica, contienen información al respecto.

2.3.1.1 Los Miembros deberían velar por que las observaciones y los metadatos observacionales tomen como referencia las normas internacionales, de haberlas.

Nota: La conformidad con las normas internacionales es un ámbito en el que se requieren esfuerzos concertados para aumentar o mejorar el cumplimiento.

2.3.1.2 Los Miembros deberían emplear instrumentos y sensores debidamente calibrados que suministren observaciones que satisfagan al menos la incertidumbre de las mediciones que cumplen las necesidades especificadas.

Notas:

1. La incertidumbre de medición alcanzable se define en la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte I, capítulo 1 (1.6.5.2), anexo 1.D.
2. Hay algunas cuestiones operacionales, financieras, medioambientales e instrumentales que pueden dar lugar a que el sistema no siempre satisfaga las necesidades especificadas, por ejemplo, el anexo 1.D (la columna "alcanzable") provee una lista de la incertidumbre alcanzable y aceptable de las mediciones, que en algunos casos podrían no satisfacer las necesidades especificadas.

2.3.1.3 Los Miembros deberían describir la incertidumbre de las observaciones y los metadatos observacionales según se especifica en la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte I, capítulo I (1.6).

Notas:

1. El texto correspondiente de la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte I, capítulo I (1.6) se incluirá como apéndice en una edición futura.
2. La definición de incertidumbre que figura en la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte I, capítulo I (1.6) es compatible con las normas internacionales aprobadas por el Comité Internacional de Pesos y Medidas (CIPM).

2.3.1.4 Los Miembros deberían aplicar las definiciones y especificaciones para el cálculo de productos obtenidos por observaciones que figuran en el Reglamento Técnico de la OMM.

Notas:

1. También podrían considerarse los métodos provistos o mencionados en la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8) y la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I – Hidrología – De las mediciones a la información hidrológica.
2. La obtención de estos productos calculados puede tomar muchas formas, como el cálculo estadístico de valores promedio o regularizados, o un algoritmo de múltiples variables para determinar el caudal del flujo fluvial.
3. El texto correspondiente de la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8) se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

## 2.4 OPERACIONES

### 2.4.1 Requisitos generales

Nota: Se aplica la disposición 2.4.1.1 del *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I, parte I.

2.4.1.1 **Las observaciones y plataformas de observación de la OMM se identificarán por un indicativo de estación único del WIGOS.**

Nota: La estructura de los indicativos de estación del WIGOS figura en el adjunto 2.1.

2.4.1.2 **Los Miembros emitirán indicativos de estación del WIGOS para las estaciones y plataformas de observación ubicadas en el ámbito geográfico de su incumbencia que contribuyen a un programa de la OMM o copatrocinado por esta, y velarán por que no se expida más de un indicativo de estación del WIGOS a más de una estación.**

Nota: Los Miembros podrán expedir indicativos de estación del WIGOS para estaciones y plataformas de observación ubicadas en el ámbito geográfico de su incumbencia que no contribuyan a un programa de la OMM o copatrocinado por esta siempre que el operador se haya comprometido a aportar y mantener metadatos del WIGOS.

2.4.1.3 Antes de emitir un indicativo de estación, los Miembros deberán velar por que el operador de la estación o plataforma se haya comprometido a aportar y mantener metadatos del WIGOS en relación con esa estación o plataforma.



Notas:

1. Cuando sea necesario un indicativo del WIGOS para una estación o plataforma a fin de prestar apoyo a un programa de la OMM o copatrocinado por esta y ningún Miembro esté en situación de emitirlo (como en el caso de la Antártida), el Secretario General podrá expedir un indicativo de estación del WIGOS para esa estación o plataforma siempre que el operador se haya comprometido a:
  - a) aportar metadatos del WIGOS; y
  - b) respetar el Reglamento Técnico que corresponda.
2. Cuando sea necesario un indicativo del WIGOS para una estación o plataforma a fin de prestar apoyo a un programa de la OMM o copatrocinado por esta y ningún Miembro pueda expedirlo, el Secretario General colaborará con el Miembro en cuestión a fin de expedir un indicativo del WIGOS para esa estación o plataforma siempre que el operador se haya comprometido a:
  - a) aportar metadatos del WIGOS; y
  - b) respetar el Reglamento Técnico que corresponda.

**2.4.1.4 Los Miembros pondrán a disposición de la OMM los metadatos actualizados cada vez que se emita un nuevo indicativo de estación.**

**2.4.1.5 Los Miembros deberán operar sus sistemas de observación con instrumentos debidamente calibrados y emplear métodos de observación y de medición adecuados.**

Notas:

1. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8) contiene orientación pormenorizada sobre prácticas de sistemas observación e instrumentos de observación meteorológica.
2. La *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-Nº 168), el *Manual on Flood Forecasting and Warning* (WMO-No. 1072) (Manual de predicción y avisos de crecidas) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contienen orientación pormenorizada sobre prácticas de sistemas de observación hidrológica e instrumentos.
3. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8) contiene orientación pormenorizada sobre prácticas de observación de los sistemas de observación e instrumentos de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG).

**2.4.1.6 Los Miembros deberían cumplir los requisitos en materia de incertidumbre, oportunidad, resolución temporal, resolución espacial y cobertura, y los resultantes del proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.2.4 y de conformidad con los detalles incluidos en otras secciones, según proceda.**

**2.4.1.7 Los Miembros deberán garantizar que se especifiquen, se documenten y se utilicen los procedimientos adecuados de seguridad en todas sus operaciones.**

Nota: Los procedimientos y prácticas en materia de seguridad son los que van encaminados a garantizar el bienestar del personal a la vez que promueven la eficiencia y la eficacia generales del SMHN y respetan las leyes, reglamentos y requisitos nacionales en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## **2.4.2 Prácticas de observación**

Los Miembros deberían velar por que sus prácticas de observación puedan satisfacer las necesidades de observación de los usuarios.

Nota: Las prácticas de observación incluyen la explotación de estaciones, las prácticas y los procedimientos de proceso de datos, las normas de cálculo aplicado, la documentación de las prácticas de calibración y los metadatos conexos.

## **2.4.3 Control de calidad**

**2.4.3.1 Los Miembros deberán asegurar que se controle la calidad de las observaciones provistas por sus sistemas de observación componentes del WIGOS.**

**2.4.3.2 Los Miembros deberán realizar el control de calidad en tiempo real antes del intercambio de observaciones por medio del Sistema de Información de la OMM.**

## Notas:

1. El control de calidad de las observaciones consiste en el examen de las observaciones en las estaciones y en los centros de datos para detectar errores, de modo que los datos puedan corregirse o marcarse. Un sistema de control de calidad debería contemplar procedimientos para retornar a la fuente de las observaciones a fin de verificarlas y evitar la recurrencia de errores. El control de calidad se aplica en tiempo real, pero también opera en tiempo no real, como control de calidad diferido. La calidad de las observaciones depende de los procedimientos de control de calidad aplicados durante la adquisición y el proceso de las observaciones y durante la preparación de los mensajes con el propósito de eliminar las mayores fuentes de error y asegurar el más alto nivel posible de precisión para la utilización óptima de estas observaciones por todos los posibles usuarios.
2. El control de calidad en tiempo real también se efectúa en el Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción antes de utilizar las observaciones meteorológicas y climatológicas en el proceso de los datos (es decir, análisis objetivo y predicción).
3. Debería consultarse la *Guía del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 305) para obtener una orientación más detallada.
4. Las prácticas y los procedimientos recomendados de control de calidad de las observaciones hidrológicas figuran en el *Manual on Flood Forecasting and Warning* (WMO-No. 1072) (Manual de predicción y avisos de crecidas), capítulo 6, y la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168).
5. Las prácticas y los procedimientos recomendados relativos a la calidad de las observaciones necesarias para la VAG se formulan mediante objetivos de calidad de los datos en las directrices de medición (véanse los informes de la VAG en <http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw-reports.html>).

2.4.3.3 Los Miembros que no puedan aplicar estas normas deberían establecer acuerdos con un centro meteorológico regional o mundial adecuado para que realice las operaciones necesarias de control de calidad.

**2.4.3.4 Los Miembros también deberán realizar el control de calidad de las observaciones en tiempo no real antes de enviar las observaciones para su archivo.**

2.4.3.5 Los Miembros deberían desarrollar y aplicar procesos adecuados de control de calidad.

## Notas:

1. Los procesos de control de calidad comprenden, pero no necesariamente con exclusividad, a) la validación; b) la depuración; c) la vigilancia.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100), la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I – Hidrología – De las mediciones a la información hidrológica, y la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 488) contienen orientación adicional.

## 2.4.4 Presentación de informes de datos y metadatos

2.4.4.1 Los Miembros deberán notificar y facilitar las observaciones en los formatos normalizados especificados en el *Manual de claves* (OMM-N° 306).

2.4.4.2 En el caso de las observaciones de la VAG, los Miembros deberán notificar y facilitar las observaciones en los formatos normalizados que determinen los centros de datos de la VAG, de conformidad con las disposiciones del capítulo 6.

Nota: Los Miembros deberán notificar y facilitar los metadatos del WIGOS de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.2.

## 2.4.5 Gestión de incidentes

2.4.5.1 Los Miembros deberían aplicar la gestión de incidentes para detectar, identificar, registrar y abordar todo incidente a fin de restablecer el funcionamiento normal del sistema de observación lo antes posible, reducir al mínimo los efectos negativos y evitar que se repita el incidente.

**2.4.5.2 Los Miembros deberán aplicar procedimientos para detectar, analizar y abordar los fallos de sistema y los errores humanos lo antes posible.**

2.4.5.3 Los Miembros deberían registrar y analizar los incidentes, según proceda.

#### **2.4.6 Gestión del cambio**

2.4.6.1 Los Miembros deberían planificar y controlar cuidadosamente los cambios para asegurar la continuidad y coherencia de las observaciones y registrar toda modificación relacionada con el sistema de observación.

Nota: Este requisito guarda relación con todo cambio del sistema de observación, incluidos la estación de observación, el programa de observación, los instrumentos y los métodos de observación, entre otros.

2.4.6.2 En caso de cambios importantes en los instrumentos o los métodos de observación utilizados o el emplazamiento en que se realizan las observaciones, los Miembros deberían prever un período suficientemente largo (para recabar todas las condiciones climáticas previstas) de funcionamiento simultáneo del nuevo sistema con el antiguo para poder identificar los errores sistemáticos, las incoherencias y la falta de uniformidad.

#### **2.4.7 Mantenimiento**

2.4.7.1 Los Miembros deberán asegurar un mantenimiento riguroso de todos los sistemas de observación.

2.4.7.2 Los Miembros deberán realizar el mantenimiento preventivo periódico de sus sistemas de observación, incluidos sus instrumentos.

Nota: Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cuidadosamente organizado de todos los componentes del sistema para reducir al mínimo el mantenimiento correctivo y aumentar la fiabilidad operacional de un sistema de observación.

2.4.7.3 Los Miembros deberán determinar la frecuencia y el momento (calendario) del mantenimiento preventivo teniendo en cuenta el tipo de sistema de información, las condiciones medioambientales y climáticas del emplazamiento/plataforma de observación y los instrumentos instalados.

2.4.7.4 Los Miembros deberán realizar el mantenimiento correctivo en caso de fallo de un componente de un sistema de observación tan pronto como sea posible tras la detección del problema.

2.4.7.5 Los Miembros deberán realizar un mantenimiento adaptativo que satisfaga las necesidades de estabilidad, continuidad y coherencia de las observaciones a lo largo del tiempo.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), incluidas todas las guías de medición de la VAG mencionadas en el capítulo 16 de la *Guía, la Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-Nº 168) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contienen orientación pormenorizada sobre el mantenimiento de los sistemas de observación y los instrumentos.

#### **2.4.8 Inspección**

**Los Miembros deberán tomar las medidas necesarias para someter a inspecciones periódicas sus sistemas de observación.**

Nota: Dicha inspección podría realizarse directa o remotamente, según proceda, para vigilar el funcionamiento correcto de la plataforma de observación y los instrumentos.

## 2.4.9 Procedimientos de calibración

**2.4.9.1 Los Miembros deberán velar por que los sistemas e instrumentos de medición se calibren periódicamente con arreglo a procedimientos adecuados a cada tipo de sistema o instrumento, como se describe en las secciones pertinentes del presente Manual.**

Notas:

1. Cuando no se dispone de normas internacionales o nacionales, los criterios de calibración serán definidos o proporcionados por el fabricante o por los grupos consultivos científicos de la VAG.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contienen orientación pormenorizada sobre procedimientos de calibración.
3. En el Programa de la VAG, los centros mundiales de calibración realizan la auditoría de la estaciones y exigen que todo laboratorio tome como referencia la norma de red única.

**2.4.9.2 Los Miembros deberán garantizar que los dispositivos de medición que utilicen:**

- a) **se calibren o verifiquen a intervalos especificados, o antes de su utilización, tomando como referencia patrones de medición basados en patrones nacionales o internacionales. Cuando estos no existan, se dejará constancia de los elementos de referencia de la calibración o de la verificación;**
- b) **se ajusten o reajusten conforme sea necesario, aunque protegidos de todo ajuste que pueda invalidar las mediciones;**
- c) **se identifiquen de modo que pueda determinarse su estado de calibración; y**
- d) **se protejan de daños y deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.**

Nota: Los detalles sobre las observaciones hidrológicas figuran en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) ofrecen orientación.

**2.4.9.3 Cuando el equipo no sea conforme a los requisitos, el Miembro deberá evaluar y registrar la validez de los resultados de mediciones anteriores, y adoptar las disposiciones apropiadas con respecto al equipo y a los productos afectados.**

**2.4.9.4 Los Miembros deberán registrar y conservar los resultados de la calibración y de la verificación.**

## 2.5 METADATOS OBSERVACIONALES

### 2.5.1 Finalidad y alcance

Notas:

1. Los metadatos observacionales son esenciales, pues permiten a los usuarios de las observaciones evaluar su idoneidad para la aplicación prevista y a los encargados de los sistemas de observación vigilar y controlar sus sistemas y redes. Los Miembros de la OMM se benefician del intercambio de metadatos observacionales que describen la calidad de las observaciones y suministran información sobre las estaciones y redes utilizadas para la recopilación de esas observaciones.
2. Los metadatos de localización, definidos en el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060) tratan de la localización de información y el acceso a esta, incluidas las observaciones y sus metadatos observacionales. Los requisitos de los metadatos de búsqueda figuran en el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060) y no se siguen examinando en el presente Manual.

**2.5.1.1 Para todas las observaciones del WIGOS que facilitan a nivel internacional, los Miembros deberán registrar y conservar los metadatos observacionales determinados como obligatorios en el apéndice 2.4 y en la publicación *WIGOS Metadata Standard* (WMO-No. 1192) (Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM).**

Notas:

1. La Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM define un conjunto común de requisitos sobre los elementos que se suministrarán en los metadatos observacionales. Incluye una lista pormenorizada de metadatos obligatorios, condicionales y opcionales.
2. Los valores “no se dispone”, “desconocido” o “no se aplica” son válidos para muchos elementos de la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM. Ello ayuda a los Miembros a cumplir la norma, en particular en la fase de transición hacia la capacidad de notificar valores reales.

**2.5.1.2 Para todas las observaciones del WIGOS que facilitan a nivel internacional, los Miembros deberán registrar y conservar los metadatos observacionales definidos como condicionales en el apéndice 2.4 y en la publicación *WIGOS Metadata Standard* cuando cumplan la condición de que se trata.**

**2.5.1.3 Para todas las observaciones del WIGOS que facilitan a nivel internacional, los Miembros deberán registrar y conservar los metadatos observacionales definidos como opcionales en el apéndice 2.4 y en la publicación *WIGOS Metadata Standard*.**

Notas:

1. En las secciones siguientes figuran otros requisitos sobre los metadatos observacionales fuera de la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM. Como se señala en la sección 5, en el caso del Sistema Mundial de Observación (SMO), el *Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 544) contiene otras disposiciones sobre los metadatos del SMO.
2. Las guías y la documentación de orientación vinculadas con los componentes de los sistemas de observación proveen orientación adicional sobre metadatos y sobre prácticas racionales relativas a estos.

## **2.5.2 Intercambio y archivo de metadatos observacionales**

**2.5.2.1 Los Miembros deberán facilitar a nivel internacional y sin restricciones los metadatos observacionales obligatorios y condicionales (cuando se cumpla la condición) que respaldan las observaciones que se realizan en el ámbito internacional.**

**2.5.2.2 Los Miembros que facilitan observaciones a nivel internacional deberán conservar y facilitar, sin restricción alguna, los metadatos observacionales por lo menos mientras conserven las observaciones descritas por los metadatos observacionales.**

**2.5.2.3 Los Miembros que facilitan observaciones archivadas a nivel internacional deberán garantizar que los metadatos del WIGOS que describen las observaciones se mantengan disponibles, sin restricción alguna, por lo menos mientras conserven las observaciones.**

**2.5.2.4 Los Miembros que facilitan observaciones archivadas a nivel internacional deberían velar por que todos los demás metadatos observacionales que describen las observaciones se mantengan disponibles, sin restricción alguna, por lo menos mientras conserven las observaciones.**

## **2.5.3 Compilación mundial de metadatos observacionales**

**2.5.3.1 Los Miembros deberán poner a disposición de la OMM los componentes de los metadatos especificados como obligatorios o condicionales (cuando se cumpla la condición) para su compilación mundial.**

Nota: Las compilaciones mundiales de metadatos del WIGOS se almacenan en varias bases de datos. La base de datos de la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR) de la Plataforma de Información sobre el WIGOS es la principal fuente de información sobre metadatos del WIGOS. Entre otras compilaciones mundiales de componentes específicos de metadatos del WIGOS figuran elementos del GAWSIS y la base de datos del Centro de apoyo a las plataformas de observación *in situ* de la CMOMM. La finalidad y la gestión de la WIR y de OSCAR se describen en el adjunto 2.2.

**2.5.3.2 En todos los sistemas de observación componentes del WIGOS que explotan, los Miembros deberán mantener actualizadas las bases de datos de metadatos observacionales de la OMM pertinentes con los metadatos del WIGOS requeridos.**

**2.5.3.3 Los Miembros deberán vigilar como cuestión de rutina el contenido de las bases de datos de metadatos del WIGOS y aportar comentarios a la Secretaría de la OMM sobre las discrepancias, los posibles errores y los cambios necesarios detectados respecto de los sistemas de observación componentes del WIGOS que explotan.**

**2.5.3.4 Los Miembros deberán designar coordinadores nacionales que ofrecerán acceso a los metadatos y al contenido de vigilancia de las bases de datos de metadatos observacionales de la OMM, e informarán a la Secretaría al respecto.**

**2.5.3.5 Los Miembros que delegan la responsabilidad de coordinación nacional de la totalidad o parte de las redes de observación que explotan a una entidad mundial o regional deberán informar de ello a la Secretaría.**

## 2.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Notas:

1. La *Guía para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad para Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales* (OMM-N° 1100) contiene orientación pormenorizada sobre cómo elaborar y aplicar un sistema de gestión de la calidad con el fin de garantizar y mejorar la calidad de los productos y servicios de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales.
2. Las definiciones, la terminología, el vocabulario y las abreviaturas utilizados en relación con la gestión de la calidad son los de la serie de normas ISO 9000 para sistemas de gestión de la calidad, en particular los identificados en la ISO 9000:2015, *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*.
3. Únicamente el órgano que tiene los recursos y el mandato para gestionar el sistema de observación puede aplicar un sistema de gestión de la calidad. Si bien a los fines de la coherencia con el Marco de gestión de la calidad de la OMM se insta a los Miembros a que sigan las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados pertinentes para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad, en la práctica esto es realizado por una o más organizaciones del país Miembro que poseen o explotan sistemas de observación y suministran observaciones y metadatos observacionales, en general los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales. Así pues, en la práctica a aplicación del Marco de gestión de la calidad de la OMM depende de que el Miembro realice los arreglos correspondientes para que organizaciones de ese tipo pongan en práctica un sistema de gestión de la calidad.
4. En la presente sección, el término “observaciones” también incluye los “metadatos observacionales”.

### 2.6.1 Alcance y finalidad de la gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

Nota: Las prácticas y los procedimientos del WIGOS permiten a los Miembros cumplir el Marco de gestión de la calidad de la OMM en relación con la calidad de las observaciones.

## 2.6.2 **Componente del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM del Marco de gestión de la calidad de la OMM**

### 2.6.2.1 ***Política de calidad***

2.6.2.1.1 En la creación y el mantenimiento de los sistemas de observación del WIGOS, los Miembros deberían asegurar la calidad óptima asequible de todas las observaciones.

2.6.2.1.2 Los Miembros deberían, por medio de un proceso de mejora continua, tratar de lograr una gestión y gobernanza eficaz y eficiente de los sistemas de observación.

### 2.6.2.2 ***Aplicación de los ocho principios de gestión de la calidad***

Los Miembros deberían aplicar los ocho principios de gestión de la calidad en la ejecución del WIGOS, que se detallan en el apéndice 2.5.

## 2.6.3 **Procesos de gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Nota: Los procesos y las funciones de las distintas entidades se describen en el adjunto 1.1.

### 2.6.3.1 ***Determinación y mantenimiento de las necesidades de los usuarios***

Nota: El proceso de examen continuo de las necesidades se describe en la sección 2.2.4 y en el apéndice 2.3.

### 2.6.3.2 ***Desarrollo y documentación de las normas y recomendaciones relativas a los sistemas de observación***

Por medio de su participación en la labor de las comisiones técnicas, los Miembros deberían colaborar en el desarrollo de las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados relativos a los sistemas de observación.

### 2.6.3.3 ***Formación del personal y desarrollo de capacidad***

Los Miembros deberían velar por una planificación y aplicación adecuada de actividades de formación y desarrollo de capacidad.

### 2.6.3.4 ***Seguimiento del funcionamiento***

Los Miembros deberían utilizar y tener en cuenta los resultados, el asesoramiento, los informes de los centros de vigilancia designados y todo asesoramiento posterior de los grupos de expertos.

### 2.6.3.5 ***Retroefectos, gestión del cambio y mejoras***

2.6.3.5.1 Los Miembros deberían velar por que las incoherencias y otros problemas identificados por los centros principales y los centros de vigilancia del WIGOS se corrijan oportunamente y que se aplique y mantenga un proceso de documentación y corrección.

2.6.3.5.2 Al detectar o notificar incoherencias u otros problemas relativos a la calidad de las observaciones, los Miembros deberían analizar el problema detectado y aplicar las mejoras necesarias en las prácticas y los procedimientos operativos para reducir al mínimo sus efectos negativos y evitar que vuelvan a ocurrir.



2.6.3.5.3 Los Miembros deberían velar por que los cambios en las prácticas y los procedimientos operativos se documenten en consecuencia.

#### 2.6.4 **Aspectos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM en el desarrollo y la aplicación de los sistemas de gestión de la calidad de los Miembros**

Nota: Esta sección detalla los requisitos para la integración de las prácticas y los procedimientos del WIGOS en el sistema de gestión de la calidad de los Miembros. Los requisitos se basan en los ocho principios de la norma ISO 9001. La *Guía para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad para Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales* (OMM-Nº 1100) suministra notas explicativas amplias sobre los ocho principios. Las cinco subsecciones siguientes corresponden a los últimos cinco principios y ofrecen más detalles sobre los elementos que requiere un sistema de gestión de la calidad.

##### 2.6.4.1 **Requisitos generales sobre el contenido de un sistema de gestión de la calidad**

Los Miembros deberían identificar sus procesos de alto nivel y las interacciones que llevan al suministro de observaciones.

Nota: Además de las disposiciones específicas del WIGOS, hay muchos otros requisitos generales sobre el contenido de un sistema de gestión de la calidad que no son exclusivos de las observaciones del WIGOS y, por consiguiente, no se repiten en este documento.

##### 2.6.4.2 **Requisitos relativos a la gestión y la planificación**

2.6.4.2.1 Los Miembros deberían demostrar claramente y documentar su compromiso institucional con la integración de las prácticas de gestión de la calidad del WIGOS en su sistema de gestión de la calidad.

2.6.4.2.2 Los Miembros deberían identificar cuidadosamente y revisar periódicamente las necesidades de los usuarios en materia de observaciones antes de tratar de satisfacerlas.

2.6.4.2.3 Los Miembros deberían velar por que su política de calidad publicada sea coherente con la política de calidad del WIGOS.

2.6.4.2.4 Los Miembros deberían establecer y dar a conocer los objetivos de su futuro suministro de observaciones para orientar a los interesados, usuarios y clientes acerca de la evolución prevista y los cambios en los sistemas de observación que explotan como contribución al WIGOS.

Nota: Los objetivos mencionados en esta disposición constituyen los objetivos de calidad del WIGOS.

2.6.4.2.5 Los Miembros deberían nombrar un director de calidad.

##### 2.6.4.3 **Requisitos relativos a la gestión de recursos**

2.6.4.3.1 Los Miembros deberían determinar y proveer los recursos necesarios para mantener y mejorar permanentemente la eficacia y eficiencia de sus procesos y procedimientos.

2.6.4.3.2 Los Miembros deberían definir las competencias que necesita el personal que trabaja en el suministro de observaciones.

2.6.4.3.3 Los Miembros deberían adoptar medidas para corregir toda deficiencia de competencias detectada de los empleados actuales o nuevos.



2.6.4.3.4 Los Miembros deberían aplicar políticas y procedimientos a fin de mantener la infraestructura necesaria para el suministro de observaciones.

#### 2.6.4.4 ***Requisitos relativos al suministro de observaciones***

2.6.4.4.1 Los Miembros deberían realizar una planificación racional del suministro de observaciones.

Nota: Dicha planificación incluye los siguientes procesos y actividades:

- a) la determinación y el examen continuo de las necesidades de los usuarios y clientes;
- b) la traducción de las necesidades de los usuarios y clientes en objetivos y metas para las observaciones y en el diseño de sistemas de observación;
- c) la asignación inicial y permanente de recursos adecuados a todos los aspectos del diseño, la ejecución y los procesos de mantenimiento de los sistemas de observación;
- d) la aplicación de procesos y actividades de diseño, incluidas las estrategias de comunicación y la gestión de riesgos, que asegurarán y confirmarán el desarrollo y la ejecución de sistemas de observación que cumplan los objetivos y las necesidades de los usuarios y clientes; y
- e) la documentación adecuada y permanente de los procesos de planificación y sus resultados.

2.6.4.4.2 Los Miembros deberían identificar sus usuarios y establecer y documentar las necesidades en materia de observación de estos.

Nota: Los medios para hacerlo incluyen:

- a) el proceso de examen continuo de las necesidades de la OMM, descrito en la sección 2.2.4 y en el apéndice 2.3;
- b) otros procesos destinados a determinar las necesidades de los usuarios dentro de los programas de la OMM por medio de las actividades de las comisiones técnicas de la OMM;
- c) los procesos regionales por medio de las actividades de las asociaciones regionales de la OMM y otras agrupaciones multilaterales de Miembros; y
- d) los procesos nacionales.

2.6.4.4.3 Los Miembros deberían contar con una descripción clara de las necesidades que se hayan aprobado.

Nota: Cabe destacar la diferencia entre las necesidades que son una aspiración y las que se han aprobado. Una vez establecidas las necesidades, estas suministrarán información esencial para la vigilancia y la medición de su cumplimiento.

2.6.4.4.4 Los Miembros deberían identificar y cumplir todo requisito normativo o legal relativo al suministro de observaciones.

2.6.4.4.5 Los Miembros deberían diseñar y desarrollar, o poner en marcha, sistemas de observación que satisfagan las necesidades aprobadas por los usuarios.

2.6.4.4.6 Los Miembros deberían utilizar un proceso de gestión del cambio formal para garantizar que todos los cambios se evalúen, aprueben y examinen de forma controlada.

2.6.4.4.7 Los Miembros deberían realizar las adquisiciones de manera controlada.

Nota: Los sistemas de observación muchas veces exigen gastos considerables y son sumamente especializados, por lo cual se necesitan especificaciones claras y concisas. El personal encargado de las órdenes de compra o de suministrar información a los proveedores debe velar por que la información y las especificaciones que suministra sean claras e inequívocas y se basen en el cumplimiento de los objetivos de diseño y las necesidades del sistema para lograr la provisión de los productos y servicios apropiados y correctos. La realización de adquisiciones de forma controlada entraña la ejecución de los siguientes procesos y actividades:

- a) la preparación de las especificaciones por escrito de todos los requisitos de funcionamiento del equipo y/o los servicios;
- b) la garantía de que la adquisición se realice mediante un proceso competitivo en el que participe más de un oferente que provea el equipo o servicio;

- c) la evaluación de los posibles oferentes de equipo o servicios sobre la base del mérito y la idoneidad para la finalidad requerida, que pueden determinarse a partir de:
  - i) licitaciones o cotizaciones de los oferentes por escrito;
  - ii) experiencia o información fiable de su desempeño en el pasado;
  - iii) recomendación de Miembros u organizaciones y organismos reconocidos; y
- d) la documentación del proceso de adquisición y los resultados.

2.6.4.4.8 Los Miembros deberían incluir en sus sistemas de gestión de la calidad las disposiciones del WIGOS sobre métodos de observación, calibración y trazabilidad, prácticas operacionales, mantenimiento y metadatos observacionales.

2.6.4.4.9 Los Miembros deberían aplicar prácticas y procedimientos que aseguren que las observaciones sigan siendo exactas.

Nota: Las observaciones deben controlarse a medida que se producen para velar por que cumplan las necesidades aprobadas. La forma de hacer esto es incluir algoritmos automatizados y realizar inspecciones y supervisión manuales.

#### 2.6.4.5 **Requisitos de seguimiento, medición del funcionamiento, análisis y mejora**

2.6.4.5.1 Los Miembros deberían usar las necesidades aprobadas por los usuarios (véase 2.6.4.4) como base para definir y aplicar mediciones apropiadas del funcionamiento y el éxito.

Nota: Es importante comprender claramente el grado de satisfacción de los usuarios respecto de las observaciones. Es necesario hacer el seguimiento de la información relativa a la percepción de los usuarios y saber si se han satisfecho sus expectativas. Para ello suelen usarse las encuestas.

2.6.4.5.2 Los Miembros deberían realizar actividades para obtener información sobre la satisfacción de los usuarios respecto de las observaciones.

2.6.4.5.3 Los Miembros deberían asegurar que el personal conozca los métodos que se han estado usando para determinar las percepciones y expectativas de los usuarios y que estos se apliquen coherentemente.

2.6.4.5.4 Los Miembros deberían realizar auditorías internas y de los procesos y procedimientos del WIGOS, y analizar sus resultados, como parte de los procesos de gestión del sistema de observación.

Nota: La *Guía para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad para Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales* (OMM-N° 1100), capítulo 4, sección 4.3, cláusula 8, requisito 8.2.2 contiene una explicación pormenorizada de los requisitos del proceso de auditoría interna.

2.6.4.5.5 Los Miembros deberían vigilar el grado de cumplimiento de los procesos y requisitos definidos para la producción de observaciones.

Nota: Idealmente, la vigilancia del funcionamiento se realizará respecto de los principales indicadores de ejecución y los niveles de funcionamiento establecidos como meta.

2.6.4.5.6 Los Miembros deberían vigilar y medir la idoneidad para los fines establecidos y la calidad de sus observaciones a medida que se produzcan, a fin de comparar sus características con las necesidades aprobadas.

Nota: Los medios para hacerlo incluyen:

- a) la concepción, la aplicación y el análisis regular de los principales indicadores de ejecución, manuales o generados automáticamente, y sus metas conexas; y
- b) la inspección y supervisión manual de los datos producidos por las observaciones.

2.6.4.5.7 Los Miembros deberían registrar los casos de incumplimiento de los requisitos y tratar de corregir los problemas oportunamente.

2.6.4.5.8 Los Miembros deberían mantener un procedimiento de medidas correctivas pertinentes a las observaciones.

2.6.4.5.9 Los Miembros deberían especificar y ejecutar procedimientos que describan cómo se detectan las observaciones o los metadatos observacionales que no cumplen los requisitos, cómo se responde a estas, quién es responsable de decidir las medidas que han de tomarse, qué medidas deberían tomarse y qué registros han de mantenerse.

Nota: La *Guía para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad para Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales* (OMM-N° 1100), capítulo 4, sección 4.3, cláusula 8, requisitos 8.2.3 y 8.2.4, contiene una explicación pormenorizada sobre los requisitos del proceso de acción correctiva.

2.6.4.5.10 Los Miembros deberían analizar los resultados de la vigilancia para detectar todo cambio, tendencia y deficiencia relacionado con el funcionamiento y utilizar los resultados y análisis en las actividades de mejora permanente.

Nota: Analizar las tendencias y tomar medidas antes de que se produzca el incumplimiento ayuda a prevenir problemas.

2.6.4.5.11 Los Miembros deberían mantener los procedimientos de las medidas preventivas pertinentes a los sistemas de observación y velar por que el personal los conozca y, si procede, esté capacitado en su aplicación corriente.

Nota: Podría prestarse la atención necesaria a la posibilidad de combinar el procedimiento de medidas correctivas con el de medidas preventivas a fin de lograr un proceso más simple.

## 2.6.5 **Cumplimiento, certificación y acreditación**

Nota: Si bien la OMM alienta la certificación de los sistemas de gestión de la calidad de los Miembros por agencias de acreditación reconocidas, a menos que se especifique como requisito de un sistema o subsistema componente del WIGOS, no hay un requisito reglamentado general de certificación de los sistemas de gestión de la calidad de los sistemas de observación del WIGOS.

## 2.6.6 **Documentación**

2.6.6.1 Los Miembros deberían incluir la política de calidad del WIGOS (2.6.2.1) y sus objetivos (2.6.4.2) en el manual de su sistema de gestión de la calidad.

2.6.6.2 Los Miembros deberían incluir en la documentación de su sistema de gestión de la calidad los documentos que describen los procedimientos relativos al WIGOS, en particular los que guardan relación con el control de las observaciones que no cumplen los requisitos, las medidas correctivas y las medidas preventivas.

2.6.6.3 Los Miembros deberían incluir en la documentación de su sistema de gestión de la calidad los documentos que describen los procedimientos necesarios para asegurar la planificación, el funcionamiento y el control eficaces de los procesos del WIGOS.

2.6.6.4 Los Miembros deberían incluir en la documentación de su sistema de gestión de la calidad los registros exigidos por la norma ISO 9001.

Nota: La *Guía para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad para Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales* (OMM-N° 1100), capítulo 4, sección 4.3, cláusula 4, requisito 4.2, contiene información pormenorizada sobre los requisitos de documentación.

## 2.7 **DESARROLLO DE CAPACIDAD**

### 2.7.1 **Generalidades**

2.7.1.1 Los Miembros deberían determinar sus necesidades de desarrollo de capacidad en todas las esferas de actividad del WIGOS.

2.7.1.2 Los Miembros deberían elaborar planes para satisfacer sus necesidades de desarrollo de capacidad.

Nota: Además de los recursos nacionales asignados a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, podría haber otro apoyo disponible para los Miembros, como el de otros organismos internos, la asociación regional de la OMM correspondiente, otros Miembros por conducto de acuerdos bilaterales o multilaterales, y los programas de la OMM (incluidas las comisiones técnicas pertinentes).

2.7.1.3 Los Miembros deberían forjar colaboraciones bilaterales y multilaterales (tanto dentro como fuera de su Región), cuando proceda, para abordar las necesidades importantes de desarrollo de capacidad.

2.7.1.4 Al planificar las actividades de desarrollo de capacidad, los Miembros deberían adoptar un enfoque integral teniendo en cuenta las necesidades institucionales, de infraestructura, de procedimiento y de recursos humanos para satisfacer los requisitos actuales y permanentes de instalación, funcionamiento, mantenimiento, inspección y formación. Para ello, los Miembros deberían preparar planes concretos de desarrollo de capacidad con objetivos medibles para permitir el funcionamiento, la vigilancia y la evaluación eficaces.

Nota: Debería planificarse con la antelación debida la financiación suficiente para satisfacer las necesidades, de acuerdo con las políticas nacionales de los Miembros, a fin de garantizar redes sostenibles a largo plazo.

### 2.7.2 **Formación**

2.7.2.1 **Los Miembros deberán impartir la formación adecuada a su personal o adoptar otras medidas apropiadas para velar por que todos los miembros del personal estén adecuadamente preparados y tengan las competencias necesarias para la labor que se les encomienda.**

Nota: Este requisito se aplica tanto a la contratación inicial o la formación introductoria como al desarrollo profesional permanente.

2.7.2.2 Cada Miembro debería asegurarse de que las calificaciones, competencias, conocimientos especializados (y, en consecuencia, formación) y la cantidad de su personal o de otros contratistas se ajusten al conjunto de tareas que han de realizar.

2.7.2.3 Cada Miembro debería comunicar al personal su función y la forma en que contribuyen al logro de los objetivos en materia de calidad.

### 2.7.3 **Desarrollo de capacidad en materia de infraestructura**

Los Miembros deberían examinar periódicamente su infraestructura para la recopilación y facilitación de observaciones y metadatos observacionales y, según proceda, elaborar planes de desarrollo de capacidad, incluidas las prioridades.

---

## **APÉNDICE 2.1 PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE REDES DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

### **1. Satisfacer las necesidades de muchas esferas de aplicación**

Las redes de observación deberían diseñarse de modo que satisfagan las necesidades de muchas esferas de aplicación de los programas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y copatrocinados por la OMM.

### **2. Responder a las necesidades de los usuarios**

Las redes de observación deberían diseñarse de modo que respondan a las necesidades declaradas de los usuarios en materia de variables geofísicas que habrán de observarse y de la resolución espacial/temporal, la incertidumbre, la oportunidad y la estabilidad necesarias.

### **3. Responder a las necesidades nacionales, regionales y mundiales**

Las redes de observación diseñadas para responder a las necesidades nacionales deberían tener en cuenta también las necesidades de la OMM en los planos regional y mundial.

### **4. Diseñar redes debidamente espaciadas**

En los casos en que las necesidades de los usuarios de alto nivel supongan el requisito de uniformidad espacial y temporal de las observaciones, el diseño de las redes también debería tener en cuenta las necesidades de otros usuarios, como la representatividad y la utilidad de las observaciones.

### **5. Diseñar redes eficaces en función de los costos**

Las redes de observación deberían diseñarse para que utilicen los recursos disponibles de la manera más eficiente en función de los costos. Ello incluirá el uso de redes de observación mixtas.

### **6. Lograr la homogeneidad de los datos de observación**

Las redes de observación deberían diseñarse a fin de que el grado de homogeneidad de los datos de observación sirva para los usos previstos.

### **7. Diseñar mediante un enfoque escalonado**

El diseño de las redes de observación debería utilizar una estructura escalonada mediante la cual la información de las observaciones de referencia de alta calidad pueda transferirse y utilizarse para mejorar la calidad de las demás observaciones.

### **8. Diseñar redes fiables y estables**

Las redes de observación deberían diseñarse para que sean fiables y estables.

**9. Facilitar los datos de las observaciones**

Las redes de observación deberían diseñarse y evolucionar de forma tal que se asegure que se faciliten las observaciones a otros Miembros de la OMM, con resolución espacial/temporal y oportunidad para responder a las necesidades de las aplicaciones regionales y mundiales.

**10. Proveer información que permita la interpretación de las observaciones**

Las redes de observación deberían diseñarse y explotarse de forma tal que los detalles y el historial de los instrumentos, sus entornos y condiciones de funcionamiento, sus procedimientos de proceso de datos y otros factores pertinentes para la comprensión e interpretación de los datos de observación (es decir, los metadatos) se documenten y traten con el mismo cuidado que las datos propiamente dichos.

**11. Lograr redes sostenibles**

Debería promoverse la mejora de la disponibilidad sostenida de las observaciones por medio del diseño y la financiación de redes que sean sostenibles a largo plazo, entre otras cosas, por conducto de la transición de los sistemas de investigación a sistemas operacionales.

**12. Gestionar el cambio**

El diseño de nuevas redes de observación y los cambios en las redes existentes deberían garantizar la coherencia, la calidad y la continuidad de las observaciones durante la transición del sistema antiguo al nuevo.

---

## **APÉNDICE 2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA PARA LA VIGILANCIA DEL CLIMA**

2.2.1 Para ser eficaces, los sistemas de vigilancia del clima deberán basarse en los principios siguientes:

- a) Debería evaluarse el impacto de los nuevos sistemas o de los cambios en los sistemas existentes antes de la puesta en práctica.
- b) Se necesita un período adecuado de coexistencia de los sistemas de observación nuevo y antiguo. Un período adecuado de operaciones simultáneas, bajo las mismas condiciones climáticas, del sistema actual y del sistema nuevo de observación, que es adecuado para determinar y registrar los efectos del cambio.
- c) Deberían documentarse y tratarse los detalles y el historial de las condiciones locales, los instrumentos, los procedimientos operativos, los algoritmos de proceso de datos y otros factores pertinentes para la interpretación de los datos (es decir, los metadatos) con el mismo cuidado que los datos.
- d) Debería evaluarse la calidad y homogeneidad de los datos como parte de las operaciones de rutina.
- e) Debería integrarse el examen de los productos y las evaluaciones medioambientales y de vigilancia del clima, como las evaluaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), en las prioridades de observación nacionales, regionales y mundiales.
- f) Debería mantenerse el funcionamiento de las estaciones y los sistemas de observación que tienen un historial ininterrumpido.
- g) Debería darse alta prioridad a las observaciones adicionales en regiones que tienen escasez de datos, a los parámetros deficientemente observados, a las regiones sensibles a los cambios y a las mediciones con resolución temporal inadecuada.
- h) Deberían transmitirse desde la primera fase de diseño y ejecución del sistema las necesidades a largo plazo, incluidas las frecuencias de muestreo apropiadas, a los diseñadores y operadores de las redes y a los ingenieros de instrumentos.
- i) Debería promoverse la conversión adecuadamente planificada de los sistemas de observación con fines de investigación para su funcionamiento durante períodos largos.
- j) Deberían incorporarse como elementos esenciales de los sistemas de vigilancia del clima sistemas de gestión de datos que faciliten el acceso, la utilización y la interpretación de los datos y productos.

Además, los operadores de sistemas satelitales para la vigilancia del clima deberán:

- Adoptar medidas para que la calibración de la radiancia, la vigilancia y la calibración y la intercalibración entre satélites de la totalidad de la constelación operacional formen parte integrante del sistema satelital.
- Adoptar medidas para obtener muestras del sistema Tierra de tal modo que sea posible resolver los cambios relacionados con el clima (diurnas, estacionales e interanuales de larga duración).

2.2.2 Así pues, los sistemas satelitales de vigilancia del clima deberán basarse en los principios siguientes:

- a) Debería mantenerse un muestreo constante a lo largo del ciclo diario (reduciendo al mínimo los efectos del decaimiento y deriva de la órbita).
  - b) Debería establecerse un período adecuado para la coexistencia de los sistemas satelitales nuevos y antiguos, con el fin de determinar los errores sistemáticos intersatelitales y de mantener la homogeneidad y coherencia de las observaciones en series temporales.
  - c) Debería asegurarse la continuidad de las mediciones satelitales (es decir, eliminar las lagunas en el registro de períodos largos) mediante estrategias apropiadas de lanzamiento y operación en órbita.
  - d) Antes del lanzamiento, los instrumentos deberían ser objeto de una caracterización y calibración rigurosa; en particular, se confirmará la radiancia tomando como referencia una escala internacional de radiancia proporcionada por un instituto nacional de metrología.
  - e) Debería efectuarse una calibración adecuada de los instrumentos a bordo para las observaciones del sistema climático y vigilarse las características correspondientes de los instrumentos.
  - f) Debería mantenerse la producción de productos climáticos prioritarios e introducirse, según proceda, nuevos productos revisados por homólogos.
  - g) Deberían establecerse y mantenerse los sistemas de datos necesarios para facilitar el acceso de los usuarios a los productos climáticos, los metadatos y los datos en bruto, incluidos los datos más importantes para el análisis en modo diferido.
  - h) Debería mantenerse durante el mayor tiempo posible el uso de instrumentos de referencia operativos que respondan a los requisitos de calibración y estabilidad anteriormente mencionados, aun cuando estén instalados en satélites que hayan dejado de prestar servicio.
  - i) Deberían seguir efectuándose observaciones de referencia *in situ* de las mediciones satelitales, mediante las actividades y la cooperación apropiadas.
  - j) Deberían identificarse los errores aleatorios y los errores sistemáticos dependientes del tiempo en las observaciones satelitales y en los productos obtenidos de estas.
-



## **APÉNDICE 2.3. PROCESO DE EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES**

### **1. GENERALIDADES**

El proceso de examen continuo de las necesidades de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) recopila información sobre las necesidades en evolución de los Miembros en relación con las observaciones en las esferas de aplicación que utilizan las observaciones directamente; el grado en que los sistemas de observación actuales y previstos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) responden a esas necesidades; orientación de expertos en cada esfera de aplicación sobre las deficiencias y las prioridades para abordar las deficiencias y las oportunidades en los sistemas de observación de la OMM; y, por consiguiente, los planes para la futura evolución de los sistemas de observación del WIGOS.

Las esferas de aplicación son:

- a) predicción meteorológica numérica mundial;
- b) predicción meteorológica numérica de alta resolución;
- c) predicción inmediata y predicción a muy corto plazo;
- d) predicción estacional e interanual;
- e) meteorología aeronáutica;
- f) predicción de la composición atmosférica;
- g) vigilancia de la composición atmosférica;
- h) composición atmosférica para aplicaciones urbanas;
- i) aplicaciones oceánicas;
- j) meteorología agrícola;
- k) hidrología;
- l) vigilancia del clima (realizada por medio del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC));
- m) aplicaciones climáticas;
- n) meteorología del espacio.

Nota: Puede consultarse una descripción pormenorizada y actualizada del proceso de examen continuo de las necesidades en el sitio web de la OMM, en <http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/GOS-RRR.html>.

También se están teniendo en cuenta las necesidades de observación de las actividades polares de la OMM y del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC).

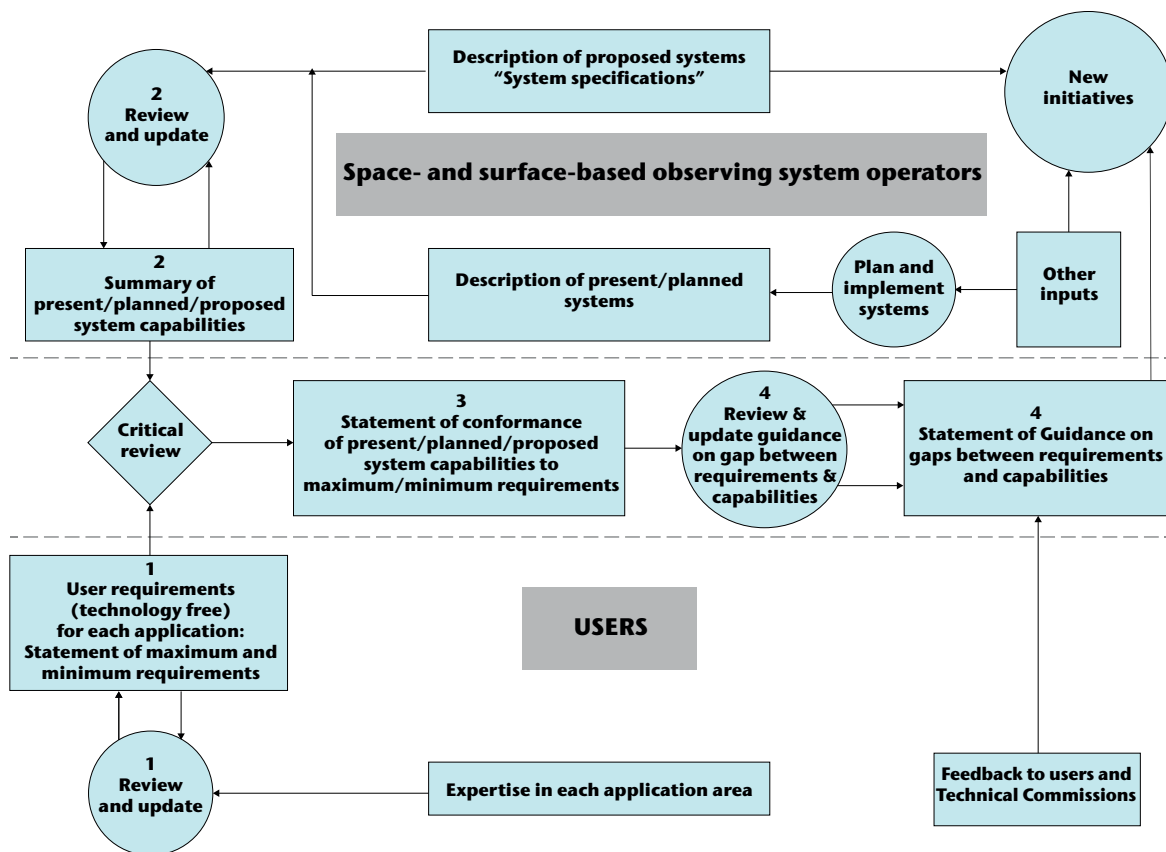
Para cada esfera de aplicación se designa un experto para que actúe de punto de contacto. Este cumple la importante función de vía de acceso al proceso de examen continuo de las necesidades en cuanto a las aportaciones y los comentarios de toda la comunidad de interesados en la esfera de aplicación de que se trate.

El punto de contacto designado debería coordinar con la comunidad de su esfera de aplicación (comisión técnica o programa o programa copatrocinado, según proceda) según las necesidades a fin de ejecutar las tareas siguientes:

- a) investigar si conviene representar a la esfera de aplicación en varias subaplicaciones;
- b) presentar datos cuantitativos sobre las necesidades de los usuarios en materia de observaciones a la base de datos de necesidades del mecanismo de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (base de datos OSCAR/Requirements, véase <http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements>), examinar y mantener actualizadas esas necesidades y realizar cambios según proceda (se provee a los puntos de contacto de los derechos de acceso requeridos);
- c) producir, examinar y revisar la declaración de orientaciones de la esfera de aplicación;
- d) examinar la forma en que se tienen en cuenta las necesidades de las actividades multisectoriales (por ejemplo, criosfera, servicios climáticos) en la base de datos de necesidades de los usuarios y en la declaración de orientaciones de la esfera de aplicación.

Nota: Las necesidades de los usuarios en materia de observaciones recopiladas mediante el proceso de examen continuo de las necesidades se almacenan y facilitan mediante la Plataforma de Información sobre el WIGOS (base de datos de OSCAR/Requirements), que se describen pormenorizadamente en el adjunto 2.2.

El proceso de examen continuo de las necesidades consta de cuatro fases, como se muestra en la figura a continuación:



Note: 1, 2, 3, 4 are the stages of the RRR process

Representación esquemática de los pasos del proceso de examen continuo de las necesidades

- 1) un examen de las necesidades de observación de los usuarios independiente de las tecnologías (es decir, no limitado a una tecnología de observación determinada) dentro de cada esfera de aplicación de la OMM (véase la sección 2.1);
- 2) un examen de las capacidades de observación de los sistemas de observación actuales y previstos, tanto de superficie como espaciales;
- 3) un examen crítico en el que se comparan las necesidades con las capacidades de los sistemas de observación; y
- 4) una declaración de orientaciones que ofrece un análisis de las deficiencias provisto de recomendaciones sobre la forma de abordar las deficiencias de cada esfera de aplicación.

## 2. EXAMEN DE LAS NECESIDADES DE OBSERVACIÓN DE LOS USUARIOS

Notas:

1. Esta fase del examen continuo de las necesidades se describe sucintamente en la sección 2.1.
2. Las asociaciones regionales examinan y proveen a los puntos de contacto los detalles adicionales sobre las necesidades recopiladas de los usuarios, teniendo en cuenta las necesidades particulares de las autoridades de la región y las cuencas fluviales trasfronterizas.

## 3. EXAMEN DE LAS CAPACIDADES DE OBSERVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN ACTUALES Y PREVISTOS

**Los Miembros deberán adoptar medidas para recopilar, examinar, registrar y facilitar las capacidades de observación de los sistemas de observación actuales y previstos.**

Nota: La información sobre las capacidades de los sistemas de observación tiene la forma de metadatos y se facilita para su recopilación mundial de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

## 4. EXAMEN CRÍTICO

Nota: Esta actividad del programa de la OMM se realiza con la asistencia de los puntos de contacto de las esferas de aplicación. Compara los datos cuantitativos sobre las necesidades de observación de los usuarios de cada esfera de aplicación con las capacidades de los sistemas de observación.

## 5. DECLARACIÓN DE ORIENTACIONES

Notas:

1. La declaración de orientaciones interpreta los resultados del examen crítico como análisis de las deficiencias e identifica las prioridades para la acción, es decir las iniciativas más viables, beneficiosas y asequibles para subsanar las lagunas o deficiencias identificadas en los sistemas de observación de la OMM en una esfera de aplicación. Se vale del juicio y la experiencia del punto de contacto y de todos los expertos y demás interesados que consulte en su esfera de aplicación.
  2. En esta fase del examen continuo de las necesidades cada punto de contacto debe coordinar con su comunidad y los interesados de su esfera de aplicación, según proceda, a fin de producir, examinar y revisar la declaración de orientaciones correspondiente a su esfera de aplicación.
-

## **APÉNDICE 2.4. NORMA SOBRE METADATOS DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

Nota: El presente apéndice tiene la consideración de especificaciones técnicas de conformidad con la Resolución 12 (EC-68) - Procedimiento acelerado de enmiendas a los manuales y las guías a cargo de la Comisión de Sistemas Básicos.

### **1. GENERALIDADES**

Este apéndice trata de la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), que es el conjunto de elementos de metadatos observacionales que se han de facilitar a nivel internacional. Estos metadatos son necesarios para la interpretación eficaz de las observaciones de todos los sistemas de observación componentes del WIGOS por todos los usuarios de datos de observaciones, permitiéndoles acceder a información importante sobre las razones, el lugar y la forma de la realización de una observación, junto con la forma en que se han procesado los datos brutos y la calidad de los datos. Obsérvese que los metadatos del WIGOS que se requieren de determinados componentes o subsistemas se describen en las secciones 3 a 8.

El cuadro más abajo muestra categorías (o grupos) de metadatos, cada una de las cuales contiene uno o más elementos. Cada elemento se clasifica (utilizando la misma terminología que la ISO) como obligatorio (O), condicional (C) u opcional (OP).

Una definición más pormenorizada de cada elemento de los metadatos, con notas y ejemplos, y la explicación de las condiciones que se aplicarán a los elementos condicionales se especifican en la publicación *WIGOS Metadata Standard* (WMO-No. 1192) (Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM).

### **2. OBLIGACIONES DE LOS MIEMBROS**

**Los elementos obligatorios de los metadatos deberán facilitarse siempre. Los campos correspondientes no podrán dejarse en blanco; deberán contener el valor del metadato o, en casos concretos, la razón por la cual no se consigna un valor.**

**Los elementos condicionales de los metadatos deberán facilitarse si se cumplen las condiciones especificadas, en cuyo caso los campos correspondientes no podrán dejarse en blanco; deberán contener el valor del metadato o la razón por la cual no se consigna un valor.**

Los elementos opcionales de los metadatos deberían facilitarse, pues aportan información útil que puede contribuir a comprender mejor una observación. Estos elementos podrían ser importantes para una comunidad particular, pero menos importantes para otras.

### **3. ADOPCIÓN MEDIANTE UN ENFOQUE POR FASES**

Facilitar los metadatos del WIGOS generará beneficios importantes para los Miembros, aunque desarrollar la capacidad para facilitar estos metadatos también requiere un gran esfuerzo por parte de los proveedores de datos y metadatos. Se elaborará y distribuirá material de orientación para ayudar a los Miembros a cumplir sus obligaciones.

Además, las obligaciones se pondrán en práctica por fases a fin de dar a los Miembros el tiempo suficiente para desarrollar la capacidad de cumplimiento. Con objeto de equilibrar el esfuerzo requerido para generar y facilitar los distintos elementos y la necesidad de contar con esta información para aprovechar las observaciones, la puesta en práctica se realizará en tres fases,

como se muestra en el cuadro siguiente. Cabe destacar que los elementos requeridos al final de la fase I son los elementos obligatorios que figuran en la publicación *Weather Reporting* (WMO-No. 9) (Informes meteorológicos), volumen A, o que son de importancia fundamental para la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR) de la Plataforma de Información sobre el WIGOS y se consideran beneficiosos para todas las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En la fase II se incorporan elementos reconocidos como más problemáticos para los Miembros, pero cuyo conocimiento satisface necesidades bastante inmediatas para el uso adecuado de las observaciones, en particular para la evaluación de la calidad de estas. En la fase III se añaden los elementos restantes que figuran en esta versión de la norma.

Los nuevos elementos que se consideren importantes para esferas de aplicación específicas se añadirán a la norma a medida que esta evolucione.

**Lista de elementos definidos en la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM y las fases para su aplicación por los Miembros**

Categoría	Fase I	Fase II	Fase III
	2016	2017-2018	2019-2020
1. Variable observada	<b>1-01 Variable observada – mensurando (O)</b>	1-05 Representatividad (OP)	
	1-02 Unidad de medición (C)		
	<b>1-03 Extensión temporal (O)</b>		
	<b>1-04 Extensión espacial (O)</b>		
2. Propósito de la observación	<b>2-01 Esferas de aplicación (O)</b>		
	<b>2-02 Vinculación a programas o redes (O)</b>		
3. Estación/ plataforma	3-01 Región de procedencia de los datos (C)	<b>3-04 Tipo de estación/ plataforma (O)</b>	<b>3-05 Modelo de estación/ plataforma (O)</b>
	3-02 Territorio de procedencia de los datos (C)	3-08 Método de comunicación de los datos (OP)	
	<b>3-03 Nombre de la estación/ plataforma (O)</b>		
	<b>3-06 Identificador único de la estación/ plataforma (O)</b>		
	<b>3-07 Localización geoespacial (O)</b>		
	<b>3-09 Estado de funcionamiento de la estación (O)</b>		
4. Entorno		4-04 Actividades en la instalación de observación (OP)	4-01 Cobertura superficial (C)
		4-05 Información del emplazamiento (OP)	4-02 Sistema de clasificación de la cobertura superficial (C)
			4-03 Topografía o batimetría (C)
			4-06 Rugosidad de la superficie (OP)
			4-07 Zona climática (OP)

Categoría	Fase I	Fase II	Fase III
	2016	2017-2018	2019-2020
5. Instrumentos y métodos de observación	<b>5-01 Fuente de la observación (O)</b>	5-11 Responsable del mantenimiento (OP)	5-04 Estado de funcionamiento del instrumento (OP)
	<b>5-02 Método de medición u observación (O)</b>	5-12 <i>Localización geoespacial (C)</i>	5-06 <i>Configuración del instrumental (C)</i>
	<b>5-03 Especificaciones del instrumento (C)</b>	5-15 <i>Exposición de los instrumentos (C)</i>	5-07 <i>Calendario de control del instrumento (C)</i>
	5-05 <i>Distancia vertical del sensor (C)</i>		5-08 <i>Resultado del control del instrumento (C)</i>
			5-09 <i>Modelo y número de serie del instrumento (C)</i>
			5-10 <i>Mantenimiento rutinario del instrumento (C)</i>
			5-13 <i>Actividades de mantenimiento (OP)</i>
	5-14 <i>Estado de la observación (OP)</i>		
6. Muestreo	6-03 <i>Estrategia de muestreo (OP)</i>	<b>6-05 Resolución espacial del muestreo (O)</b>	6-01 <i>Procedimientos de muestreo (OP)</i>
	<b>6-07 Hora diurna de referencia (C)</b>		6-02 <i>Tratamiento de las muestras (OP)</i>
	<b>6-08 Calendario de la observación (O)</b>		<b>6-04 Período de muestreo (O)</b>
			<b>6-06 Intervalo temporal de muestreo (O)</b>
7. Proceso y notificación de datos	<b>7-03 Período de notificación de los datos (O)</b>	7-02 <i>Centro de proceso o análisis (OP)</i>	7-01 <i>Métodos y algoritmos de proceso de los datos (OP)</i>
	7-04 <i>Intervalo espacial de la notificación de datos (C)</i>	7-06 <i>Nivel de los datos (OP)</i>	7-05 <i>Programas informáticos o procesador y versión (OP)</i>
	7-11 <i>Dato de referencia (C)</i>	<b>7-09 Período de agregación (O)</b>	<b>7-07 Formato de los datos (O)</b>
			<b>7-10 Hora de referencia (O)</b>
			7-12 <i>Resolución numérica (OP)</i>
			<b>7-13 Demora (de la notificación de los datos) (O)</b>
8. Calidad de los datos		8-01 <i>Incertidumbre de medición (C)</i>	
		8-02 <i>Procedimiento utilizado para estimar la incertidumbre (C)</i>	
		<b>8-03 Banderín de calidad (O)</b>	
		<b>8-04 Sistema de marcado de la calidad (O)</b>	
		8-05 <i>Trazabilidad (C)</i>	

<i>Categoría</i>	<i>Fase I</i>	<i>Fase II</i>	<i>Fase III</i>
	<i>2016</i>	<i>2017-2018</i>	<i>2019-2020</i>
9. Propiedad y política de datos	<b>9-02 Política de datos y limitaciones de uso (O)</b>	<b>9-01 Organización supervisora (O)</b>	
10. Datos de contacto	<b>10-01 Contacto (coordinador designado) (O)</b>		

---



## **APÉNDICE 2.5. LOS OCHO PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL MARCO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL APLICADOS AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

### **1. Orientación al usuario y el cliente**

Los Miembros deberían identificar, documentar y comprender las necesidades actuales y futuras de sus usuarios y clientes en lo que concierne a las observaciones meteorológicas, climatológicas, hidrológicas, marinas y medioambientales conexas.

Nota: Los medios para lograrlo incluyen la participación en el proceso de examen continuo de las necesidades y su aplicación (véase la sección 2.2.4 y el apéndice 2.3).

### **2. Liderazgo**

Los Miembros deberían definir claramente los objetivos y la orientación de sus sistemas de observación y crear un medio que estimule al personal a trabajar en esa dirección.

Nota: Las comisiones técnicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) pertinentes brindan orientación técnica y liderazgo para la ejecución del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS). Suministran información sobre los objetivos y la orientación del WIGOS y estimulan la participación activa de expertos técnicos de los países Miembros.

### **3. Colaboración de otros**

Los expertos de los países Miembros deberían colaborar plenamente en la aplicación de las reglamentaciones relativas a la gestión de la calidad del WIGOS.

### **4. Enfoque basado en procesos**

Los Miembros deberían adoptar un enfoque de la gestión de los sistemas de observación basado en los procesos.

### **5. Enfoque de sistemas para la gestión**

Los Miembros deberían identificar, comprender y gestionar los sistemas de observación del WIGOS como conjuntos de procesos que pueden ser operativos, científicos o administrativos con el objetivo general de lograr los productos de las observaciones requeridos.

### **6. Mejora continua**

Los Miembros deberían velar por que la mejora continua sea un componente integral y permanente de los sistemas de observación componentes del WIGOS y se ponga en práctica mediante un conjunto de procesos y actividades que incluyan la participación activa en el proceso de examen continuo de las necesidades de la OMM; la auditoría de los sistemas y emplazamientos de observación; la vigilancia y evaluación de la calidad de los datos; y las consultas regulares a los usuarios del WIGOS y las esferas de aplicación, principalmente mediante el examen continuo de las necesidades de la OMM y el examen de sus comentarios.

Nota: Ello se traduce en la mejora de la calidad de las observaciones o de la eficiencia de los sistemas de observación.

## 7. **Enfoque fáctico de la toma de decisiones**

Los Miembros deberían velar por que las decisiones, los requisitos y las reglamentaciones relacionados con el diseño, el desarrollo, la aplicación, el funcionamiento, el mantenimiento y la evolución de los sistemas de observación del WIGOS se basen en información científica, fáctica y analítica.

Nota: Los Miembros tienen acceso a la información mencionada por medio de herramientas como el examen continuo de las necesidades de la OMM, la Plataforma de Información sobre el WIGOS, la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR) y los documentos de planificación respaldados por la OMM, como el *"Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación"* (informe técnico del WIGOS N° 2013-4) y otros. Para más información, véase la sección 2.2.4, el apéndice 2.3 y el adjunto 2.2.

## 8. **Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores**

Los Miembros deberían participar en ensayos, pruebas y evaluaciones comparativas de instrumentos y sistemas, y compartir entre sí y con los proveedores la información y los resultados de estos, en beneficio mutuo del WIGOS y de los proveedores.

Nota: Los proveedores de instrumentos y productos conexos deberían evaluarse y seleccionarse sobre la base de su capacidad de satisfacer las necesidades y el desempeño de sus productos y servicios en el pasado.

---

## ADJUNTO 2.1. INDICATIVOS DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

### 1. ESTRUCTURA DE LOS INDICATIVOS DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

En el gráfico 1 figura la estructura de los indicativos de estación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS). En el cuadro 1 se indica el significado de los componentes del indicativo del WIGOS.

Serie del indicativo del WIGOS	Emisor del indicativo	Número de expedición	Indicativo local
--------------------------------	-----------------------	----------------------	------------------

Gráfico 1. Estructura de los indicativos del WIGOS

#### Asignación de los componentes de un indicativo de estación del WIGOS

Componente	Descripción	Rango inicial: serie 0 (estaciones)
Serie del indicativo del WIGOS	Se utiliza para diferenciar los distintos sistemas de asignación de indicativos. Permite la ampliación del sistema en un futuro sin que se tengan que emitir nuevos indicativos a las entidades en caso de que la estructura de los indicativos del WIGOS no pueda satisfacer los requisitos en el futuro. Los diferentes valores de la serie del indicativo del WIGOS se pueden corresponder con distintas estructuras del indicativo del WIGOS. Rango inicial permitido: 0 <sup>14</sup>	0
Emisor del indicativo	Número que se utiliza para diferenciar los indicativos emitidos por diferentes organizaciones. Lo asigna la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para garantizar que solo una organización puede crear un determinado indicativo de estación del WIGOS.	0-65534
Número de expedición	Indicativo que una organización encargada de emitir un indicativo puede utilizar para garantizar el carácter único de sus indicativos a nivel mundial. Por ejemplo, con la asignación de un número de expedición para las estaciones hidrológicas y otro para las estaciones de observación climática voluntaria, los directores de las dos redes podrían emitir indicativos locales de forma independiente sin que resultara necesario comprobarlos recíprocamente para verificar que no están duplicados.	0-65534
Indicativo local	Indicativo individual emitido por cada entidad. Una organización que emita indicativos debe velar por que la combinación del número de expedición y el indicativo local sea única; de esta forma se garantiza su carácter único a nivel mundial.	16 caracteres

#### Notas:

1. La estructura de los indicativos de estación del WIGOS se ha concebido de una forma lo suficientemente general como para identificar otras entidades, como instrumentos individuales; sin embargo, esto aún no se ha ejecutado.
2. Aunque en el cuadro se proponen los rangos iniciales de valores permitidos de los componentes que conforman los indicativos del WIGOS, los cambios en los requisitos que se puedan producir en el futuro pueden conllevar el aumento de dichos rangos. Los sistemas de tecnología de la información deben, por tanto, estar diseñados para procesar los indicativos cuyos componentes tienen una longitud arbitraria. Las codificaciones de la Forma binaria

universal de representación de datos meteorológicos (BUFR) deberán prepararse para los indicativos del WIGOS a fin de permitir una representación eficiente y podrán utilizar listas de códigos para representar componentes de los indicativos del WIGOS que comparten numerosas entidades. En la actualidad, indicativo de estación = 0.

## 2. NOTACIÓN DEL INDICATIVO DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

La práctica establecida para escribir el indicativo del WIGOS (en el contexto del WIGOS) es:

<Serie del indicativo del WIGOS>-<Emisor del indicativo>-<Número de expedición>-<Indicativo local>

Como ejemplo del indicativo del WIGOS:

Serie del indicativo del WIGOS	Emisor del indicativo	Número de expedición	Indicativo local
0	513	215	5678

se escribiría 0-513-215-5678.

## 3. REPRESENTACIÓN DEL INDICADOR DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM EN CONTEXTOS AJENOS AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

Las siguientes convenciones se deben utilizar para representar el indicativo del WIGOS en contextos ajenos a este sistema o para mostrar la relación entre el indicativo del WIGOS y un indicativo establecido en un contexto distinto.

int.wmo.wigos	Indicativo del WIGOS	Indicativo complementario del WIGOS
---------------	----------------------	-------------------------------------

**Figura 2. Estructura de un indicativo ampliado del WIGOS**

Tanto los elementos de int.wmo.wigos como del indicativo complementario del WIGOS son opcionales.

### int.wmo.wigos

El primer componente del indicativo ampliado del WIGOS (int.wmo.wigos) permite reconocer el indicativo como indicativo del WIGOS cuando se utiliza en contextos en los que puede resultar ambiguo el tipo de indicativo empleado. Es opcional y no necesita estar representado en BUFR, dado que las entradas para el identificador del WIGOS proporcionan esa información.

### Indicativo del WIGOS

El segundo componente (indicativo del WIGOS) se define más arriba. En un contexto del WIGOS, es el único componente del indicativo del WIGOS imprescindible en todos los casos.

### Indicativo complementario del WIGOS

El componente final del indicativo ampliado del WIGOS (indicativo complementario del WIGOS) es opcional y se utiliza para asociar los identificadores emitidos con otros sistemas con el indicativo único del WIGOS. Un indicativo único del WIGOS se puede asociar a varios indicativos complementarios del WIGOS (como un emplazamiento de observación que se utiliza para informes sinópticos y de aviación), y un indicativo complementario del WIGOS se puede

asociar a varios indicativos únicos del WIGOS (por ejemplo, el indicativo de una boya a la deriva de Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) que se ha emitido para varias boyas a la deriva). En BUFR, se especificaría por medio de una entrada específica en el cuadro (como Iliii para un indicativo de estación de VMM).

Nota: Si el ejemplo anterior de indicativo del WIGOS (0-513-215-5678) estuviera también asociado a un indicativo (MYLOCATION) emitido por otra autoridad, int.wmo.wigos-0-513-215-5678-MYLOCATION sería un indicativo ampliado del WIGOS válido.

---

## **ADJUNTO 2.2. PLATAFORMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL WIGOS**

### **1. FINALIDAD**

La Plataforma de Información sobre el WIGOS es un instrumento concebido para proporcionar a los interesados del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) (instancias decisorias, administradores y supervisores de redes de observación, grupos de coordinación de la ejecución y usuarios de datos de observaciones) toda la información pertinente sobre la situación operacional y la evolución del WIGOS y de sus componentes de observación, las necesidades operativas del WIGOS, incluidas las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados, las mejores prácticas y los procedimientos utilizados en el marco del WIGOS, y sus capacidades para satisfacer las necesidades de los usuarios en materia de observación de las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Los Recursos tienen varias finalidades y ofrecen los siguientes beneficios a los Miembros:

- a) facilitar información general sobre el WIGOS, sus beneficios para los Miembros y las repercusiones para los Miembros de abordar las necesidades del WIGOS;
- b) proporcionar una descripción general de los actuales sistemas de observación componentes del WIGOS (lista de redes y estaciones de observación y sus características (metadatos), incluida información sobre los productos de observación que suministran);
- c) vigilar la evolución de los sistemas de observación y compararla con los planes, para determinar los progresos realizados;
- d) describir los planes nacionales y regionales existentes para la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS;
- e) ayudar a los Miembros y a los encargados del diseño y puesta en marcha de las redes de observación a entender las necesidades de los sistemas de observación pertinentes, incluidas las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados, y las necesidades de los usuarios en materia de observación para poder tomar las decisiones apropiadas;
- f) asistir a los Miembros a identificar las deficiencias en materia de observación por medio del examen crítico y a realizar estudios de diseño de redes para que puedan subsanar esas deficiencias;
- g) asistir a los Miembros para que entiendan todo el potencial de los sistemas de observación actuales con respecto a las esferas de aplicación de la OMM, y en particular de los sistemas explotados por organizaciones asociadas con vistas a aumentar: a) el alcance y la disponibilidad de las observaciones realizadas por estaciones de observación específicas, b) las iniciativas de colaboración, c) la compartición de datos y d) el intercambio de datos;
- h) suministrar a los usuarios de datos acceso inmediato a la lista de sistemas de observación componentes del WIGOS, un conjunto básico de metadatos observacionales para cada uno (especificado en el Reglamento Técnico de la OMM), y vínculos a las bases de datos nacionales pertinentes en que se disponga de información más pormenorizada, en los casos en que esas bases de datos existan;
- i) suministrar a los países en desarrollo orientación sobre la puesta en marcha de redes de observación y las herramientas que pueden usar fácilmente para documentar sus propios sistemas de observación (por ejemplo, mediante la utilización de la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR) de la Plataforma de Información sobre el WIGOS podría evitarse la necesidad de elaborar una base de datos nacional); y

- j) Proveer un mecanismo de adecuación de las necesidades específicas (la creación de capacidad, las deficiencias, etc.) a los recursos (entre otras cosas, a través del intercambio de conocimientos y las contribuciones de donantes).

Notas:

1. Por estaciones de observación se entiende todos los tipos de sitio, estación o plataforma de observación dependientes del WIGOS, situadas en la superficie o en el espacio, en tierra, mar, lago, río o en el aire, fijas o móviles (incluidas las del aire), y que realizan observaciones *in situ* o remotas.
2. Las deficiencias se expresan en función de los requisitos de resolución espacial y temporal, ciclo de observación, oportunidad e incertidumbre respecto de las esferas de aplicación de la OMM.

## 2. **HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y EXAMEN DE LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

La herramienta OSCAR de la Plataforma de Información sobre el WIGOS es una fuente de información fundamental sobre los metadatos del WIGOS. Los componentes sobre capacidades de los sistemas de observación desde el espacio y en superficie de OSCAR tienen por objeto registrar los metadatos observacionales de las plataformas/estaciones de observación de conformidad con la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM descrita en el presente Manual y en la publicación *WIGOS Metadata Standard* (WMO-No. 1192) (Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM), y conservar un registro de los metadatos del WIGOS actuales e históricos.

## 3. **GESTIÓN DE LA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y EXAMEN DE LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

La Secretaría de la OMM supervisa la gestión de OSCAR (es decir, las especificaciones funcionales y su evolución, y la gestión del contenido de información) y sus componentes en cooperación con grupos y órganos de expertos pertinentes y de conformidad con las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados del WIGOS acordados.

## 4. **GESTIÓN DEL CONTENIDO DE LA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y EXAMEN DE LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

Los metadatos del WIGOS se mantienen bajo la autoridad de los Representantes Permanentes ante la OMM.

El operador de OSCAR reunirá comentarios de los Miembros sobre discrepancias observadas, posibles errores y cambios necesarios para que el contenido de información de OSCAR refleje la realidad de las capacidades de las plataformas/estaciones de observación desde el espacio y en superficie que explotan, incluidos los metadatos sobre instrumentos y plataformas/estaciones.

La Secretaría de la OMM se encarga de coordinar la gestión del contenido de información de OSCAR, con la asistencia de expertos y coordinadores designados.

La información actual se puede consultar en: <http://www.wmo.int/oscar>.

---

### **3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA DE SUPERFICIE DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

#### **3.1 NECESIDADES**

Nota: Las necesidades de los usuarios en materia de observación relativas a las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se expresan de forma independiente de las tecnologías. Así pues, se aplican a todo el Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) y no a un subsistema determinado. Las disposiciones de la sección 2.1 se aplican a todos los subsistemas del WIGOS.

#### **3.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN**

##### **3.2.1 Composición del subsistema de superficie del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

3.2.1.1 El subsistema de superficie del WIGOS estará integrado por estaciones de superficie de las redes que componen el WIGOS (es decir, el Sistema Mundial de Observación (SMO), la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (SOHO) y la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG)).

3.2.1.2 Los Miembros deberían poner en práctica los elementos del subsistema de superficie del WIGOS con la coordinación de las asociaciones regionales, cuando proceda.

Nota: Se facilitará información sobre las capacidades actuales del subsistema de superficie por conducto de la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR) en: <http://www.wmo.int/oscar>.

#### **3.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

##### **3.3.1 Requisitos generales**

3.3.1.1 Los Miembros deberán clasificar sus estaciones de observación meteorológica y climatológica en tierra.

Notas: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, capítulo I (1.1.2), anexo 1.B, contiene directrices sobre la clasificación de los sitios de observación de superficie en tierra para indicar su representatividad para la medición de distintas variables. El contenido del anexo 1.B se incluirá como apéndice en una edición futura.

3.3.1.2 Los Miembros deberían situar cada estación de observación en un lugar que permita emplazar los instrumentos de acuerdo con los requisitos de las aplicaciones específicas y realizar observaciones no instrumentales satisfactorias.

Notas:

1. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-No 8), parte I, capítulo 1, anexos 1.B y 1.C proporciona más orientaciones.
2. Los requisitos para las estaciones de la VAG se describen en la sección 6.

3.3.1.3 Los Miembros deberán determinar la posición de una estación y referirse a esta mediante el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84) y su modelo geodésico terrestre 96 (EGM-96).



Notas:

1. Las directrices figuran en la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, capítulo 1 (1.3.3.2).
2. En la actualidad este sistema geodésico no es de uso generalizado en hidrología. Su descripción se incluirá como apéndice en una edición futura.

#### 3.3.1.4 Los Miembros deberán definir la elevación de la estación.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, capítulo 1 (1.3.3.2 c)) contiene directrices sobre la definición de la elevación de una estación. Este material se incluirá como apéndice en una edición futura.

#### 3.3.1.5 Si una estación está emplazada cerca de un aeródromo, los Miembros deberán especificar la elevación oficial del aeródromo de conformidad con el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II, parte II, apéndice 3, 4.7.2.

3.3.1.6 Los Miembros que explotan Centros Regionales de Instrumentos deberían seguir las directrices relativas a las capacidades y funciones correspondientes.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, anexo 1.A, contiene directrices relativas a las capacidades y funciones correspondientes. Este material se incluirá como apéndice en una edición futura.

3.3.1.7 Los Miembros que operan Centros Regionales de Instrumentos Marinos deberían seguir las directrices relativas a las capacidades y funciones correspondientes.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte II, capítulo 4, anexo 4.A, contiene directrices relativas a las capacidades y funciones correspondientes para la explotación de Centros Regionales de Instrumentos Marinos. El contenido del anexo 4.A se incluirá como apéndice en una edición futura.

### 3.3.2 Requisitos en materia de sensores

3.3.2.1 Los Miembros evitarán el uso de mercurio en sus sistemas de observación. En los casos que aún se esté utilizando mercurio, los Miembros deberán aplicar las medidas de seguridad dispuestas.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, capítulo 3 (3.2.7) contiene medidas de seguridad. Este material se incluirá como apéndice en una edición futura.

3.3.2.2 Los Miembros deberían optar por el helio y no el hidrógeno para inflar globos meteorológicos. No obstante, si se utiliza hidrógeno, los Miembros deberán aplicar las medidas de seguridad dispuestas.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte II, capítulo 10 (10.6.1) contiene medidas de seguridad. Este material se incluirá como apéndice en una edición futura.

3.3.2.3 Los Miembros deberán calibrar todos los pirheliómetros, con excepción de los pirheliómetros absolutos, por comparación utilizando el sol como fuente con un pirheliómetro que se remita al Grupo de Normalización Mundial (WSG) y una incertidumbre probable de calibración igual o mejor que la del pirheliómetro que se está calibrando.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, capítulo 7 (7.2.1.4) contiene directrices pormenorizadas.

3.3.2.4 Los Miembros deberán comparar, calibrar y mantener los barómetros de conformidad con las directrices.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), parte I, capítulo 3 (3.10), contiene directrices sobre la comparación, la calibración y el mantenimiento de barómetros. Este material se incluirá como apéndice en una edición futura.

### 3.4 OPERACIONES

#### 3.4.1 Requisitos generales

Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.1.

#### 3.4.2 Prácticas de observación

3.4.2.1 Los Miembros deberán garantizar que, cuando proceda, la exposición de los instrumentos que efectúan un mismo tipo de observación sea más o menos la misma, para que las observaciones sean compatibles.

3.4.2.2 Los Miembros deberán determinar una altura de referencia para cada estación o sistema de observación de superficie.

Nota: La altura de referencia se define como:

- a) Altura de la estación: Es el valor de referencia respecto del cual se informa la presión barométrica; el valor barométrico se denomina "presión de la estación" y se entiende en relación con el valor determinado a los fines de mantener la continuidad de los registros de presión; o
- b) En el caso de las estaciones que no están emplazadas en aeródromos, la elevación del suelo (la altura sobre el nivel medio del mar del suelo en que se encuentra el pluviómetro o, si no hay pluviómetro, el suelo por debajo del abrigo del termómetro; de no haber pluviómetro ni abrigo, el nivel medio del terreno en la proximidad de la estación) en metros redondeados a dos decimales; o
- c) En el caso de las estaciones ubicadas en aeródromos, la altura oficial del aeródromo.

#### 3.4.3 Control de calidad

Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.3.

#### 3.4.4 Presentación de informes de datos y metadatos

Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.4.

#### 3.4.5 Gestión de incidentes

Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.5.

#### 3.4.6 Gestión del cambio

Los Miembros deberían comparar las observaciones de los instrumentos nuevos durante un período prolongado antes de retirar de servicio el antiguo sistema de medición o cuando se realiza un cambio de emplazamiento. Si realizar este procedimiento en todos los sitios es poco práctico, los Miembros deberían realizar las comparaciones en emplazamientos representativos seleccionados.

Notas:

1. Esto no se aplica a todos los tipos de estaciones; entre las excepciones figuran las estaciones hidrológicas.
2. La *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100) contiene más detalles, incluidos los intervalos mínimos entre comparaciones de este tipo.

#### 3.4.7 **Mantenimiento**

Los emplazamientos de observación y los instrumentos deberían mantenerse periódicamente para que la calidad de las observaciones no se deteriore significativamente en los períodos entre inspecciones de las estaciones.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre aforo de caudales) ofrecen orientación detallada sobre el mantenimiento de emplazamientos de observación, sistemas de observación e instrumentos.

#### 3.4.8 **Inspección y supervisión**

**3.4.8.1 Los Miembros deberán hacer los arreglos necesarios para que sus emplazamientos, estaciones, o sistemas de observación se inspeccionen con la frecuencia suficiente para asegurar que se mantenga un alto grado de calidad de las observaciones, que los instrumentos y todos sus indicadores funcionen correctamente y que, cuando proceda, la exposición de los instrumentos no haya variado sensiblemente.**

Notas:

1. Se remite a las secciones 5 a 8 respecto de la frecuencia especificada para los distintos tipos de estación de observación de superficie del WIGOS.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte III, capítulo 1, contiene orientación pormenorizada sobre inspecciones, incluida la frecuencia de estas.
3. Se remite al *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen II, respecto de las disposiciones sobre la inspección de estaciones meteorológicas aeronáuticas, incluida su frecuencia.

**3.4.8.2 Los Miembros deberán garantizar que personal calificado y debidamente formado realice las inspecciones.**

3.4.8.3 Al realizar una inspección, los Miembros deberían velar por que:

- a) la ubicación, la selección y la instalación, así como la exposición, si procede, de los instrumentos sean conocidas, estén debidamente registradas y sean aceptables;
- b) las características de los instrumentos sean conformes a las normas aprobadas, se hallen en buenas condiciones de funcionamiento y se verifiquen regularmente, contrastándolas con los patrones correspondientes;
- c) los métodos de observación y los procedimientos de reducción de las observaciones se apliquen de manera uniforme.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), incluidas todas las guías de medición de la VAG mencionadas en el capítulo 16 de la Guía, la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contienen orientación pormenorizada sobre inspección y supervisión de sistemas y emplazamientos de observación.

#### 3.4.9 **Procedimientos de calibración**

**Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.9.**

### 3.5 METADATOS OBSERVACIONALES

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte I, capítulo 1, 1.3.4 y parte II, capítulo 1, 1.19; la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100), capítulo 3, 3.3.4; la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 488), apéndice III.3; y la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 10, contienen orientación pormenorizada sobre el establecimiento, el mantenimiento y la actualización de registros de metadatos.

**Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.5.**

Nota: En las secciones 5, 6, 7 y 8 figuran otras disposiciones específicas de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

### 3.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

**Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.6.**

Nota: En la sección 4 figuran otras disposiciones específicas del subsistema espacial del WIGOS; en las secciones 5, 6, 7 y 8 figuran otras disposiciones específicas de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

### 3.7 DESARROLLO DE CAPACIDAD

**Los Miembros que manejen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.7.**

Nota: En la sección 4 figuran otras disposiciones específicas del subsistema espacial del WIGOS; en las secciones 5, 6, 7 y 8 figuran otras disposiciones específicas de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

---

## **4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA ESPACIAL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM**

### **4.1 NECESIDADES**

#### **4.1.1 Generalidades**

Los Miembros deberán esforzarse por elaborar, poner en práctica y operar un sistema de observación medioambiental espacial en apoyo de los programas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), como se describe en el adjunto 4.1.

Nota: El subsistema espacial del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) se establece con satélites dedicados que observan de manera remota las características de la atmósfera, la Tierra y los océanos.

#### **4.1.2 Variables observadas**

Este subsistema proporcionará datos cuantitativos que permitan determinar, de manera independiente o conjuntamente con observaciones desde la superficie, entre otras, las variables siguientes:

- a) campos tridimensionales de temperatura y humedad atmosférica;
- b) temperatura de la superficie del mar y de la tierra;
- c) campos de viento (incluidos los vientos en la superficie del océano);
- d) propiedades de las nubes (cantidad, tipo, altura de cima, temperatura de cima y contenido de agua);
- e) balance radiativo;
- f) precipitación (líquida y helada);
- g) rayos;
- h) concentración de ozono (columna total y perfil vertical);
- i) concentración de gases de efecto invernadero;
- j) concentración y propiedades de los aerosoles;
- k) presencia y seguimiento de nubes de cenizas volcánicas;
- l) tipo y condición de la vegetación y humedad del suelo;
- m) presencia de crecidas e incendios forestales;
- n) propiedades de la nieve y el hielo;
- o) color del océano;
- p) altura, dirección y espectros de olas;

- q) nivel del mar y corrientes superficiales;
- r) propiedades de los hielos marinos;
- s) actividad solar;
- t) medioambiente espacial (campos eléctrico y magnético, flujos de partículas energéticas, densidad de electrones).

Nota: Hay información disponible sobre las capacidades actuales del subsistema de superficie por conducto de la Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación (OSCAR), en: <http://www.wmo.int/oscar>.

#### 4.1.3 Necesidades de rendimiento de las observaciones

**Los operadores de satélites que proporcionan datos de observaciones al WIGOS deberán esforzarse por responder, en la medida de lo posible, a las necesidades en materia de incertidumbre, puntualidad, resolución temporal y espacial, y cobertura del WIGOS tal como han sido definidas en la Plataforma de Información sobre el WIGOS sobre la base del proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.**

Notas:

1. Por “operadores de satélites” en el presente Manual se entenderá “Miembros o grupo coordinado de Miembros que operan satélites medioambientales”.
2. Un grupo coordinado de Miembros que operan satélites medioambientales es un grupo de Miembros que actúan en conjunto para operar uno o más satélites por conducto de un organismo espacial internacional, como la Agencia Espacial Europea o la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT).
3. Estas necesidades se registran y mantienen la base de datos de necesidades <http://www.wmo.int/oscar>.

#### 4.1.4 Planificación mundial

**Los operadores de satélites deberán cooperar para garantizar que se planifique y utilice una constelación de sistemas satelitales a fin de garantizar el suministro continuo de observaciones desde el espacio en apoyo de los programas de la OMM.**

Nota: La colaboración tiene lugar en el marco del Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos (GCSM), que incluye a todos los Miembros que operan sistemas de observación desde el espacio en apoyo de los programas de la OMM.

#### 4.1.5 Continuidad

Los operadores de satélites que trabajan juntos, bajos los auspicios del GCSM o de otra manera, deberían velar por la continuidad del funcionamiento y los servicios de divulgación y distribución de datos de los satélites operacionales en el subsistema mediante arreglos para situaciones imprevistas y planes para nuevos lanzamientos.

#### 4.1.6 Coexistencia

Los operadores de satélites deberían establecer un período de coexistencia adecuado entre los sistemas satelitales nuevo y antiguo con el fin de determinar los errores sistemáticos entre unos y otros satélites y de mantener la homogeneidad y coherencia de las observaciones en series temporales, a menos que se disponga de normas de transferencia fiables.

#### 4.1.7 **Interoperabilidad**

4.1.7.1 **Los operadores de satélites alcanzarán la mayor interoperabilidad posible de sus diferentes sistemas.**

4.1.7.2 **Los operadores de satélites deberán proporcionar detalles técnicos suficientes de los instrumentos, procesos de datos, transmisiones y calendarios de divulgación para que los Miembros exploten plenamente los datos.**

### 4.2 **DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN**

Nota: El subsistema espacial está compuesto de:

- a) un segmento espacial de observación de la Tierra;
- b) un segmento terreno conexo, para la recepción, proceso, difusión y protección de los datos;
- c) un segmento de usuario.

#### 4.2.1 **Arquitectura del segmento espacial**

Nota: La arquitectura general del segmento espacial se describe en el adjunto 4.1. Se define y evoluciona en consulta con el GCSM.

Incluye:

- a) una constelación de satélites geoestacionarios;
- b) una constelación básica de satélites heliosincrónicos distribuidos en tres planos orbitales separados;
- c) otros satélites operativos en órbitas heliosincrónicas u otras órbitas terrenas bajas adecuadas;
- d) satélites de investigación y desarrollo en órbitas apropiadas.

#### 4.2.2 **Ciclos de vida del programa espacial**

**Los operadores de satélites deberán examinar la compensación entre la necesidad de una serie larga para recuperar el costo de desarrollo y la curva de aprendizaje de los usuarios, por un lado, y la necesidad de desarrollar una nueva generación a fin de beneficiarse de la tecnología de avanzada, por el otro.**

Notas:

1. El desarrollo de un programa operacional de satélites se realiza en varias fases, incluidos la definición de las necesidades de los usuarios, la evaluación de la viabilidad a nivel de sistema, el diseño preliminar, el diseño detallado, el desarrollo y las pruebas de los subsistemas, la integración de todos los subsistemas, las pruebas del sistema, la campaña de lanzamiento y la puesta en servicio en órbita. La duración total de estas fases de desarrollo suele ser del orden de 10 a 15 años.
2. La fase de explotación de un programa operacional que incluye una serie de satélites recurrentes suele ser del orden de los 15 años.

### 4.3 **INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

Notas:

1. Las observaciones desde el espacio dependen de una amplia gama de tipos de sensores, por ejemplo, activos o pasivos, que funcionan en distintos intervalos espectrales, con distintos modos de exploración o de apunte. La

*Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-N° 8), parte III, contiene información sobre los principios de la observación de la Tierra desde el espacio, los diferentes tipos de instrumentos espaciales y la obtención indirecta de variables geofísicas a partir de mediciones desde el espacio.

2. El módulo sobre satélites de OSCAR contiene información sobre las características de los sistemas de satélites medioambientales actuales y previstos, y está disponible en línea (<http://www.wmo.int/oscar/space>). También contiene indicaciones sobre los principales instrumentos pertinentes para cada variable concreta observable desde el espacio, y su funcionamiento potencial respecto de las respectivas variables.

#### 4.3.1 **Calibración y trazabilidad**

##### 4.3.1.1 **Los operadores de satélites medioambientales realizarán una caracterización detallada de los instrumentos antes del lanzamiento.**

Nota: Los Miembros deben tratar de utilizar las directrices de caracterización de los instrumentos antes del lanzamiento recomendadas por el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial.

##### 4.3.1.2 **Tras el lanzamiento, los operadores de satélites deberán calibrar todos los instrumentos en régimen rutinario a partir de instrumentos de referencia o mediante objetivos de calibración.**

Notas:

1. Debería aprovecharse la colocación de los satélites para proceder a la intercomparación y calibración en órbita de los instrumentos.
2. La calibración debe realizarse de conformidad con las metodologías establecidas y documentadas por el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial y el Grupo de Trabajo sobre calibración y validación del Comité sobre Satélites de Observación de la Tierra (CEOS).

##### 4.3.1.3 **Los operadores de satélites deberán garantizar la conformidad con las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) con arreglo a las normas internacionales aprobadas.**

Nota: El *Plan de ejecución del sistema mundial de observación en relación con el clima en apoyo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (WMO/TD-N° 1523) dispone la medición sostenible de las principales variables espaciales respecto de normas de referencia y recomienda poner en práctica y evaluar una misión de calibración de instrumentos climatológicos en satélites.

##### 4.3.1.4 **Para asegurar la conformidad con las unidades del SI, los operadores de satélites definirán un intervalo de objetivos de referencia en tierra con fines de calibración.**

#### 4.4 **PUESTA EN MARCHA DEL SEGMENTO ESPACIAL**

##### 4.4.1 **Satélites operacionales en órbita geoestacionaria**

4.4.1.1 Los operadores de satélites deberían utilizar una constelación de satélites en órbita geoestacionaria, como se describe en el adjunto 4.1.

4.4.1.2 **Los operadores de satélites deberán garantizar que la constelación de satélites en órbita geoestacionaria proporcione imágenes del disco completo cada 15 minutos como mínimo y cubra todas las longitudes, con un campo visual comprendido entre 60° S y 60° N.**

Nota: Ello exige disponer como mínimo de seis satélites geoestacionarios operacionales ubicados en longitudes uniformemente distribuidas, con redundancia en órbita.

4.4.1.3 Los operadores de satélites deberían proporcionar capacidades de exploración rápida, siempre que sea factible.



4.4.1.4 Para las misiones de imaginización en órbita geoestacionaria, los operadores de satélites deberían garantizar como objetivo una tasa de disponibilidad de datos rectificadas y calibrados del 99% como mínimo.

4.4.1.5 **Con el fin de cumplir el requisito esencial de continuidad del suministro de datos, los operadores de satélites deberían poner en práctica planes para imprevistos, basados en la utilización de modelos de vuelo de reserva en órbita y en la posibilidad de solicitar rápidamente sistemas y lanzamientos de sustitución.**

#### 4.4.2 **Constelación operacional básica en órbitas heliosincrónicas terrenas bajas**

4.4.2.1 Los operadores de satélites en órbitas terrenas bajas deberían utilizar una constelación operacional básica de satélites en tres órbitas heliosincrónicas distribuidas regularmente, como se describe en el adjunto 4.1.

4.4.2.2 **Los operadores de la constelación básica de satélites medioambientales en órbitas terrenas bajas en tres planos orbitales heliosincrónicos en órbitas matutina temprana, de media mañana y vespertina, deberán tratar de garantizar un alto grado de robustez de tal modo que sea posible entregar imágenes y datos de sondeos desde como mínimo tres planos en órbita polar en no menos del 99 por ciento de las ocasiones.**

Nota: Ello conlleva la adopción de disposiciones adecuadas para el segmento terreno, la redundancia de instrumentos y satélites, y la posibilidad de solicitar en breve plazo lanzamientos de sustitución o satélites de reserva en órbita.

#### 4.4.3 **Otras capacidades en órbitas terrenas bajas**

Los operadores de satélites medioambientales de órbita terrena baja deberían disponer de capacidades en órbitas adecuadas, según se describe en el adjunto 4.1.

#### 4.4.4 **Satélites de investigación y desarrollo**

4.4.4.1 Los operadores de satélites de investigación y desarrollo deberán considerar la posibilidad de suministrar las siguientes capacidades de observación:

- a) **observación avanzada de los parámetros necesarios para conocer a fondo y modelizar el ciclo hídrico, el ciclo del carbono, el balance de energía y los procesos químicos de la atmósfera;**
- b) **dispositivos de orientación para futuras misiones operacionales.**

Nota: Para la OMM los beneficios principales de las misiones de los satélites de investigación y desarrollo son las siguientes:

- a) apoyo a las investigaciones científicas de los procesos atmosféricos, oceánicos y medioambientales conexos,
- b) prueba o demostración de sensores y sistemas satelitales nuevos y mejorados, como preparación para la nueva generación de capacidades operacionales que respondan a las necesidades observacionales de la OMM.

4.4.4.2 **Los Miembros deberán esforzarse por optimizar la utilidad de las observaciones de los satélites de investigación y desarrollo para aplicaciones observacionales. En particular, los operadores de estos satélites deberán adoptar disposiciones, en la medida de lo posible, con objeto de promover la pronta utilización de nuevos tipos de observaciones para aplicaciones prácticas.**

Notas:

1. Aunque los satélites de investigación y desarrollo pueden no tener continuidad de servicio a largo plazo ni una política fiable de recambios, en muchos casos proporcionan observaciones muy valiosas para aplicaciones prácticas.

2. Aunque no son sistemas operacionales, los satélites de investigación y desarrollo han demostrado que suministran apoyo importante a la meteorología, la oceanografía, la hidrología y la climatología prácticas.

#### 4.5 **PUESTA EN MARCHA DEL SEGMENTO TERRENO**

##### 4.5.1 **Generalidades**

4.5.1.1 Los operadores de satélites deberán poner los datos observacionales a disposición de los Miembros por conducto del Sistema de Información de la OMM, de conformidad con lo que estipula el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-Nº 1060). Los operadores de satélites informarán a los Miembros sobre la forma de obtener esos datos mediante anotaciones en catálogo y deberán suministrar metadatos suficientes que permitan su utilización racional.

4.5.1.2 Los operadores de satélites deberán establecer instalaciones para la recepción de datos de teledetección (y de datos de sistemas de recolección de datos cuando proceda) de satélites operacionales, y para el procesamiento de información observacional del medioambiente con control de calidad, con miras a su posterior distribución en tiempo casi real.

4.5.1.3 Los operadores de satélites deberán esforzarse por garantizar que los datos de los satélites en órbita polar sean de carácter mundial, sin huecos temporales ni órbitas ciegas, y que cumplan los requisitos de puntualidad de la OMM.

##### 4.5.2 **Difusión de datos**

4.5.2.1 Los operadores de satélites deberán garantizar la difusión en tiempo casi real de los conjuntos de datos correspondientes, a petición de los Miembros, mediante un segmento terreno adecuadamente diseñado, radiodifusión directa o redifusión a través de satélites de telecomunicación.

4.5.2.2 En particular, los operadores de satélites heliosincrónicos operacionales que cumplan la misión básica de imaginización y sondeo meteorológicos deberían estar provistos de capacidades de radiodifusión directa, en los términos siguientes:

- a) las frecuencias, modulaciones y formatos de radiodifusión directa deberían permitir al usuario adquirir datos de cualquiera de los satélites mediante una antena y un equipo de procesamiento de señal únicos. En la medida de lo posible, deberían utilizarse las bandas de frecuencias asignadas a los satélites meteorológicos;
- b) deberá disponerse de radiodifusión directa mediante un tren de datos de gran caudal, como el de transmisión de imágenes de alta resolución o versiones posteriores, con objeto de aportar a los centros meteorológicos todos los datos necesarios para la predicción numérica del tiempo, la predicción inmediata y otras aplicaciones en tiempo real;
- c) de ser posible, deberá disponerse también de un tren de datos de bajo caudal, como el sistema de transmisión de imágenes a baja velocidad, con el fin de enviar un volumen esencial de datos a los usuarios con escasa conectividad o con estaciones receptoras de bajo costo.

4.5.2.3 Los operadores de satélites deberán considerar la posibilidad de poner en práctica la redifusión mediante satélites de telecomunicación para complementar y suplementar los servicios de radiodifusión directa, facilitar el acceso a trenes de datos integrados, en particular de diferentes satélites, datos no satelitales y productos geofísicos.

4.5.2.4 Los operadores de satélites meteorológicos geoestacionarios operativos con capacidades de exploración rápida deberán esforzarse por proporcionar a los centros meteorológicos datos obtenidos en tiempo casi real según se requieran para la predicción inmediata, la predicción numérica del tiempo y otras aplicaciones en tiempo real.

#### 4.5.3 **Protección de datos**

4.5.3.1 Los operadores de satélites deberán ofrecer descripciones completas de todos los pasos seguidos para la generación de productos de datos satelitales, incluidos los algoritmos utilizados, las características y los resultados de las actividades de validación.

4.5.3.2 Los operadores de satélites deberán proteger los registros históricos de datos en bruto y datos auxiliares necesarios para su calibración, reprocesándolos si corresponde, junto con la información de trazabilidad necesaria para obtener registros coherentes de los datos climáticos fundamentales.

4.5.3.3 Los operadores de satélites deberán conservar archivos de datos satelitales de nivel 1B, incluida la totalidad de los metadatos pertinentes relativos a la ubicación, los parámetros de órbita y los procedimientos de calibración utilizados.

4.5.3.4 Los operadores de satélites deberán garantizar que su sistema de archivo sea capaz de proporcionar acceso en línea al catálogo del archivo, junto con un servicio de búsqueda y una descripción de los formatos de datos, y permita la descarga de datos por los usuarios.

#### 4.5.4 **Sistemas de recopilación de datos**

4.5.4.1 Los operadores de satélites con capacidad para recibir datos y/o productos de plataformas de recopilación de datos deberán mantener una cooperación técnica y práctica bajo los auspicios del GCSM, con el fin de lograr la compatibilidad.

4.5.4.2 Los operadores de satélites deberán mantener de manera idéntica un cierto número de canales "internacionales" de plataformas de recopilación de datos en todos los satélites geoestacionarios, a fin de apoyar el funcionamiento de plataformas móviles que se trasladen a lo largo de sus distintas huellas geoestacionarias.

4.5.4.3 Los operadores de satélites deberán publicar detalladamente las características técnicas y los procedimientos operacionales de sus misiones de recopilación de datos, incluidos los procedimientos de admisión y certificación.

#### 4.5.5 **Segmento de usuario**

4.5.5.1 Los operadores de satélites de investigación y desarrollo deberán disponer de capacidades que permitan a los Miembros acceder a los datos de una de las maneras siguientes: descargando datos de los servidores, recibiendo datos de un servicio de retransmisión o recibiendo datos de radiodifusión directa.

4.5.5.2 Los Miembros deberán tratar de instalar y mantener en su territorio como mínimo un sistema que permita acceder a datos digitales desde constelaciones de satélites operacionales tanto en órbita terrestre baja como geoestacionaria, mediante un receptor del servicio de retransmisión que ofrezca la información necesaria de manera integrada o mediante una combinación de estaciones de lectura directa en dedicación exclusiva.

4.5.5.3 Si procede, los Miembros deberían esforzarse por utilizar sistemas de recopilación de datos fijos o móviles (por ejemplo, para cubrir áreas con escasez de datos) para aprovechar la capacidad de recopilación y retransmisión de datos de los satélites de observación del medioambiente.

#### 4.6 **METADATOS OBSERVACIONALES**

Para cada sistema espacial que exploten, los operadores de satélites deberán registrar, conservar y facilitar los metadatos observacionales de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

#### 4.7 **GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Los operadores de satélites incluirán indicadores de la calidad en los metadatos por cada conjunto de datos, de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

#### 4.8 **DESARROLLO DE CAPACIDAD**

##### 4.8.1 **Centros de excelencia**

Los operadores de satélites y otros Miembros que tienen la capacidad de hacerlo, deberán prestar apoyo a la enseñanza y formación de instructores sobre la utilización de los datos y capacidades satelitales, por ejemplo, en centros regionales de formación meteorológica especializados u otros institutos de formación designados como centros de excelencia en meteorología satelital, con objeto de fortalecer los conocimientos especializados y las instalaciones en varios puntos de crecimiento regional.

##### 4.8.2 **Estrategia de formación**

Los operadores de satélites deberían orientar su asistencia, en la medida de lo posible, a uno o más de esos centros de excelencia dentro de los límites de sus áreas de servicio, y contribuir al Laboratorio virtual para la enseñanza y formación en meteorología satelital (VLab).

Nota: La estrategia de enseñanza y formación aplicada mediante el VLab tiene por objeto mejorar sistemáticamente la utilización de datos satelitales para la meteorología, la hidrología operacional y las aplicaciones climáticas, con especial atención a las necesidades de los países en desarrollo.

##### 4.8.3 **Preparación de los usuarios para los nuevos sistemas**

4.8.3.1 Para conseguir una transición sin problemas a las nuevas capacidades satelitales, los operadores de satélites deberían adoptar medidas para preparar adecuadamente a los usuarios mediante actividades de formación, orientación sobre la actualización de equipos de recepción y software de proceso, e información y herramientas que faciliten el desarrollo y puesta a prueba de las aplicaciones.

4.8.3.2 Además de sus actividades por conducto del VLab, los Miembros deberían valerse, según proceda, de los acuerdos de asociación con organizaciones que impartan enseñanza y formación en aplicaciones satelitales medioambientales, en función de sus necesidades específicas.

##### 4.8.4 **Compromiso entre usuarios y proveedores de datos**

4.8.4.1 Para lograr una utilización lo más efectiva posible de los datos satelitales, los Miembros deberían promover un estrecho compromiso entre los usuarios y los proveedores de datos en el plano regional.

4.8.4.2 Colaborando con su asociación regional, los Miembros deberían seguir ciertos pasos de forma sistemática para documentar las necesidades regionales de acceso e intercambio de datos satelitales.

---

## **ADJUNTO 4.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA ACORDADA POR EL GRUPO DE COORDINACIÓN DE LOS SATÉLITES METEOROLÓGICOS DE LA CONTRIBUCIÓN OPERATIVA AL SISTEMA DE OBSERVACIÓN MUNDIAL**

*(aprobada por la trigésima novena reunión del Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos (GCSM) el 6 de octubre de 2011)*

### **FUTURAS MISIONES SATELITALES QUE HAN DE REALIZARSE DE FORMA OPERATIVA/CONTINUA**

#### **INTRODUCCIÓN**

En apoyo de los programas meteorológicos y climáticos coordinados y coauspiciados por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), los Miembros del Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos tienen previsto mantener la capacidad operativa y los servicios descritos más abajo, que constituyen la "descripción básica acordada por el GCSM de la contribución operativa al Sistema de observación mundial".

Aunque este documento se centra en las misiones que se deciden y gestionan en un marco operativo o continuo, con una perspectiva de funcionamiento a largo plazo, ello no resta importancia a las demás misiones realizadas, por ejemplo, con fines de investigación o demostración. Ello se debe principalmente a que la investigación y el desarrollo actuales son el cimiento de las misiones operativas del futuro. Además, muchas misiones que se inician en un marco de investigación y desarrollo por un período limitado se extienden mucho más tiempo que el previsto en su diseño y ofrecen apoyo a actividades científicas y operativas durante mucho tiempo.

Esta descripción básica define una constelación de satélites geoestacionarios, una misión meteorológica especial en tres órbitas heliosincrónicas y otras misiones en otras órbitas terrenas bajas, y tiene en cuenta consideraciones generales sobre planificación para imprevistos, intercalibración, disponibilidad de datos y difusión.

#### **I. CONSTELACIÓN EN ÓRBITA GEOESTACIONARIA**

Se deberán operar por lo menos seis satélites geoestacionarios ubicados en longitudes uniformemente distribuidas, con redundancia en órbita, que tendrán las siguientes misiones:

- a) toma de imágenes en el espectro visible y en infrarrojo (al menos 16 canales espectrales, resolución de 2 km) del disco completo cada 15 minutos como mínimo;
- b) sondeos en infrarrojo (hiperespectral en algunas posiciones);
- c) detección de rayos;
- d) recolección de datos;
- e) vigilancia del medioambiente espacial.

En posiciones seleccionadas, deberán realizar las siguientes misiones:

- f) vigilancia del balance de radiación de la Tierra;
- g) sondeos en ultravioleta de alta resolución espectral;
- h) monitoreo de la actividad solar.

## II. **MISIONES HELIOSINCRÓNICAS EN ÓRBITAS TERRENAS BAJAS**

Los satélites heliosincrónicos operacionales deberán funcionar en tres planos orbitales de media mañana (“am”, con hora nominal de cruce del Ecuador 09.30 horas descendiendo, 21.30 horas ascendiendo), vespertino (“pm”, con hora nominal de cruce del Ecuador 13.30 horas ascendiendo) y matutino temprano (con hora nominal de cruce del Ecuador 05.30 horas descendiendo, 17.30 horas ascendiendo) y, como constelación, realizarán las siguientes misiones:

### 1) Misión meteorológica principal nominalmente en tres planos orbitales

- i) imágenes multispectrales en visible y en infrarrojo;
- j) sondeos hiperspectrales en infrarrojo (al menos “am” y “pm”);
- k) sondeos por microondas;
- l) toma de imágenes en microondas.

### 2) Otras misiones en órbitas heliosincrónicas:

- m) dispersimetría de viento sobre la superficie del mar (al menos en dos planos orbitales);
- n) topografía de la superficie del mar por altimetría radárica (al menos en órbitas “am” y “pm”, complementados por una misión de referencia en una órbita inclinada de alta precisión);
- o) sondeos de ocultación radio (al menos en órbita “am” y “pm”, complementados por una constelación en órbitas específicas);
- p) radiómetro en banda ancha de los espectros visibles e infrarrojo para el balance de radiación de la Tierra (al menos en órbita “am” y “pm”);
- q) irradiancia solar total (al menos en una);
- r) contribución a las observaciones de la composición de la atmósfera (al menos en órbita “am” y “pm”);
- s) imágenes en banda estrecha en los espectros visible y cercano al infrarrojo (al menos un satélite heliosincrónico en órbita “am”) para monitorizar el color del océano, la vegetación y los aerosoles;
- t) imágenes de los espectros visibles e infrarrojo de alta resolución multispectrales (constelación de satélites heliosincrónicos, preferiblemente en órbita “am”);
- u) Imágenes en infrarrojo desde doble ángulo para mediciones de alto nivel de exactitud de la temperatura superficial del mar (al menos un satélite en órbita “am”);
- v) detección de partículas y/o densidad de electrones (al menos en órbita “am” y “pm”);
- w) campos magnéticos (al menos en órbita “am” y “pm”);
- x) actividad solar (al menos en dos);

- y) Recolección de datos.

### III. **OTRAS MISIONES EN ÓRBITAS TERRENAS BAJAS**

Las siguientes misiones se realizarán de forma operativa mediante satélites en órbitas terrenas bajas apropiadas:

- z) topografía de la superficie del mar por altimetría radárica (una misión de referencia en una órbita inclinada de alta precisión que complementa a dos instrumentos en órbitas heliosincrónicas “am” y “pm”);
- aa) sondeos de ocultación radio (constelación dedicada de sensores en órbitas apropiadas).

### IV. **PLANIFICACIÓN PARA IMPREVISTOS**

La descripción básica acordada por el GCMS se vincula con los planes para imprevistos de los sistemas de satélites geoestacionarios y en órbita polar, que se describen en el Plan mundial de contingencia del GCMS<sup>1</sup>.

### V. **INTERCALIBRACIÓN**

Los instrumentos deberían intercalibrarse en régimen rutinario respecto de instrumentos o sitios de calibración de referencia. La intercalibración y las correcciones en régimen de rutina y operativo deberán realizarse de conformidad con las normas acordadas por el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial (GSICS).

### VI. **DISPONIBILIDAD Y DIFUSIÓN DE LOS DATOS**

#### VI.1. Disponibilidad pública y oportuna de los datos

Todos los sistemas de satélites operativos de observación del medioambiente deberían diseñarse para garantizar la provisión oportuna de datos, según las aplicaciones previstas. Los datos deberían conservarse a largo plazo y documentarse con metadatos que permitan su interpretación y uso. Los operadores de satélites deberían establecer horarios y contenidos de difusión que tengan en cuenta las necesidades de datos de los usuarios. La redifusión mediante satélites de telecomunicación deberá complementar y suplementar los servicios de radiodifusión directa, lo cual facilita el acceso eficiente en función de los costos a trenes de datos integrados, en particular de diferentes satélites, datos no satelitales y productos geofísicos. Los sistemas de difusión deberían utilizar medios de telecomunicación resilientes a todos los fenómenos meteorológicos.

#### VI.2. Radiodifusión directa en las misiones meteorológicas principales de satélites en órbita terrena baja

Los sistemas básicos de satélites meteorológicos en órbitas terrenas bajas y otros sistemas de satélites de observación, si procede, deberían garantizar la difusión en tiempo casi real de

---

1 El Plan mundial de contingencia del GCMS ([http://www.wmo.int/pages/prog/sat/documents/CGMS\\_Contingency-Plan-2007.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/sat/documents/CGMS_Contingency-Plan-2007.pdf)) debería actualizarse en consecuencia. Debería indicar que en el caso de posibles lagunas en las principales misiones heliosincrónicas, debería darse prioridad absoluta a las observaciones en órbitas de media mañana y vespertina a fin de mantener la continuidad de estos conjuntos de datos.



imágenes, datos de sondeos y otros datos en tiempo real de interés para los Miembros por radiodifusión directa. Las frecuencias de radiodifusión directa, las modulaciones y los formatos para los satélites en órbita polar deberían permitir a un determinado usuario adquirir datos de cualquiera de los satélites mediante una sola antena y equipo de tratamiento de señales. Debería asignarse a la radiodifusión directa bandas de frecuencia resilientes a todos los fenómenos meteorológicos.

VII. **NOTA**

La presente actualización de la descripción básica acordada por el GCSM se adopta a la luz de los planes de misiones satelitales conocidos en octubre de 2011.

---

## **5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL**

Notas:

1. Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluido el Sistema Mundial de Observación (SMO).
  2. Las disposiciones específicas del SMO figuran actualmente en el *Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 544), volumen I.
-

## **6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL**

Nota: las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluida la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG). Las disposiciones complementarias incluidas en la sección 6 son específicas de la VAG.

### **6.1 REQUISITOS**

6.1.1 Los Miembros deberían realizar las observaciones de la composición de la atmósfera y los parámetros físicos conexos utilizando una combinación de estaciones y plataformas en superficie (estaciones fijas, plataformas móviles y teledetección) y plataformas espaciales.

6.1.2 Los Miembros deberían utilizar los requisitos del proceso de examen continuo de las necesidades, en particular en la esfera de aplicación de la química de la atmósfera al desarrollar sus estaciones de VAG.

Notas:

1. Los Grupos consultivos científicos de cada variable examinan regularmente las necesidades de los usuarios por medio del proceso de examen continuo de las necesidades, en consulta con la comunidad de usuarios y con aportaciones de los Miembros. El proceso de examen continuo de las necesidades se describe en la sección 2.2.4 y en el apéndice 2.3.
2. Hay Grupos consultivos científicos para las seis esferas del Programa de la VAG y la Comisión de Ciencias Atmosféricas define sus mandatos.

6.1.3 Los Miembros deberían cumplir los objetivos de calidad de datos definidos por el programa de la VAG para las distintas variables observadas.

6.1.4 Los Miembros deberían establecer y operar sus estaciones de VAG de forma que satisfagan los requisitos especificados en el adjunto 6.1.

6.1.5 **Los Miembros que explotan estaciones de VAG asumirán la operación ininterrumpida a largo plazo con la estabilidad y continuidad en la recopilación de datos adecuada a los fines descritos en la sección 6.2.1.**

### **6.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN**

6.2.1 Los Miembros deberían diseñar, planificar y seguir desarrollando sus redes y estaciones de observación de la VAG para abordar las necesidades de los usuarios, y en particular las relativas a las cuestiones medioambientales y las esferas de aplicación fundamentales, en esferas tales como las siguientes:

- a) la destrucción del ozono de la estratosfera y el incremento de la radiación ultravioleta;
- b) los cambios meteorológicos y climáticos inducidos por la influencia del ser humano en la composición atmosférica, en particular los gases de efecto invernadero, el ozono y los gases reactivos, y los aerosoles;
- c) la evaluación de los riesgos que representa la contaminación del aire y la radiación ultravioleta para la salud humana y el medioambiente y los problemas relativos al transporte a larga distancia de la contaminación del aire y su depósito.

6.2.2 Los Miembros deberían contribuir a las observaciones mediante la explotación de plataformas adecuadas en las estaciones de la VAG o el apoyo a estas, o mediante las redes colaboradoras.

**6.2.3** Al hacerlo, los Miembros deberán registrar su contribución en el Sistema de información de las estaciones de la VAG (GAW SIS) y presentarán sus observaciones al centro de datos de la VAG pertinente.

**6.2.4** Los Miembros que explotan una red colaboradora deberán proveer una descripción de la red y registrar las estaciones que la componen en el GAW SIS, y suministrar los metadatos correspondientes.

**6.2.5** Los Miembros deberían velar por que la frecuencia y el espaciamiento de las distintas observaciones se adecuen a las necesidades temporales y espaciales de las cuestiones específicas que se aborden en la sección 6.2.1.

## **6.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

### **6.3.1 Necesidades generales de instrumentos**

Los Miembros deberían utilizar los tipos de instrumentos o métodos de observación recomendados en relación con las variables observadas en sus estaciones y seguir la orientación adicional disponible.

Notas:

1. Los procedimientos operativos normalizados y las directrices sobre mediciones contienen orientación al respecto.
2. Los Grupos consultivos científicos definen los instrumentos aptos para su uso en emplazamientos de la VAG para cada parámetro en función de la estabilidad, la precisión y la exactitud.
3. Los procedimientos operativos normalizados describen los enfoques normalizados para explotar este tipo de instrumento.
4. Las directrices sobre mediciones describen los enfoques normalizados para este tipo de medición, independientemente del instrumento.

### **6.3.2 Calibración y trazabilidad**

**6.3.2.1** Los Miembros deberán realizar las calibraciones y mantener la conformidad con los patrones primarios de la VAG, cuando existan.

Notas:

1. El patrón primario de la VAG es uno patrón de la red único, asignado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En el caso de las redes colaboradoras, las observaciones toman como referencia el patrón de una red, que a su vez se remite al patrón primario de la VAG.
2. Los procedimientos operativos normalizados y las directrices sobre mediciones contienen detalles sobre calibración.

**6.3.2.2** Los Miembros deberían utilizar las instalaciones centrales de la VAG para mantener la compatibilidad mundial de las observaciones.

Nota: Las instalaciones centrales de la VAG incluyen los Laboratorios centrales de calibración, los Centros mundiales y regionales de calibración y los Centros de garantía de calidad/actividad científica.

## **6.4 OPERACIONES**

### **6.4.1 Supervisión del funcionamiento del sistema de observación**

**6.4.1.1** Los Miembros deberán supervisar sistemáticamente el funcionamiento de las estaciones de la VAG de las que son responsables y garantizar que apliquen los procedimientos pertinentes de aseguramiento de la calidad y presentación de datos. Los

**Miembros deberán solicitar la asistencia de las instalaciones centrales, los Grupos consultivos científicos y equipos de expertos cuando los problemas operacionales no puedan resolverse localmente.**

Nota: Los procedimientos que han de utilizarse para supervisar el funcionamiento de la VAG se determinan en el seno de la Comisión de Ciencias Atmosféricas, en consulta con los Miembros participantes.

6.4.1.2 Los Miembros deberían supervisar sistemáticamente el cumplimiento del reglamento de la VAG, colaborando con los órganos integrantes pertinentes y la Secretaría, con el fin de detectar los casos de incumplimiento fundamentales (deficiencias) y de adoptar las medidas para su resolución oportuna.

#### 6.4.2 **Aseguramiento de la calidad**

6.4.2.1 Los Miembros deberían seguir los procedimientos de garantía de la calidad especificados.

Nota: Los procedimientos operativos normalizados y las directrices sobre mediciones de la VAG proveen detalles al respecto y los Grupos consultivos científicos y las instalaciones centrales ofrecen documentos adicionales.

6.4.2.2 **Los Miembros deberán llevar registros pormenorizados de los metadatos de conformidad con los procedimientos y las prácticas especificadas en este Manual.**

6.4.2.3 Los Miembros deberían participar en una evaluación independiente de la calidad de las observaciones, incluidas las intercomparaciones y las auditorías de sistemas, según proceda para las variables observadas.

6.4.2.4 Los Miembros deberán permitir que los Centros mundiales de datos (CMD) de la VAG realicen una evaluación independiente de la calidad de los datos de sus observaciones.

#### 6.4.3 **Representación y formatos de datos y metadatos**

6.4.3.1 Los Miembros deberán presentar sus datos de observaciones y los metadatos conexos a los CMD de la VAG pertinentes respecto de las variables observadas en los plazos convenidos.

6.4.3.2 **Los Miembros deberán utilizar los formatos especificados por los CMD de la VAG pertinentes para la presentación de sus datos y metadatos observacionales.**

### 6.5 **METADATOS OBSERVACIONALES**

Nota: Las disposiciones generales sobre metadatos observacionales figuran en la sección 2.5.

6.5.1 **Los Miembros deberán suministrar los metadatos asociados con los instrumentos, el emplazamiento o la plataforma y el historial de calibración de conformidad con lo que exigen el CMD para cada parámetro y el GAWSIS.**

6.5.2 **Los Miembros deberán suministrar todo metadato adicional que exijan el GAWSIS y todo CMD al que contribuyan, que sea necesario para comprender sus observaciones.**

### 6.6 **GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Nota: Las disposiciones generales sobre gestión de la calidad figuran en la sección 2.6.

## 6.7 **DESARROLLO DE CAPACIDAD**

Nota: Las disposiciones generales sobre desarrollo de capacidad figuran en las secciones 2.7, 3.7 y 4.7.

6.7.1 Los Miembros que no puedan dar cumplimiento a las normas exigidas deberían concertar acuerdos con las instalaciones centrales pertinentes o establecer asociaciones de hermanamiento con estaciones con más experiencia.

Nota: En algunas regiones del mundo y en el caso de algunas variables de la VAG, si la falta de capacidad es evidente, podría solicitarse a los Miembros que presten ayuda a una estación o podría invitarse a estaciones existentes a formar parte de la VAG. Estas solicitudes e invitaciones requieren la aprobación del Grupo Consultivo Científico pertinente.

6.7.2 Para medir las variables de la VAG específicas, los Miembros deberían usar el programa del Centro de Enseñanza y de Formación Profesional de la VAG (GAWTEC) disponible para la creación de la capacidad y la capacitación del personal.

---

## **ADJUNTO 6.1 REQUISITOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL**

### **1. GENERALIDADES**

Características esenciales de las estaciones regionales de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG).

- a) El emplazamiento de la estación debe ser representativo a nivel regional de las variables medidas y no estar bajo la influencia de fuentes regionales importantes de contaminación.
- b) La estación dispone de energía adecuada, aire acondicionado, instalaciones de comunicación y edificios para mantener observaciones a largo plazo con más de un 90% de captación de datos (es decir, <10 por ciento de datos faltantes).
- c) El personal técnico está formado en la utilización del equipo.
- d) El organismo encargado está comprometido con la realización de observaciones a largo plazo de al menos una de las variables de la VAG en las esferas de ésta (ozono, aerosoles, gases de efecto invernadero, gases reactivos, radiación ultravioleta y química de las precipitaciones).
- e) Las observaciones de la VAG son de calidad reconocida y están vinculadas a los patrones primarios de la VAG.
- f) Los datos y metadatos conexos se presentan a uno de los Centros mundiales de datos (CMD) de la VAG, por lo general antes del plazo de un año a partir de la fecha de realización de las observaciones. Los cambios en los metadatos, incluidos la instrumentación, la trazabilidad y los procedimientos de observación, se envían oportunamente al CMD pertinente.
- g) De ser necesario, los datos se presentan a un sistema de distribución de datos designado, en tiempo casi real.
- h) Se recomienda que las observaciones meteorológicas estándar *in situ* que sean necesarias para la definición e interpretación adecuada de las variables de la VAG se realicen con calidad comprobada.
- i) Las características de la estación y el programa de observaciones se actualizan periódicamente en el Sistema de información de las estaciones de la VAG (GAWSIS).
- j) Se lleva un libro de registro (es decir, un registro de las observaciones realizadas y de las actividades que pueden afectar a las observaciones), que se utiliza en el proceso de validación de datos.

#### **1.1 Características esenciales adicionales de las estaciones mundiales de la Vigilancia de la Atmósfera Global**

Además de las características esenciales de las estaciones regionales, las estaciones mundiales de la VAG deberían reunir los criterios que se describen a continuación:

- a) Las variables se miden en al menos tres de las seis esferas VAG.

- b) Se cuenta con un programa consolidado de apoyo científico que incluye el análisis y la interpretación adecuados de datos en el país y, de ser posible, el apoyo de más de un organismo.
- c) Se proporciona una instalación donde la intensa investigación de campaña pueda aumentar las observaciones rutinarias de la VAG y en que se llevan a cabo pruebas y se desarrollan nuevos métodos de la VAG.

## 2. **REDES COLABORADORAS DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL**

Las redes colaboradoras de la VAG incorporan observaciones de varias estaciones. Las estaciones que conforman las redes colaboradoras deberían cumplir los criterios de las estaciones regionales o de las mundiales, ajustados a los requisitos de las reglamentaciones de las redes colaboradoras (por ejemplo, los requisitos de presentación de datos de las estaciones colaboradoras pueden ser diferentes de los de las estaciones regionales o mundiales). En el caso de que las normas de la red utilizadas sean diferentes de las de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), deben remitirse de forma comprobada a las normas de la OMM, cuando estas existan. Las reglamentaciones de presentación de datos de las redes colaboradoras no pueden ser más estrictas que las que exige la VAG. Siempre prevalecen los indicativos de estación de ámbito mundial o regional, si ya existen para estaciones específicas. Para que puedan usarse en las evaluaciones mundiales, los datos de las estaciones colaboradoras deben presentarse a los CMD de la VAG.

---



## **7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA DE LA OMM**

Nota: Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluido el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (SOHO). Las disposiciones complementarias incluidas en la sección 7 son específicas del SOHO.

### **7.1 REQUISITOS**

**7.1.1 Los Miembros establecerán y explotarán un sistema de observación hidrológica de acuerdo con sus necesidades nacionales.**

7.1.2 Los Miembros también deberían explotar sus sistemas de observación hidrológica para abordar los requisitos del proceso de examen continuo de las necesidades, en particular los relativos a la esfera de aplicación de hidrología.

Notas:

1. Un sistema de observación hidrológica incluye redes de estaciones de observación hidrológica, como se definen en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, capítulo D.1.1, que deberían realizar observaciones de los elementos descritos en el capítulo D.1.2, Observaciones hidrológicas.
2. En el capítulo D.1.4, Transmisión de datos hidrológicos, se afirma: “Las instalaciones de transmisión deberían estar organizadas para el intercambio internacional de datos hidrológicos, predicciones y avisos fundándose en acuerdos bilaterales o multilaterales”. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I, parte II, el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060) y el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386), volumen I, contienen otras disposiciones sobre la transmisión y el intercambio de datos mediante el Sistema de Información de la OMM.

**7.1.3 Los Miembros deberán proporcionar gratuitamente y sin restricciones los datos y productos hidrológicos necesarios para la prestación de servicios destinados a proteger la vida humana y los bienes materiales, así como para el bienestar de todas las naciones.**

7.1.4 Los Miembros deberían proporcionar también, cuando dispongan de ellos, los datos y productos hidrológicos adicionales necesarios para apoyar los programas y a los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), según se indica en el párrafo 7.1.2.

**7.1.5 A nivel mundial, el SOHO deberá permitir a los Miembros de todo el mundo el acceso a las fuentes de observaciones hidrológicas en tiempo casi real.**

Nota: Actualmente, muchos Miembros ponen estas observaciones a disposición del público en Internet.

7.1.6 Los Miembros deberían proporcionar dichas fuentes de observaciones al SOHO.

Nota: Las observaciones hidrológicas disponibles por conducto del SOHO inicialmente comprenderán el nivel de agua y el caudal. Probablemente esto se ampliará con el tiempo para incluir otros elementos identificados en el proceso de examen continuo de las necesidades en los ámbitos nacional, regional y mundial.

### **7.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN**

Nota: El diseño, planificación y evolución es común a todos los sistemas de observación componentes del WIGOS.

Los Miembros deberían diseñar y planificar su red de observación teniendo en cuenta el examen de las capacidades actuales y previstas del SOHO, de conformidad con lo detallado en el proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.2.4.

## 7.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

### 7.3.1 Requisitos generales de los instrumentos

7.3.1.1 Los Miembros deberían dotar a sus estaciones de instrumentos adecuadamente calibrados y tomar las disposiciones pertinentes para que dichas estaciones puedan efectuar debidamente las observaciones y mediciones, con el fin de que las mediciones y observaciones de los diversos elementos hidrológicos sean lo suficientemente precisas para abordar las necesidades de la hidrología y de otras esferas de aplicación.

Nota: El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros utilicen instrumentos para medir el nivel de agua de conformidad con las especificaciones contenidas en su anexo II – Dispositivos de medición del nivel de agua.

7.3.1.2 Los Miembros deberían velar por que la incertidumbre de las observaciones del nivel de agua de los ríos, estuarios, lagos y embalses y aguas subterráneas no supere:

- a) en general 10 mm, para un intervalo de confianza del 95 por ciento;
- b) 20 mm en condiciones difíciles para un intervalo de confianza del 95 por ciento.

Nota: Las observaciones del nivel de agua se usan principalmente como índice para calcular el caudal del flujo fluvial cuando hay una relación única entre nivel de agua y caudal.

### 7.3.2 Observaciones de nivel de agua y descarga de las estaciones hidrométricas

Nota: El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros deberían establecer y explotar estaciones hidrométricas para medir el nivel de agua, la velocidad y el caudal de conformidad con las especificaciones de su anexo VI: Establecimiento y explotación de una estación hidrométrica.

7.3.2.1 Los Miembros deberían asegurarse de que el número de medidas del caudal en una estación de aforo sea tal que permita definir, en cualquier momento, la curva de caudales de la estación

Notas:

1. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros deberían utilizar los métodos para determinar la relación nivel-caudal (curva de caudales) de una estación especificados en el anexo VII – Determinación de la relación nivel-caudal.
2. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros deberían, cuando realizan mediciones del caudal por el método del bote móvil, velar por que el equipo y los procedimientos operacionales sean los especificados en su anexo XII: Medición del caudal por el método del bote móvil.

7.3.2.2 Los Miembros deberían medir el caudal de los ríos con una precisión que sea conforme al flujo y a las condiciones locales. El error límite porcentual de la medición del caudal no debería ser superior:

- a) en general, al 5 por ciento para un intervalo de confianza del 95 por ciento;
- b) en condiciones difíciles, a un 10 por ciento, para un intervalo de confianza del 95 por ciento.

Notas:

1. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros deberían evaluarla incertidumbre en las mediciones del caudal ajustándose a las especificaciones indicadas en su anexo VIII – Estimación de la incertidumbre de las mediciones del caudal.
2. Las mediciones del caudal se realizan para establecer y verificar la estabilidad de una curva de caudales. Las observaciones del nivel de agua se convierten a estimaciones del caudal utilizando continuamente la curva de caudales.

### 7.3.3 Procedimientos de calibración

Notas:

1. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros deberían cumplir las especificaciones relativas a las instalaciones, el equipo y el procedimiento de calibración de los molinetes que se indican en el anexo I – Calibración de molinetes en tanques rectilíneos abiertos.
2. El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III – Hidrología, dispone que los Miembros deberían velar por que las condiciones de funcionamiento, la construcción, la calibración y el mantenimiento de los molinetes dotados de elementos rotativos se ajusten a lo que se estipula en el anexo IV – Molinetes de elementos giratorios.

Los Miembros deberían recalibrar los velocímetros acústicos como cuestión de rutina para asegurar la estabilidad de la calibración, tomando como referencia patrones de medición basados en patrones nacionales o internacionales. Cuando no existan estos últimos, los Miembros deberían dejar constancia de los elementos de referencia de la calibración o de la verificación.

Nota: La *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contienen información adicional relativa a la calibración de instrumentos.

## 7.4 OPERACIONES

### 7.4.1 Prácticas de observación

7.4.1.1 Los Miembros deberían reunir y conservar sus registros hidrológicos.

7.4.1.2 Los Miembros deberían tomar las medidas necesarias para facilitar la búsqueda y el análisis de sus datos hidrológicos mediante equipo automático de proceso de datos.

7.4.1.3 Cuando no haya registro automático, los Miembros deberían velar por que las observaciones de los elementos para fines hidrológicos se efectúen a intervalos regulares y adecuados para tales elementos y fines.

7.4.1.4 Los Miembros deberían llevar al día en sus archivos un inventario de sus observaciones hidrológicas.

7.4.1.5 Los Miembros deberían velar en general por la uniformidad en las horas de observación entre las estaciones de una cuenca.

7.4.1.6 Los Miembros deberían elegir las unidades de tiempo utilizadas en la preparación de los datos hidrológicos para el intercambio internacional entre las siguientes:

- a) el año del calendario gregoriano;
- b) los meses de dicho calendario;
- c) el día solar medio, de medianoche a medianoche, de acuerdo con la hora local, cuando los datos lo permitan;
- d) otros períodos fijados de mutuo acuerdo en el caso de cuencas vertientes internacionales, o en el caso de cuencas vertientes situadas en el mismo tipo de región.

7.4.1.7 Para las estaciones hidrométricas en que se intercambian datos a nivel internacional, los Miembros deberían elaborar anualmente las siguientes características:

- a) valores instantáneos máximos y promedios diarios mínimos del nivel de agua y del caudal;
- b) valores medios diarios del nivel de agua y/o del caudal.

7.4.1.8 En el caso de ríos en condiciones de crecida o en las estaciones donde existan controles variables, los Miembros deberían efectuar mediciones especiales a intervalos suficientemente frecuentes para definir el hidrograma.

7.4.1.9 Cuando se produzcan crecidas súbitas y peligrosas del nivel de los ríos, los Miembros deberían efectuar y comunicar las observaciones lo antes posible y sin tener en cuenta la hora habitual de observación, a fin de atender a las necesidades previstas de la explotación.

7.4.1.10 Los Miembros deberían medir y almacenar las observaciones del nivel de agua como valores instantáneos y no como valores medios.

#### 7.4.2 **Control de calidad**

7.4.2.1 Los Miembros deberían llevar registros detallados para cada estación y para cada parámetro, incluidos los metadatos relativos a la medición, el mantenimiento y la calibración del equipo.

7.4.2.2 Los Miembros deberían realizar auditorías periódicas de sus estaciones y los datos recopilados.

7.4.2.3 Los Miembros deberían asegurarse de que las observaciones hidrológicas registradas se conviertan a un formato apto para su archivo y recuperación.

Nota: Inicialmente pueden registrarse las observaciones utilizando distintos medios, desde papel hasta formato electrónico digital. Dado que el archivo en computadora ya es la práctica habitual de la mayoría de los Miembros, es conveniente convertir los datos al formato exigido lo antes posible en el proceso.

7.4.2.4 Los Miembros deberían velar por que sus datos sean objeto, en distintas etapas, de un conjunto de controles para determinar su incertidumbre y precisión.

7.4.2.5 En vista de la evolución acelerada de la tecnología, los Miembros deberían garantizar que los sistemas de proceso de datos y de control de calidad estén bien organizados y que el personal competente esté capacitado para entenderlos y utilizarlos.

Nota: Los datos se recopilan y registran de muchas maneras, desde la lectura manual de un simple sensor hasta una variedad de sistemas automatizados de recolección, transmisión y archivo de datos.

7.4.2.6 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de adoptar un sistema de gestión de la calidad, como se describe en la sección 2.6.

Nota: Las organizaciones suelen utilizar una agencia de certificación acreditada para que haga una verificación independiente.

7.4.2.7 Los Miembros deberían poner en práctica el proceso de datos y el control de calidad como se describen en las publicaciones pertinentes.

Nota: Entre estas publicaciones figuran la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen I, capítulo 9, el *Manual on Flood Forecasting and Warning* (WMO-No. 1072) (Manual de predicción y avisos de crecidas), capítulo 6, y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales), volumen II, capítulo 6.

#### 7.4.3 **Presentación de informes de observaciones y metadatos observacionales**

7.4.3.1 Los Miembros deberían velar por que al transmitirse información hidrológica para fines internacionales se utilice el lenguaje corriente o una clave especial, según se acuerde con carácter bilateral o multilateral.

7.4.3.2 Los Miembros deberían velar por que las instalaciones de transmisión se organicen para el intercambio internacional de observaciones hidrológicas fundándose en acuerdos bilaterales o multilaterales.

7.4.3.3 Con objeto de facilitar datos mundiales para el intercambio en tiempo real y para la localización, acceso y recuperación, los Miembros deberían informar acerca de las observaciones de nivel de agua y caudal cumpliendo las normas sobre metadatos del Sistema de Información de la OMM.

Notas:

1. El Sistema de Información de la OMM podrá usarse también acceder a observaciones hidrológicas que no se necesiten en tiempo real.
2. La regla que rige los intercambios en clave internacional figura en el *Manual de claves* (OMM-N° 306), volumen I.
3. La información que solo se intercambia entre Miembros a nivel bilateral o multilateral puede cifrarse en otras claves, según lo acuerden las partes.

#### 7.4.4 **Gestión de incidentes**

Nota: Las disposiciones generales sobre gestión de incidentes figuran en la sección 2.4.5.

#### 7.4.5 **Gestión del cambio**

Nota: Las disposiciones generales sobre gestión del cambio figuran en la sección 2.4.6.

#### 7.4.6 **Mantenimiento**

7.4.6.1 Los Miembros deberían determinar la frecuencia y el horario de las visitas a las estaciones registradoras utilizando el tiempo estimado en que la estación puede funcionar sin mantenimiento y la incertidumbre de los datos requerida.

Notas:

1. Hay una relación entre la frecuencia de las visitas y la calidad de la información recopilada. Si las visitas no son muy frecuentes, ello puede traer aparejado un funcionamiento deficiente del registrador y, en consecuencia resultar en una pérdida de información, mientras que visitas más frecuentes llevarán más tiempo y serán más costosas.
2. Algunos dispositivos de recolección de datos pueden sufrir una deriva en la relación entre la variable que está registrando y la que el valor registrado representa. Un ejemplo puede ser una relación nivel-caudal inestable.
3. Se considera que dos visitas al año es el mínimo absoluto y se prefieren visitas más frecuentes para evitar los peligros de perder datos y/o que estos se vean afectados por problemas como el atarquinamiento, el vandalismo o el crecimiento estacional de la vegetación.

7.4.6.2 Los Miembros deberían programar visitas periódicas a la estación para recalibrar el equipo o las ecuaciones de medición.

7.4.6.3 Los Miembros deberían inspeccionar periódicamente las estaciones con personal debidamente formado para garantizar el funcionamiento correcto de los instrumentos.

7.4.6.4 Los Miembros deberían velar por que se realice como rutina una inspección formal por escrito, preferiblemente todos los años, para verificar el funcionamiento general de los instrumentos (con un observador local, si procede).

7.4.6.5 Los Miembros, al efectuar inspecciones de rutina de los emplazamientos, deberían:

- a) Medir el cero del limnómetro y registrar todos los cambios en los niveles;
- b) Controlar la estabilidad de la curva de caudales y examinar la concordancia entre la escala limnimétrica y los puntos de referencia de nivel permanente para verificar que la escala no haya cambiado;

- c) Examinar la frecuencia de medición lograda y los cambios de escala detectados; y
- d) Realizar algunas de las actividades de mantenimiento descritas en las secciones 7.4.6.8 y 7.4.6.9.

Nota: Para garantizar la calidad de los datos, es esencial que se asigne y dé prioridad a los recursos para realizar las mediciones utilizando un análisis riguroso y oportuno de la probabilidad y la frecuencia de los cambios de escala.

7.4.6.6 Los Miembros deberían velar por que las actividades de mantenimiento se realicen en los sitios de recolección de datos a intervalos determinados para garantizar la calidad de la información que se registra.

7.4.6.7 Los Miembros deberían velar por que los observadores encargados de los sitios, de haberlos, efectúen esas actividades. También deberían velar por que a veces las realice un inspector.

7.4.6.8 Los Miembros deberían llevar a cabo las siguientes actividades de mantenimiento en todas las estaciones de recopilación de datos:

- a) dar mantenimiento adecuado a los instrumentos;
- b) reemplazar o mejorar los instrumentos, según proceda;
- c) recuperar o registrar las observaciones;
- d) controlar los registros efectuados;
- e) controlar todo el equipo, por ejemplo, las líneas de transmisión;
- f) controlar y mantener el sitio según las especificaciones recomendadas;
- g) controlar y mantener el acceso a la estación;
- h) registrar por escrito todas las actividades anteriores;
- i) comentar los cambios en el uso del suelo o de la vegetación;
- j) limpiar los escombros y la vegetación que molesten alrededor de la estación.

7.4.6.9 Los Miembros deberían llevar a cabo las siguientes actividades en sitios de medición de caudales:

- a) controlar la estabilidad de los márgenes, si procede;
- b) controlar el nivel de agua y la garita de los aparatos, si procede;
- c) controlar los aparatos de medición de flujo (por ejemplo, teleféricos) y efectuar el servicio de estos, si procede;
- d) controlar y reparar las estructuras de control, si procede;
- e) hacer estudios relativos a las condiciones que predominan en determinado momento y fotografiar los principales cambios de la estación después de que se produzcan fenómenos importantes de cambios en la vegetación o en el uso de las tierras;
- f) registrar por escrito todas las actividades anteriores y sus resultados; e
- g) inspeccionar el terreno en los alrededores y aguas arriba del sitio, y registrar cualquier cambio importante del uso del suelo o de las características hidrológicas conexas, como el hielo.

Nota: El *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contiene detalles adicionales.

7.4.6.10 Los Miembros deberían organizar las visitas de un técnico o de un inspector bien calificado inmediatamente después de cada inundación importante, a fin de controlar la estabilidad de la sección fluvial y de las escalas limnimétricas. Si hay un observador local, los Miembros deberían formarle para que controle estos problemas y los comunique a la oficina regional o local.

7.4.6.11 Los Miembros no deberían programar la medición de crecidas como parte de una inspección de rutina debido a su naturaleza impredecible.

7.4.6.12 Los Miembros deberían establecer un plan de acción contra las inundaciones antes del comienzo de la estación de tormentas o inundaciones, que incluya las estaciones prioritarias y los tipos de datos requeridos.

Nota: Si se necesitan mediciones de crecidas en un sitio, idealmente las preparaciones deberían comenzar a hacerse durante la estación seca o sin inundaciones anterior, para que de esta manera todo esté listo para la estación anual de crecidas.

7.4.6.13 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de realizar los siguientes trabajos de preparación si hay una alta probabilidad de crecidas:

- a) mejorar el acceso al sitio (helipuerto, si procede);
- b) equipar un sitio para establecer un campamento provisional con víveres;
- c) almacenar y controlar el equipo de medición; y
- d) proteger los instrumentos contra crecidas, como los registradores de nivel de agua.

7.4.6.14 Tras la retirada de la crecida, los Miembros deberían prestar atención especial a garantizar la seguridad del sitio de recopilación de datos y a restablecer el funcionamiento normal de los instrumentos del sitio.

Nota: En algunos casos podría ser necesario rediseñar y reconstruir el sitio. Idealmente, esa tarea debería tener en cuenta la información obtenida como resultado de la crecida.

#### 7.4.7 **Procedimientos de calibración**

Nota: La determinación de la curva de caudales se describe en la sección 7.3.2. Los procedimientos de calibración para molinetes se describen en la sección 7.3.3.

### 7.5 **METADATOS OBSERVACIONALES**

Notas:

1. Las disposiciones sobre la descripción de metadatos observacionales, su registro y conservación, y su intercambio y archivo figuran en la sección 2.5. Estas se aplican a todos los sistemas de observación componentes del WIGOS, incluido el SOHO. En esta sección figuran disposiciones específicas para el SOHO.
2. Los metadatos observacionales se describen en el apéndice 2.4 y en la publicación *WIGOS Metadata Standard* (WMO-No. 1192) (Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM).
3. En una organización o país podría utilizarse un sistema de información hidrológica o un archivo de registros de una estación y un archivo del historial de las operaciones (como se indica en la *Guía de Prácticas Hidrológicas*, OMM-Nº 168) o depósitos semejantes como medios convenientes para recopilar un conjunto de metadatos sobre una estación hidrológica y sus observaciones.

7.5.1 Los Miembros que utilizan sus propios identificadores de estación para las estaciones hidrológicas deberían llevar un registro de la forma de vincularlos con los identificadores de estación de la OMM; como se indica en el apéndice 2.4.

7.5.2 Los Miembros deberían recopilar y registrar metadatos observacionales adicionales que identifiquen la finalidad de la estación de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: La *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 10, contiene detalles adicionales.

## 7.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Notas:

1. Las disposiciones sobre la aplicación de la gestión de la calidad en el WIGOS figuran en la sección 2.6. Estas se aplican a todos los sistemas de observación componentes del WIGOS, incluido el SOHO.
2. El Programa de Hidrología y Recursos Hídricos de la OMM ha elaborado material para la aplicación del Marco de gestión de la calidad de la OMM en hidrología y para su adopción en las operaciones nacionales. Algunos Miembros han logrado el cumplimiento de la norma ISO 9001:2008 y se han documentado ejemplos para ayudar a otros Miembros.

## 7.7 DESARROLLO DE CAPACIDAD

Notas:

1. Las disposiciones sobre el desarrollo de capacidad en el WIGOS figuran en la sección 2.7.
2. Cualquiera sea el nivel técnico de un servicio encargado de recopilar datos, la calidad de su personal sigue siendo su recurso más valioso.

7.7.1 Los Miembros deberían realizar una contratación, formación y gestión cuidadosa para conseguir y conservar el personal adecuado que tenga el conjunto de competencias más apropiado.

7.7.2 Los Miembros deberían ejecutar un programa de formación cuidadosamente estructurado para todo el personal que participa en las prácticas sobre el terreno y administrativas relativas a la recolección de datos, pues se encuentra en una posición clave para influir en el nivel de calidad de los datos finales.

Nota: Idealmente, la capacitación formal tendrá por objeto impartir un curso general sobre los principios básicos, así como módulos de formación acerca de los procedimientos sobre el terreno y administrativos del servicio. Todo el material debe ser pertinente y estar actualizado.

7.7.3 Los Miembros deberían organizar cursos de capacitación, ejercicios de seguimiento y formación en el empleo para el personal sobre el terreno antes de que realice mediciones del flujo fluvial y de vigilancia de las medidas utilizando distintas tecnologías, como perfiladores de corriente de efecto Doppler (ADCP) y molinetes mecánicos.

7.7.4 Los Miembros deberían organizar cursos de capacitación, ejercicios de seguimiento y formación en el empleo sobre prácticas de recolección de datos y proceso de datos para aumentar la productividad de los empleados y la eficacia de los programas.

7.7.5 Los Miembros deberían contar con las tecnologías adecuadas, como sistemas de información hidrológica, para permitir el proceso de los datos de flujo fluvial y la entrega eficaz y eficiente de metadatos, datos y productos de datos a los usuarios.



7.7.6 Los Miembros deberían contar con un número adecuado de estaciones para satisfacer las necesidades prioritarias y garantizar recursos suficientes para mantener y explotar los sitios a fin de lograr la exactitud y fiabilidad requerida de los datos para el uso previsto.

---

## **8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL**

Nota: Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluida la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG). Las disposiciones complementarias incluidas en la sección 8 son específicas de la VCG.

**8.1** Los Miembros deberían colaborar activamente en el desarrollo y el funcionamiento del componente de observación de la VCG y prestarle el máximo apoyo posible.

Nota: El funcionamiento de la VCG abarca el uso de observaciones de superficie y desde el espacio, las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados de observación y mejores prácticas para la medición de las variables esenciales de la criosfera, y la evaluación plena de las características de los errores de los productos *in situ* y satelitales. La orientación inicial de CryoNet, la red de observaciones fundamentales y normalizadas de la criosfera, es promover la adición de observaciones de la criosfera realizadas según las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados, directrices y mejores prácticas de la VCG en emplazamientos existentes, en lugar de establecer nuevos. El desarrollo de la VCG incluye la elaboración de un manual y una guía de CryoNet.

**8.2** Los Miembros deberían alentar las asociaciones entre organizaciones para que se ocupen de la coordinación de las observaciones, la creación de la capacidad y las actividades de formación relativas a las observaciones de la criosfera, y para que ayuden en la recopilación y la elaboración de prácticas y procedimientos normalizados y recomendados sobre la observación de la criosfera.

**8.3** La red de observación en superficie de la VCG comprenderá un componente esencial, denominado CryoNet, y las estaciones colaboradoras que no forman parte de CryoNet.

**8.4** El componente esencial de CryoNet será la estación de CryoNet, que realizará mediciones de un componente o diversos componentes de la criosfera y de una variable o diversas variables de cada componente.

**8.5** Los componentes de la criosfera serán los siguientes: hielo marino, hielo de agua dulce, mantos de hielo, glaciares, témpanos, casquetes glaciales, plataformas de hielo, permafrost, suelo estacionalmente congelado, nieve y precipitación sólida.

**8.6** Una estación de CryoNet satisfará el conjunto mínimo de requisitos especificados en el apéndice 8.1.

**8.7** Una estación de CryoNet será una estación primaria o bien una estación de referencia:

a) Una estación de CryoNet primaria tendrá un objetivo de funcionamiento a largo plazo, cuyo compromiso inicial será de al menos cuatro años.

b) Una estación de CryoNet de referencia mantendrá un compromiso de funcionamiento a largo plazo y conservará registros de datos a largo plazo (más de 10 años).

Nota:

Toda estación de CryoNet primaria o de referencia presentará uno o varios atributos adicionales.

1. Una estación de calibración o validación se utiliza para calibrar o validar productos satelitales o modelos del sistema Tierra, o bien se ha utilizado para tales fines en el pasado y continúa prestando los servicios necesarios.

2. Una estación de investigación tiene un amplio ámbito de investigación en relación con la criosfera.

- 8.8** Una estación de la VCG que no forme parte de CryoNet será estación colaboradora de la VCG.
- a) Una estación colaboradora de la VCG realizará mediciones de al menos una variable de como mínimo un componente de la criosfera.
  - b) Una estación colaboradora de la VCG será la que proporcione mediciones útiles de la criosfera, pero no satisfaga los requisitos mínimos de una estación de CryoNet, o que de alguna otra forma no ofrezca datos con la calidad o la regularidad que se exige a las estaciones de CryoNet.

**Notas:**

**1.** Por ejemplo, estaciones cuyos registros de datos sean cortos o presenten lagunas importantes. Estas estaciones pueden estar situadas en regiones remotas y de difícil acceso, en las que las observaciones de la criosfera son escasas o donde complementan otros programas de mediciones de la criosfera. Las plataformas móviles, como los buques, las estaciones a la deriva y las boyas, también pueden ser estaciones colaboradoras.

**2.** Las estaciones colaboradoras pueden tener el atributo de referencia. Una estación colaboradora de referencia mantiene un compromiso de funcionamiento a largo plazo o conserva registros de datos a largo plazo (más de 10 años).

**8.9** CryoNet consistirá en dos categorías diferentes de emplazamientos de observación: emplazamientos de estado base y emplazamientos integrados.

- a) **Los emplazamientos de estado base supervisarán un componente de la criosfera y observarán diversas variables de ese componente.**
- b) Los emplazamientos integrados supervisarán al menos dos componentes de la criosfera o como mínimo un componente de la criosfera y otro componente del sistema Tierra. Los emplazamientos integrados promoverán, mediante la colaboración científica mundial, los avances en la interpretación científica de los procesos que provocan cambios en la criosfera.

**8.10** Cada emplazamiento de CryoNet abarcará una zona mayor que una estación convencional de observación.

**8.11** Cada emplazamiento de CryoNet estará compuesto por dos o más estaciones activas de la VCG con distintas capacidades que funcionarán como una unidad coordinada. Al menos una de las estaciones será una estación de CryoNet.

**8.12** Cada emplazamiento de CryoNet facilitará información que describa el enfoque de investigación y el modelo de gestión.

**8.13** Cada emplazamiento de CryoNet deberá satisfacer los requisitos especificados en el apéndice 8.1.

**Notas:**

1. Un emplazamiento puede comprender varias regiones microclimáticas o extenderse a lo largo de gradientes altitudinales más amplios. Por consiguiente, un emplazamiento comprende estaciones meteorológicas más distantes. Las estaciones pueden ser explotadas por distintos asociados, pero están coordinadas por conducto de un organismo o instituto.
2. Por lo general, el ámbito de investigación de los emplazamientos en relación con la criosfera es más amplio que el de las estaciones. Mientras que los emplazamientos de estado base investigan únicamente la criosfera, el objetivo

de los emplazamientos integrados es aumentar los conocimientos sobre la criosfera o sobre sus vínculos con otros componentes del sistema Tierra, por ejemplo, la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera, los océanos, el suelo, la vegetación, etc.

---

## **APÉNDICE 8.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA INCLUIR UN EMPLAZAMIENTO O ESTACIÓN DE MEDICIÓN EN SUPERFICIE DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL EN CRYONET**

### **I. REQUISITOS MÍNIMOS DE UNA ESTACIÓN DE CRYONET**

1. Requisitos fundamentales de medición de CryoNet: la estación medirá, al menos, una de las variables de uno de los componentes de la criosfera. La ubicación de la estación se elegirá de manera que esas mediciones de la criosfera sean representativas de la región circundante, y dicha representatividad deberá describirse de manera clara.
2. Compromiso de continuidad operativa: la estación deberá estar activa. Los organismos responsables se comprometerán, dentro de límites razonables, a llevar a cabo observaciones a largo plazo de al menos un componente de la criosfera. Deberá haber un compromiso de continuar las mediciones durante cuatro años como mínimo.
3. Mantenimiento al día y disponibilidad de los metadatos: los metadatos de la estación, inclusión hecha de todos los metadatos que describan las características y los programas de observación de la estación, se mantendrán al día y se podrán consultar en el portal de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG) en cuanto interfaz de la Plataforma de Información sobre el WIGOS – Herramienta de análisis y examen de la capacidad de los sistemas de observación en superficie de la OMM (OSCAR/Surface).
4. Observancia de la práctica reglamentaria convenida: los procedimientos de observación, los instrumentos y los métodos de observación, las prácticas de control de calidad, etc., de la estación deberán seguir el reglamento aprobado de la VCG.
5. Consulta gratuita de los datos y los datos auxiliares: los datos se facilitarán para su consulta de manera gratuita y, siempre que sea posible, en tiempo (casi) real. Las observaciones meteorológicas auxiliares *in situ*, según lo dispuesto en las mejores prácticas de CryoNet, también deberán facilitarse para su consulta con calidad documentada.
6. Aptitud del personal: el personal deberá estar capacitado para utilizar y mantener la estación.

### **II. REQUISITOS DE LOS EMPLAZAMIENTOS DE CRYONET DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL**

1. Un emplazamiento comprenderá, al menos, una estación de CryoNet.
  2. Los emplazamientos integrados dispondrán de personal de apoyo técnico.
  3. Los emplazamientos integrados tendrán recursos de formación.
  4. Habrá un compromiso financiero a largo plazo.
  5. Los datos se facilitarán para su consulta de manera gratuita y, siempre que sea posible, en tiempo (casi) real.
-

Para más información, diríjase a:

## **Organización Meteorológica Mundial**

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suiza

**Oficina de comunicación y de relaciones públicas**

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

[public.wmo.int](http://public.wmo.int)